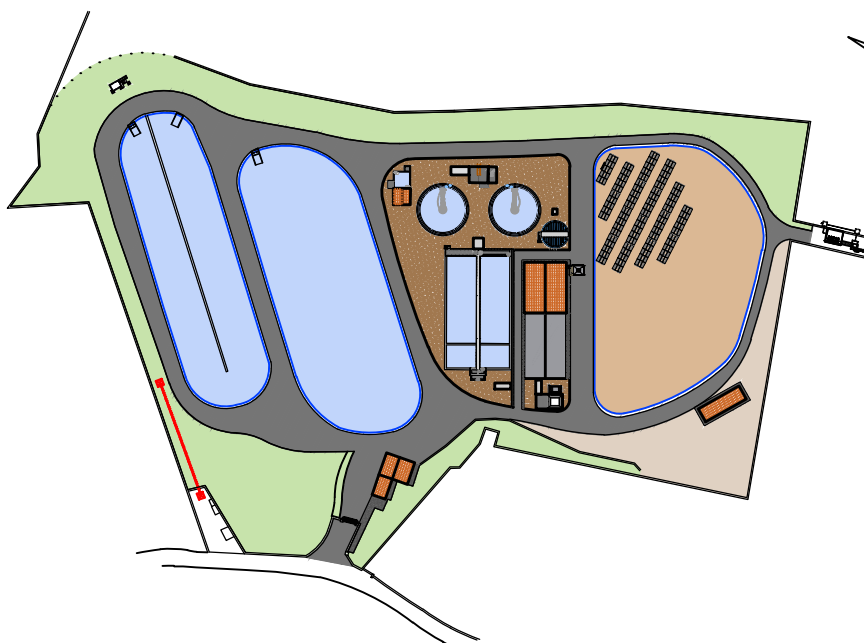




# Govern de les Illes Balears

TÍTULO:

## PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)



DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO N°2: PLANOS

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

EMPRESA CONSULTORA:



**Intercontrol**  
Intercontrol Levante, S.A.

AUTORES DEL PROYECTO:

VICENTE BERTOLÍN PEIRÓ  
IGNASI ORTS SOLER

FECHA:

NOVIEMBRE  
2018

## ÍNDICE

### **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS.**

#### Memoria

- Anejo nº 1. Documentación fotográfica.
- Anejo nº 2. Topografía y replanteo.
- Anejo nº 3. Estudio geológico – geotécnico.
- Anejo nº 4. Estado actual.
- Anejo nº 5. Estudio de soluciones.
- Anejo nº 6. Caracterización del afluente y del efluente.
- Anejo nº 7. Estudio de inundabilidad de la parcela.
- Anejo nº 8. Resumen de variables de proyecto.
- Anejo nº 9. Dimensionado funcional.
- Anejo nº 10. Cálculos hidráulicos.
- Anejo nº 11. Cálculos eléctricos.
- Anejo nº 12. Automatización y control.
- Anejo nº 13. Caracterización de lodos.
- Anejo nº 14. Planeamiento urbanístico e información catastral.
- Anejo nº 15. Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo nº 16. Programa de trabajos.
- Anejo nº 17. Servicios afectados y estudio de interferencias.
- Anejo nº 18. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Anejo nº 19. Patrimonio histórico.
- Anejo nº 20. Presupuesto para conocimiento de la Administración.

### **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.**

#### **GENERALES.**

- GE. 1.- Situación y localización.
- GE. 2.- Planta topográfica.
- GE. 3.- Planta de estado actual.
- GE. 4.- Planta general de las obras.
- GE. 5.- Planta general de implantación de la EDAR.

## **DIAGRAMAS.**

DIA 1.- Diagrama del proceso.

DIA 2.- Línea piezométrica.

## **OBRA CIVIL E.D.A.R.**

OC 1.- Pozo de gruesos y pretratamiento.

OC 1.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.

OC 1.2.- Edificio.

OC 1.2.1.- Estructura.

OC 1.2.2.- Alzados y sección.

OC 2.- Caudalímetro tratamiento biológico.

OC 2.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.

OC 3.- Reactores biológicos.

OC 3.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.

OC 4.- Decantadores secundarios.

OC 4.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.

OC 5.- Caudalímetro salida decantadores y arquetas de fangos.

OC 5.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.

OC 6.- Tratamiento terciario.

OC 6.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.

OC 6.2.- Edificio.

OC 6.2.1.- Definición geométrica.

OC 6.2.2.- Estructura.

OC 6.2.3.- Alzados.

OC 7.- Espesador de fangos.

OC 7.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.

OC 8.- Edificio industrial.

OC 8.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.

OC 8.2.- Edificio.

OC 8.2.1.- Estructura.

OC 8.2.2.- Alzados.

OC 9.- Edificio de control.

OC 9.1.- Planta de distribución.

OC 9.2.- Alzados.

## **EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

- EM 1.- Pozo de gruesos y pretratamiento.
- EM 2.- Caudalímetro tratamiento biológico.
- EM 3.- Reactores biológicos.
- EM 4.- Sala de soplantes.
- EM 5.- Decantadores secundarios.
- EM 6.- Caudalímetro salida decantadores y arquetas de fangos.
- EM 7.- Tratamiento terciario.
- EM 8.- Espesador de fangos.
- EM 9.- Deshidratación de fangos.
- EM 10.- Tolva de fango deshidratado.

## **REDES E.D.A.R.**

- RED 1.- Red de tuberías proceso.
- RED 2.- Red de saneamiento y drenaje pluviales.
- RED 3.- Red de abastecimiento, agua potable e industrial.
- RED 4.- By-Pass alivio y salida de planta.
- RED 5.- Secciones Tipo.

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.**

- EE 1.- Instalación eléctrica exterior.
  - EE 1.1.- Canalizaciones fuerza.
  - EE 1.2.- Alumbrado exterior.
- EE 2.- Esquemas unifilares.

## **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.**

- FOT 1.- Ubicación de instalaciones.
- FOT 2.- Distribución placas e inversores.
- FOT 3.- Distancia entre placas.
- FOT 4.- Distribución estructuras.
- FOT 5.- Esquema unifilar.

## **URBANIZACIÓN EDAR**

- URB. 1.- Urbanización.
  - URB.1.1.- Planta.
  - URB.1.2.- Secciones tipo y detalles.

## **MEDIDAS AMBIENTALES**

AMB. 1.- Integración ambiental y paisajística.

## **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

- Capítulo 1: Definición y alcance del Pliego.
- Capítulo 2: Descripción de las obras.
- Capítulo 3. Normativa de aplicación.
- Capítulo 4: Condiciones generales que deben satisfacer los materiales, dispositivos e instalaciones.
- Capítulo 5: Ejecución, control, medición y abono de las unidades de obra.
- Capítulo 6: Especificaciones técnicas de los equipos.
- Capítulo 7: Articulado adicional.

## **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.**

- Mediciones auxiliares.
- Medición general.
- Cuadro de precios nº 1.
- Cuadro de precios nº 2.
- Presupuesto.
- Resumen de presupuesto.

## **DOCUMENTO Nº 5. PROYECTO DE ACTIVIDADES.**

## **DOCUMENTO Nº 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

**DOCUMENTO Nº 1**

**MEMORIA**



## ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES. JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....	5
2.- ESTADO ACTUAL.....	6
3.- OBJETO.....	7
4.- TOPOGRAFÍA.....	7
5.- ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO.....	8
6.- CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES.....	8
7.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	10
8.- ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LA PARCELA.....	11
9.- DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL DEL PROCESO.....	11
9.1.- Introducción.....	11
9.2.- Pozo de gruesos.....	11
9.3.- Pretratamiento.....	12
9.4.- Tratamiento biológico.....	12
9.5.- Tratamiento terciario.....	15
9.6.- Tratamiento de fangos.....	15
10.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA.....	16
11.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	17
12.- CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS.....	17
13.- CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS.....	17
14.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	17
15.- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.....	18
16.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	20
16.1.- Descripción general.....	20
16.2.- Conducciones de entrada y bombeo de agua bruta.....	21
16.3.- Vaciado de lagunas y by-passes provisionales.....	22
16.4.- Relleno de lagunas.....	23
16.5.- Pretratamiento.....	23
16.6.- Pozo recogida de drenajes, escurridos y sobrenadantes.....	24
16.7.- Reactores biológicos.....	25



16.8.- Decantación secundaria. ....	27
16.9.- Pozo de recirculación y purga de fangos. ....	27
16.10.-Arqueta caudalímetro salida. ....	28
16.11.-Tratamiento terciario.....	28
16.12.-Espesador de fangos.....	29
16.13.-Deshidratación y almacenamiento de fangos. ....	30
16.14.-Desodorización.....	30
16.15.-Nave pretratamiento. ....	31
16.16.-Edificio industrial.....	32
16.17.-Edificio tratamiento terciario.....	33
16.18.-Instrumentación. ....	33
16.19.-Instalación eléctrica y automatización.....	33
16.20.-Planta fotovoltaica. ....	34
16.21.-Redes de conducciones. ....	35
16.22.-Acondicionamiento edificios existentes.....	36
16.22.1.- Edificio de control.....	36
16.22.2.- Edificio taller-almacén. ....	38
16.23.-Urbanización ....	38
16.24.-Medidas preventivas, correctoras y control ambiental.....	39
17.- EXPROPIACIONES.....	39
18.- AFECCIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	39
19.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	40
19.1.- Justificación de la elaboración del estudio.....	40
19.2.- Tramitación de evaluación de impacto ambiental ordinaria.....	41
20.- PATRIMONIO HISTÓRICO.....	43
21.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	43
22.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	44
23.- PROPUESTA DE CARÁCTER ECONÓMICO-ADMINISTRATIVO. ....	44
23.1.- Plazo de ejecución. ....	44
23.2.- Clasificación del contratista. ....	44
23.3.- Revisión de precios. ....	45

23.4.- Plazo de garantía.....	45
24.- FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA.....	45
24.1.- Justificación de precios.....	45
24.2.- Presupuesto de la obra.....	45
25.- DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO.....	45
26.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	49
27.- CONCLUSIÓN.....	49



## 1.- ANTECEDENTES. JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS.

L'Agència Balear de l'Aigua y de la Qualitat Ambiental gestiona el sistema de saneamiento y depuración de Es Mercadal, de conformidad con el Convenio de colaboración formalizado el 30 de diciembre de 1997, y el nuevo Convenio formalizado el 9 de marzo de 2016.

Los núcleos de aportación son: Es Mercadal, Fornells, Platges de Fornells y Ses Salines.

El sistema está constituido por la estación depuradora de aguas residuales urbanas (EDAR), y la red de saneamiento general formada por tres estaciones de bombeo y por las conducciones que transportan el agua residual hasta la EDAR.

Estación de impulsión de Fornells

Estación de impulsión de Ses Salines

Estación de impulsión de Santa Victòria

Colectores de interconexión de dichas estaciones de impulsión, e impulsión hasta la EDAR.

El sistema de funcionamiento es el siguiente:

Las aguas del núcleo de Es Mercadal son conducidas por colector por gravedad hasta la EDAR.

Las aguas de la EBAR de Ses Salines son impulsadas hasta la EBAR de Fornells, que a su vez recoge también las aguas de la urbanización del mismo nombre, a través de una red de bombeos gestionada por el Ayuntamiento y las impulsa hasta la EBAR de Santa Victòria, con conducción que discurre paralela a la carretera Me-15.

Por otro lado, a la EBAR de Santa Victòria también llegan las aguas procedentes de la urbanización de Platges de Fornells, igualmente con una conducción que discurre paralela a la carretera que conduce a dicha urbanización hasta llegar al cruce con la Me-15, desde donde discurre igualmente paralela a ésta. Esta conducción está gestionada por el Ayuntamiento.

Desde la EBAR Sta. Victòria las aguas son impulsadas hasta la EDAR en conducción paralela a la Me-15.

Los caudales de las mencionadas urbanizaciones (Fornells, Platges de Fornells y Ses Salines), han ido aumentando a lo largo del tiempo, por lo que se hace necesario a corto plazo el aumento del diámetro de las conducciones de aguas residuales, para disponer de la suficiente capacidad hidráulica y evitar pérdidas de carga inadmisibles, que limitarían la capacidad de evacuación de aguas residuales del sistema.

En el año 1.999 se inauguró la obra de ampliación de la EDAR de es Mercadal, con el sistema de lagunaje aireado. Así pues, la mayor parte del sistema general de saneamiento original tiene una antigüedad de unos 20 años. Al objeto de culminar la

renovación global del sistema, se considera muy necesario llevar a cabo actuaciones de mejora.

El uso de los equipos originales de la EDAR, por más de 10 años, ha provocado los lógicos desgastes y deterioros de los equipos, por lo que se hace necesaria su renovación.

Por otro lado, la laguna de sedimentación 1ª, cuya limpieza debería efectuarse periódicamente, está bastante colmatada, existiendo una acumulación de fango de más de 1 m de espesor en algunos puntos, lo que provoca una mala calidad del efluente.

El estado actual de los equipos es deficiente.

Durante periodos de tiempo de elevada población turística no se cumplen los valores de los principales valores de cargas contaminantes limitados en la Autorización de Vertido, principalmente la DBO<sub>5</sub> y el Nitrógeno total.

Además, los incrementos de población y caudal de los últimos años hacen que las instalaciones se encuentren fuera del límite de su capacidad de tratamiento.

Por otra parte, existen varios desarrollos urbanísticos, previstos en el planeamiento, pendientes de construcción a causa de la falta de capacidad de depuración actual.

En 2017 se realizaron remodelaciones en la EBAR de Fornells, ejecutándose una nueva impulsión entre ésta y la EBAR Sta. Victòria. Esta nueva impulsión se prolongó unos 500 m hacia aguas abajo, hasta una arqueta.

De esta forma, también resulta necesaria la sustitución del tramo viejo de impulsión desde este punto a las nuevas instalaciones de la EDAR.

## **2.- ESTADO ACTUAL.**

Los datos de diseño de las instalaciones de depuración actuales son los que se relacionan a continuación:

- Población equivalente: 8.500 h-e.
- Dotación: 200 l/h/d.
- Caudal diario: 1.700 m<sup>3</sup>/d
- DBO<sub>5</sub> entrada: 300 mg/l

La línea de tratamiento actual es la siguiente:

- Desbaste de gruesos.
- Bombeo de cabecera.
- Tamizado de finos.
- Medición de caudal.

- Laguna (I) aireada de 10.200 m<sup>3</sup> de volumen
- Laguna (II) de sedimentación 1ª de 3.896 m<sup>2</sup> de superficie y 6.675 m<sup>3</sup> de volumen
- Laguna (III) de sedimentación 2ª de 3.165 m<sup>2</sup> de superficie y 3.909 m<sup>3</sup> de volumen
- Laguna (IV) de afino de 2.232 m<sup>2</sup> de superficie y 2.902 m<sup>3</sup> de volumen
- Cloración

Junto a la entrada se encuentran tres edificios: sala de control, grupo electrógeno y sala almacén. Próximo a la Laguna (I) un edificio de planta rectangular alberga las soplantes y el tamiz de las aguas de Es Mercadal.

En el Anejo nº 1 se presenta un reportaje fotográfico de las instalaciones y en el Anejo nº 4 se detalla las instalaciones existentes.

### **3.- OBJETO.**

El objeto de este proyecto constructivo es definir y valorar las obras de ampliación y remodelación para dar servicio a los núcleos de población de Fornells, Platja Fornells, Ses Salines y Es Mercadal, cumpliendo con la legislación vigente de vertidos y con la Autorización de Vertido de aguas residuales del Govern de les Illes Balears.

Las actuaciones a proyectar consistirán básicamente en:

- Ampliación, remodelación y mejora de la EDAR, en base a los objetivos fijados y teniendo en cuenta el espacio disponible.
- Construcción de una nueva EDAR formada por dos líneas con un tratamiento biológico convencional, utilizando el espacio ocupado por la Laguna (II).
- Limpieza y adecuación de las Lagunas (III) y (IV).
- Desmontaje de las instalaciones actuales en la laguna de aireación, Laguna (I), y aprovechamiento de este espacio para la instalación de una planta fotovoltaica.

### **4.- TOPOGRAFÍA.**

Se ha realizado un levantamiento topográfico de la zona objeto de proyecto.

Se ha realizado el trabajo mediante GPS RTK en tiempo real. Este método consiste en la obtención de coordenadas en tiempo real con precisión centimétrica (1 ó 2 cm +1ppm).

Las coordenadas obtenidas han sido calculadas en el sistema UTM ETRS89

En el Anejo nº 2 "Topografía", se detalla las bases sobre las que se fundamentan los trabajos realizados, así como el material utilizado y la metodología adoptada, aportando las coordenadas de las bases y de todos los puntos tomados.

Además, en el Plano "Planta topográfica" se representa la topografía tomada, en coordenadas absolutas, y las cotas de cada uno de los puntos tomados.

## **5.- ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO.**

Se ha realizado la investigación geotécnica del subsuelo del terreno donde se proyecta la E.D.A.R.. La finalidad del estudio es la caracterización geológica y geotécnica de la zona objeto de proyecto, analizando aquellos aspectos que inciden en la construcción de las obras.

En el Anejo nº 3 “Estudio Geológico – geotécnico” se detallan los resultados y el trabajo realizado en el estudio.

Se ha llevado a cabo una campaña geotécnica de reconocimiento consistente en tres calicatas y un sondeo mecánico. A partir de las muestras obtenidas en las calicatas y el sondeo realizados, se llevan a cabo ensayos, y se establecen los parámetros geotécnicos de cada uno de los materiales existentes.

Respecto a la hidrogeología, Los materiales en donde se ubican las instalaciones de la EDAR, corresponden a la unidad hidrogeológica 19.03 “Acuífero de Fornells”.

La aceleración sísmica básica y el coeficiente de contribución, según se recoge en la Norma Sismorresistente (NCSE-02), indican que se considera necesario considerar las acciones sísmicas normativas en los cálculos estructurales del presente proyecto.

Los terrenos observados en los taludes y detectados en alguna cata y en el sondeo, corresponden con las turbiditas diluidas características de esta zona.

Los parámetros geotécnicos que pueden asignarse serían los siguientes:

- Resistencia a compresión simple 200-500 kPa.
- Resistencia al corte sin drenaje,  $c_u = 100 - 200$  kPa
- Cohesión efectiva,  $c' = 10 - 30$  kPa
- Densidad aparente 2,3 a 2,4 gr/cm<sup>3</sup>.
- Módulo de deformación 30-50 Mpa.

A partir de la información obtenida en los sondeos y calicatas se estima que, a excepción de la Laguna (IV), el resto de las lagunas se sitúan sobre la unidad de turbiditas, situadas a partir de una cota media absoluta de 37,40 m.s.n.m.

En cuanto a la agresividad que presentan las aguas de las filtraciones de las balsas, un valor de residuo seco de 2,9 mg/l indica una agresividad con un tipo de exposición de ataque fuerte (Qc).

## **6.- CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES.**

En el Anejo nº 6 se obtienen los caudales y cargas contaminantes que van a condicionar el dimensionamiento de la nueva estación depuradora.

Para ello se ha tomado datos de partida de diferentes fuentes (INE, ABAQUA, Ayuntamiento de Es Mercadal, etc).

Para el efluente se ha tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Autorización de vertido actual, emitida por la Direcció General de Recursos Hídrics del Govern de les Illes Balears
- *Real Decreto 509/1996 de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*
- *Plan Hidrológico de les Illes Balears*

El punto de vertido se realiza al Torrent de l'Arpa.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio de caudales de aguas residuales, se adopta como caudales de diseño para la EDAR los siguientes valores:

Caudal medio: **3.500 m<sup>3</sup> /día.**, que se tratará en dos líneas de 1.750 m<sup>3</sup>/día cada una.

Se estima que el 50 % de este caudal puede provenir del núcleo de Es Mercadal y el 50 % restante de la Estación de Bombeo de Sta. Victoria.

Se adopta un valor de **factor punta de 2,4.**

**CORTO PLAZO.**

Para el caudal a corto plazo, el caudal de entrada para la población residente estaría en torno a los 690 m<sup>3</sup>/día. El caudal para la población residente y estacional sería de unos 1.940 m<sup>3</sup>/día.

De esta forma, teniendo en cuenta el tratamiento dispuesto en dos líneas iguales de 1.750 m<sup>3</sup>/día cada una, sería posible operar con una única línea, tanto en verano como en invierno.

**MEDIO PLAZO.**

A medio plazo el caudal obtenido para la población residente está en torno a los 930 m<sup>3</sup>/día y de 2.325 m<sup>3</sup>/día para la población residente y estacional. En temporada baja se podría operar con una única línea.

**LARGO PLAZO.**

El caudal para la población residente es de 1.225 m<sup>3</sup>/día y para temporada alta se adopta 3.500 m<sup>3</sup>/día. En condiciones de invierno se podría operar con una única línea.

A continuación se muestra un resumen de los parámetros de diseño más importantes a tener en cuenta para el estudio de posibles alternativas de tratamiento:

**Parámetros de contaminación:**

S.S.T.: 250 mg/l

DBO5: 300 mg/l

DQO: 600 mg/l



NT: 50 mgN/l

PT: 6 mgP/l

En función de la carga influente en la depuradora, se prevé dar servicio a una **población de 17.500 habitantes equivalentes** (60 g DBO<sub>5</sub>/hab-eq).

**Parámetros característicos del efluente secundario:**

S.S.T.: < 35 mg/l

DBO<sub>5</sub>: < 25 mg/l

DQO: < 120 mg/l

NT: < 10 mgN/l

PT: < 2 mgP/l

**Parámetros característicos del efluente terciario:**

Escherichia coli: < 1000 ufc/100 ml

**7.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.**

En el Anejo nº 5 se presenta el estudio de soluciones realizado. En éste se ha analizado la situación actual y la problemática existente, deduciendo la siguiente tipología de alternativas.

- Alternativas de conveniencia de construcción de una nueva EDAR.
- Alternativa 1: La denominada “opción cero” que consistiría en la no mejora de la estación depuradora de Es Mercadal.
- Alternativa 2: Ampliación y mejora de la EDAR existente.
- Alternativa 3: Construcción de una nueva estación depuradora en la parcela actual.
- Alternativas generales de tratamiento en la EDAR.
- Alternativa I. Biorreactor de membranas.
- Alternativa II. Fangos activos con digestión anaerobia de fangos.
- Alternativa III. Aireación prolongada.
- Alternativas de tratamiento mediante aireación prolongada.
- Proceso Ludzack Ettinger modificado (MLE).
- Reactor tipo carrusel con difusores.
- Reactor tipo carrusel con oxirrotos.

Como conclusiones de este estudio se tiene:

- Construcción de una nueva estación depuradora en la parcela actual.

- Se elimina otras alternativas, que desde el punto de vista medioambiental pueden ser más sostenibles en algunos casos, Éstas podrían ser lagunaje, infiltración-percolación (mediante *Typha* o *Phragmites*), lechos filtrantes, etc., debido a que el caudal a tratar las descarta técnicamente.
- La alternativa más ventajosa de las contempladas es la aireación prolongada.
- La alternativa de tratamiento mediante aireación prolongada más adecuada para la EDAR de Es Mercadal es la alternativa de Ludzack-Ettinger modificado (MLE).

## **8.- ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LA PARCELA.**

El Anejo nº 7 incluye un análisis de la inundabilidad en el entorno de la EDAR.

Según la documentación disponible, en la zona del núcleo urbano de Es Mercadal se ubica una llanura geomorfológica de inundación, coincidente con la zona señalada por el Sistema nacional de cartografía de zonas inundables como zona de inundabilidad asociada a periodo de retorno 500 años.

Esta área se encuentra aproximadamente a 1 Km de la EDAR, aguas arriba en el curso del Torrent de l'Arpa, al norte del casco urbano. Por tanto la parcela no figura en zona inundable alguna.

## **9.- DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL DEL PROCESO.**

### **9.1.- INTRODUCCIÓN.**

En el Anejo nº 9 se lleva a cabo el dimensionamiento de los siguientes procesos y elementos:

- Pozo de gruesos y bombeo de agua bruta del influente del núcleo de Es Mercadal.
- Pretratamiento.
- Desarenador-desengrasador.
- Tratamiento biológico.
- Tratamiento terciario.

Se realiza el dimensionamiento del proceso de depuración de la EDAR para los caudales, cargas contaminantes y condiciones de vertido establecidos en el Anejo nº 6, e indicados en apartado anterior.

Los cálculos realizados y los principales resultados obtenidos se describen a continuación.

### **9.2.- POZO DE GRUESOS.**

Con unas dimensiones de 4,50x4,25x3,20 m<sup>3</sup> el tiempo de retención a caudal punta es de 10,49 minutos. A través de unas rejillas de 50 mm de paso el influente entra en el pozo de bombeo de agua bruta. Éste está equipado con 3+1 bombas sumergidas.

El agua es impulsada a una arqueta de rotura en donde llegan también las aguas impulsadas de la EBAR Sta. Victòria.

### **9.3.- PRETRATAMIENTO.**

Compuesto por dos líneas, formadas por canales de 3,3 m de longitud y 0,80 m de anchura, con equipamiento de tamiz de finos automáticos de 3 mm de luz de paso. Se proyecta otro canal de reserva equipado tan solo por una reja de desbaste manual.

Dos líneas con desarenadores de 8 m de longitud y 3,78 m<sup>2</sup> de sección transversal, equipados con bombas de extracción de arenas y clasificador de arenas, y rasqueta de recogida de grasas y concentrador de grasas.

### **9.4.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO.**

Se calcula para unas temperaturas de 16° y 21 °C. Para las cargas se adopta un coeficiente punta de 1,50.

El diseño del sistema de tratamiento se ha realizado siguiendo las siguientes premisas:

- El proceso biológico se operará en régimen de oxidación total. Debido al bajo caudal tratado el proceso de oxidación total se plantea como la mejor alternativa para la estabilización del fango.
- La concentración de sólidos suspendidos en el reactor biológico será inferior a los 4.000 mg/l. Concentraciones de sólidos suspendidos superiores pueden provocar problemas de sedimentación en el decantador secundario.
- El reactor biológico se dividirá en dos líneas y se construirán dos decantadores secundarios. Dado que el caudal que llega actualmente en invierno a la EDAR es muy inferior al caudal de diseño, el hecho de dividir el reactor biológico en dos líneas permitiría reducir el volumen aerobio a la mitad en determinadas condiciones.
- El efluente deberá cumplir con los límites de vertido.
- El fango obtenido estará estabilizado (% SSVB < 35%).
- El proceso biológico se diseñará para la eliminación biológica de nitrógeno. Dado que la nitrificación viene impuesta por el requisito de vertido de nitrógeno total el proceso de desnitrificación permitirá evitar problemas de flotación de fangos en el decantador secundario por desnitrificación, reducir el consumo energético del sistema de aireación y recuperar parte de la alcalinidad consumida en el proceso de nitrificación.
- Se realiza la eliminación de fósforo por vía química, mediante la adición de cloruro férrico.
- Se diseñará un único espesador capaz de gestionar los fangos producidos.
- El diseño se realizará intentando reducir en la medida de lo posible el volumen de

los reactores, el consumo energético y el consumo de reactivos.

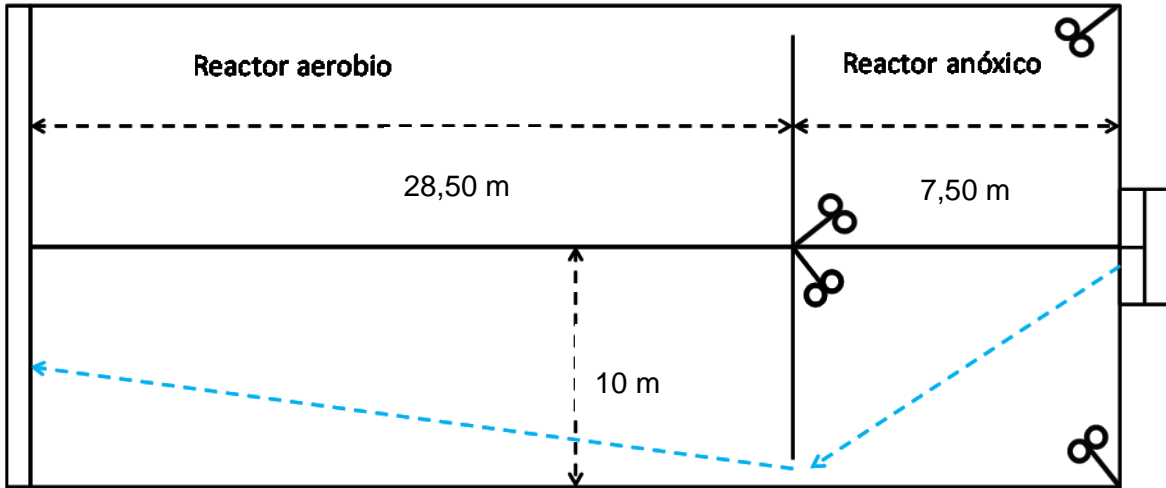
Se propone un reactor de flujo de pistón. Para la obtención de los resultados se ha ido modificando el tiempo de retención celular, el porcentaje de volumen anóxico y el caudal de recirculación interna hasta conseguir cumplir los requisitos de vertido y la estabilización del fango con el menor volumen de reactor.

Para la realización de este trabajo se ha utilizado el software DESASS desarrollado por el grupo de investigación CALAGUA. DESASS es un simulador de estaciones depuradoras de aguas residuales diseñado y optimizado para la investigación de los procesos de eliminación de materia orgánica y nutrientes.

Los resultados obtenidos han sido:

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
<b>Reactor Biológico</b>		
Volumen Reactores (2 líneas)	3.600	m <sup>3</sup>
% Volumen anóxico	20	(%)
TRC	15	días
SS reactor	3.170	mg SST/l
Caudal recirculación interna	10.833	m <sup>3</sup> /d
Caudal recirculación externa	3.384	m <sup>3</sup> /d
OD reactores aerobios	2	mg/l
<b>Decantación secundaria</b>		
Nº Decantadores secundarios	2	
Diámetro decantadores secundarios	15	m
Calado decantadores secundarios	3,65	m
TRH	1,60	horas
Producción de fangos	717	kg SST/d
Caudal purga	113,5	m <sup>3</sup> /d
SS fango purgado	6.312	mg/l
<b>Espesado y deshidratación del fango</b>		
Nº Espesadores	1	
Diámetro espesador	8	m
Calado espesador	3.10	m
Caudal fango espesado	56,77	m <sup>3</sup> /d

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
TRH	32.94	horas



Esquema del reactor biológico.

Para el suministro de oxígeno se divide las zonas aerobias en tres partes, con el fin de ajustar el caudal de aire a las necesidades de oxígeno a medida que avanza el flujo. La primera zona se equipa con una parrilla con 132 difusores de burbuja fina de 9", y las otras dos con parrillas de 100 difusores.

Se propone la instalación de 2+1 soplantes que proporcionan un rango de caudales entre 585 y 1.371 m<sup>3</sup>/h.

Se instalan además 2 agitadores de 1,5 kW en cada una de las zonas anóxicas.

Una vez realizado el dimensionamiento para el caudal de diseño, se han modelado 3 escenarios más, con el fin de estudiar las posibilidades de operación en las distintas situaciones de estacionalidad. Los resultados obtenidos muestran que con la disposición adoptada se cubre los siguientes escenarios:

- Operación con una única línea con caudales de temporada baja, situación actual.
- Operación con una única línea con caudales de temporada baja, año horizonte.
- Operación con un único reactor y dos decantadores 2º con caudales de temporada alta, situación actual.

#### ELIMINACIÓN DE FÓSFORO.

Reactivo:..... Cloruro férrico (Cl<sub>3</sub>Fe)

Dosis reactivo: ..... 7,85 Kg Cl<sub>3</sub>Fe/KgP

Concentració reactivu comercial:..... 40,00 %  
 Densidad reactivu:..... 1,40 kg/l  
 Volumen reactivu comercial necesario: .....166,88 l/d

### 9.5.- TRATAMIENTO TERCIARIO.

Para la desinfección se opta por el hipoclorito potásico en pastillas, muy utilizado en piscinas, por lo que se considera el más adecuado para las condiciones de Menorca.

Como criterio de diseño para el depósito de cloración se adopta un tiempo mínimo de contacto del cloro con el efluente secundario de 15 min.

Volumen resultante:..... 55,00 m<sup>3</sup>  
 Tiempo de retención (Q = 3.500 m<sup>3</sup>/día):.....22,63 min  
 Tiempo de retención (Q = 690 m<sup>3</sup>/día):.....114,78 min  
 Cloro a dosificar: .....4,47 mg/l  
 Dosificación media adoptada:.....3,00 mg/l  
 Dosificación máxima adoptada:.....7,00 mg/l  
 Concentració de Cl<sub>2</sub> en producto: ..... 70,00 %  
 Dosificación media adoptada de Ca(ClO)<sub>2</sub>:.....0,63 l/h

### 9.6.- TRATAMIENTO DE FANGOS.

Se incluye los cálculos, que a partir del dimensionamiento del proceso biológico han supuesto el dimensionamiento de las bombas de fangos espesados y el sistema de deshidratación y almacenamiento de fango deshidratado, para un caudal de tratamiento de 3.500 m<sup>3</sup>/día. También se realizan los correspondientes a 1.940, 1.250 y 690 m<sup>3</sup>/día con una sola línea.

Los resultados obtenidos han sido:

Q <sub>entrada</sub> (m <sup>3</sup> /día)	Días/semana	Horas/día	Fangos a deshidratación (m <sup>3</sup> /h)	Fangos a deshidratación (kg/h)
3.500 verano	5	8	9,94	124,87
1.940 verano	4	5	9,99	139,38
1.250 invierno	3	5	9,52	123,57
690 invierno	2	4	9,21	127,92

La decantadora centrífuga escogida tiene una capacidad de 12 m<sup>3</sup>/h.

Para el dimensionamiento de los reactivos y bombas de impulsión de fango deshidratado se ha trabajado con dos hipótesis de sequedad del fango: 25 % y 15 %.

Se equipa con un equipo de preparación de polielectrolito de 450 l.

La tolva de almacenamiento de fango deshidratado es de 25 m<sup>3</sup>, que equivale a un tiempo de almacenamiento en torno a 7 días.

## **10.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA.**

En el Anejo nº 11 se calcula la línea piezométrica de los elementos diseñados por gravedad. En concreto:

- Conducciones en lámina libre por gravedad.
- Conducciones en presión.
- Vertederos.
- Orificios.
- Pérdidas localizadas.

El proceso, desde aguas abajo hacia aguas arriba, se ha calculado siguiendo los elementos siguientes:

- Tratamiento terciario.
- Tratamiento terciario - Decantadores secundarios.
- Decantadores secundarios – Reactores biológicos.
- Reactores biológicos – pretratamiento.
- Pretratamiento.

Como dato de entrada inicial se determina que el nivel de agua en la arqueta de salida de la cámara de cloración debe ser superior a 39,90 m.s.n.m., ya que las lagunas de vertido del agua tratada tienen una cota de lámina de agua de 39,12 y 38,98 m.s.n.m.

También se ha tenido en cuenta que los elementos más grandes y más profundos estén lo menos enterrados posible, ya que el estrato rocoso se encuentra a la cota 37,40, y así la excavación en roca resulta menor.

Como último criterio también se tiene en consideración la altura de los muros del decantador secundario, imponiendo que esté alrededor de 0,50-1,50 m sobre la cota de vial.

Todas las tuberías de la línea de agua son de polietileno de alta densidad y 10 atm de presión nominal.

En el canal transversal de recogida de los desarenadores se diseña un aliviadero que conecta con el pozo de salida del by-pass general, con el fin de evitar que entren al tratamiento biológico más de 350 m<sup>3</sup>/h, lo cual perjudicaría al proceso.

En el pretratamiento es posible tratar hidráulicamente un influente de 600 m<sup>3</sup>/h en tamices y desarenador, aunque como se ha comentado, al tratamiento biológico sólo pueden llegar 350 m<sup>3</sup>/h.

### **11.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.**

También en el Anejo nº 11 se realizan los cálculos correspondientes a los bombeos siguientes:

- Bombeo de agua bruta Es Mercadal.
- Recirculación interna.
- Recirculación de fangos.
- Purga de fangos.
- Bombeo de flotantes de los decantadores secundarios.
- Bombeo de la red de drenajes, escurridos, vaciado desarenadores y sobrenadantes del espesador.

Todos ellos se equipan con bombas sumergibles, y a excepción de la recirculación interna, en todos se dota de una bomba adicional de reserva.

### **12.- CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS.**

Para la realización de en esta fase previa de proyecto no constructivo se toman las siguientes cuantías de acero corrugado para las estructuras de hormigón armado:

- Soleras: 60 Kg/m<sup>3</sup>.
- Muros: 115 Kg/m<sup>3</sup>.
- Arquetas y otros elementos de poca altura: 80 Kg/m<sup>3</sup>.
- Elementos profundos de planta rectangular de poca superficie libre: 100 Kg/m<sup>3</sup>.

### **13.- CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS.**

En esta fase previa de realización de proyecto no constructivo no se realiza cálculo mecánico de tuberías, adoptando el criterio de recubrimiento mínimo sobre la clave de la tubería de 1,00 m.

### **14.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

En el Anejo nº 14 "Cálculos eléctricos" se realiza la descripción de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión correspondientes a las obras del proyecto. Asimismo, se establecen las condiciones de diseño específicas que se han contemplado en el presente proyecto.



Básicamente y a modo de resumen, las actuaciones correspondientes a la instalación eléctrica que constituyen el presente proyecto son las siguientes:

- Instalación de Acometida general de baja tensión desde el cuadro de baja tensión del centro de transformación hasta el cuadro-embarrado general en la sala de cuadros del edificio industrial.
- Instalación eléctrica de baja tensión interior para el edificio de pretratamiento, desodorización, deshidratación, espesador de fangos, edificio terciario, sala de soplantes, tratamiento biológico y demás instalaciones presentes en la EDAR, constituida fundamentalmente por las acometidas a cuadros generales de baja tensión, líneas a cuadros secundarios, cuadros secundarios de control de motores y líneas de alimentación a receptores.
- Instalación de alumbrado interior y exterior.
- Tomas de fuerza.
- Línea en canalización desde la sala de cuadros a los edificios de control.
- Línea en canalización eléctrica desde la sala de cuadros al almacén.

En la actual EDAR ya existe un grupo electrógeno de 140 kVA para la alimentación de emergencia a los equipos. Éste se traslada al edificio industrial, junto a la sala de cuadros.

## **15.- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.**

En el Anejo nº 15 “Automatización y control” se presenta el diseño y configuración de los equipos que conforman el sistema de control y automatización de la planta.

La configuración del sistema de control y automatización parte desde un puesto de control centralizado donde se encuentran el ordenador de proceso (puesto central) con el que se puede observar, controlar y analizar, mediante determinadas intervenciones (manuales y automáticas) la totalidad de la instalación depuradora.

Para ello existirán en los centros de control de motores (C.C.M.) unos autómatas programables que recogerán información correspondiente al proceso que se desarrolla en dichas zonas. Cada autómata asumirá las siguientes funciones dentro de su zona:

- Guía y control del proceso mediante enclavamientos y mando por secuencias en función de condicionantes establecidos (límites, posiciones, tiempos, etc.) de todos los elementos electromecánicos del proceso (motores, válvulas, servomotores, etc.), recibiendo la información del proceso mediante unos correspondientes contactos (fines de carrera, conmutadores, emisores de señal, etc.) y actuando sobre los distintos elementos de salida (válvulas, relés, contactores, etc.).

- Guía y control de proceso mediante tratamiento de parámetros físico/eléctricos de elementos de proceso (reguladores, variadores, etc.), recibiendo la información del proceso en forma normalizada vía elementos especiales de captación (sondas, convertidores, etc.) y emitiendo una señal eléctrica normalizada.

Gran parte de las informaciones tratadas por los autómatas anteriores se transmitirán mediante unos procedimientos y vías de comunicación determinados al centro de control.

Por razones de seguridad y economía, se sugiere la vía de comunicación por cable, que se instalara debidamente por unos conductos adecuados, formando un sistema (BUS) de comunicación interno propio).

De lo anterior resultarán las principales tareas a realizar por el sistema ordenador.

- 1) Representación de detalle y de alto contenido sobre monitor de color, impresora, (según selección) de:
  - Eventos digitales (monitor/impresora).
  - Parámetros físico-eléctricos (monitor/impresora).
  - Imágenes dinámicas de proceso (monitor/impresora).
  - Protocolos, informes (monitor/impresora).
  - Gráficos y otros (monitor/impresora).
  - Archivar datos elegidos (disco duro).
  - Calcular, optimizar, variar parámetros de proceso.
- 2) Intervenir a voluntad vía teclado o programas automáticos de guía en el proceso.

Con las anteriores prestaciones generales se consigue una utilización más racional de la planta y de las masas de agua a tratar. Igualmente se podrá llevar de manera más eficaz el mantenimiento por medio de programas de mantenimiento preventivo y de stocks de repuesto, etc. Situaciones de emergencia podrán ser dominadas más fácilmente debido al conocimiento en tiempo real de muchos de los parámetros de la instalación.

Por todo lo anterior, tanto la logística de control (puntos a controlar, funciones, etc.), así como la constitución de los equipos (ordenadores, estaciones, módulos de periféricas, etc.) y prestaciones (programas de SW, automatismos, comunicaciones, etc.) del sistema se ha elegido de una concepción avanzada.

Así pues se diseña:

- Sistema de supervisión por ordenador.
- Elementos de control.
- Criterios empleados en el automatismo.
- Situación de fallo de los elementos.

- Rotación de funcionamiento de dos elementos de igual función.
- Rotación de funcionamiento de elementos de igual función, de los cuales deban estar funcionando un máximo de dos.
- Funcionamiento con grupo electrógeno
- Instrucciones particulares del sistema.

## **16.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.**

### **16.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.**

Las obras consisten en la construcción de una nueva depuradora en el actual recinto de la existente, en concreto concentrar las nuevas instalaciones en la Laguna (II).

De manera general, las actuaciones que se proyectan son:

- 1) Vaciado de la Laguna (II).
- 2) Tratamiento del terreno y movimiento de tierras en el espacio de esta laguna.
- 3) Prolongación del colector de Es Mercadal y la impulsión de la EBAR Sta. Victòria hasta la entrada a las nuevas instalaciones.
- 4) Pretratamiento actual consistente en:
  - Pozo de gruesos con cuchara bivalva.
  - Bombeo de agua bruta.
  - Canales con tamiz automático y tornillo transportador compactador.
  - Desarenador - desengrasador.
- 5) Arqueta caudalímetro de control de agua bruta pretratada.
- 6) Arqueta de reparto a biológicos.
- 7) Dos reactores biológicos en paralelo. En ambos casos poseen zonas anóxicas. Para la eliminación de nutrientes están equipados con recirculación interna y eliminación de fósforo por vía química.
- 8) Arqueta de reparto decantadores secundarios.
- 9) Dos decantadores secundarios.
- 10) Arqueta de caudalímetro de agua tratada.
- 11) Tratamiento terciario para reutilización o vertido al Torrent de l'Arpa del agua tratada, que consta de depósito de agua tratada e instalación de cloración.
- 12) Arqueta de purga de fangos y recirculación de fangos.
- 13) Espesador de fangos por gravedad.

- 14) Arqueta de recogida de flotantes.
- 15) Edificio de pretratamiento.
- 16) Edificio industrial, con los siguientes recintos:
  - Sala de de aireación (junto a los reactores biológicos), donde se encuentran las soplantes.
  - Sala de deshidratación de fangos y reactivos.
  - Instalaciones de desodorización.
  - Sala de cuadros eléctricos.
  - Sala para grupo electrógeno de emergencia.
- 17) Conexión de las conducciones existentes de entrada de los afluentes con las nuevas y entrada en servicio del nuevo pretratamiento.
- 18) Acondicionamiento del edificio de control.
- 19) Acondicionamiento del actual edificio de tamizado soplantes, habilitándolo como taller – almacén.
- 20) Desmontaje de las instalaciones existentes en la laguna (I): sistema de aireación, constituido por soplantes, red de distribución de aire y difusores en cadenas.
- 21) Desmontaje de las instalaciones de pretratamiento actuales, que incluye las rejillas manuales, los tamices de Es Mercadal y el de la EBAR Sta. Victòria y el pozo de bombeo de agua bruta.
- 22) Desmontaje de las instalaciones de cloración existentes y acondicionamiento de la obra de salida.
- 23) Limpieza de las Lagunas (I), (III) y (IV).
- 24) Relleno de la Laguna (I).
- 25) Instalación eléctrica.
- 26) Planta fotovoltaica, ubicada en la Laguna (I).
- 27) Ampliación y mejora del acceso a la EDAR.
- 28) Urbanización y jardinería.

#### **16.2.- CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA.**

Desde la entrada actual de los influentes a la planta, se prolongan las conducciones hasta la entrada proyectada, junto al pretratamiento.

La conducción de prolongación de Es Mercadal se proyecta de PEAD de 400 mm de diámetro nominal y PN 10 atm. En cada cambio de dirección y cada 50 m se coloca un pozo de registro de 1,00 m de diámetro interior.

La prolongación de la EBAR Sta. Victòria es de PEAD de 315 mm de diámetro nominal y PN 16 atm. En cada cambio de dirección se coloca una arqueta de 70x70 cm<sup>2</sup> de sección libre.

El agua bruta de Es Mercadal entra al pozo de gruesos, donde se instala una cuchara bivalva para la extracción de gruesos, manejada por polipasto de 1.000 Kg en pórtico de estructura metálica. Los gruesos se depositan en contenedor de 4 m<sup>3</sup>.

El pozo se proyecta de hormigón tipo HA-35/F/20/IV+Qb sobre una solera de hormigón de limpieza tipo HM-15 de 10 cm de espesor. Sus dimensiones interiores son 4,25x4,50 m<sup>2</sup> y 6,40 m de altura. En este pozo se colocan dos rejillas de 2,00x0,80 m<sup>2</sup> y 50 mm de luz de paso, que dan entrada al pozo de bombeo de agua bruta. Sobre cada una de las rejillas se deja un hueco de 2,00x0,20 m<sup>2</sup> para paso sobre éstas en caso de colmatación.

De este pozo parte una conducción de 800 mm de diámetro para alivio de caudales superiores a los 600 m<sup>3</sup>/h, de capacidad del pretratamiento. Esta conducción se une con el alivio y by-pass del tratamiento biológico.

Alrededor del pozo se instala una barandilla de aluminio anodizado.

El pozo de bombeo de agua bruta, colindante con el anterior, tiene unas dimensiones interiores son 4,25x3,00 m<sup>2</sup> y 6,40 m de altura. Está equipado con 3+1 bombas de 28 l/s, con motor de 3,5 kW. Las impulsiones de 200 mm de diámetro nominal con tubería de PEAD de PN 10 atm llevan válvula de corte, carrete de desmontaje y válvula de retención de clapeta. Las cuatro salidas de bomba se unen en tubería colectora de DN 315 mm y PN16 atm. Se le dota de boyas para control automático.

En esta tubería colectora, antes de su entrada en pretratamiento, se sitúa un caudalímetro electromagnético en arqueta de 4,60x2,60 m<sup>2</sup> de sección y 2,25 m de altura libres, a ejecutar en hormigón armado HA-25/P/20/IIa, y cubierta con marco y tapa de fundición dúctil. A ambas partes del caudalímetro se instalan válvulas de cierre y carretes de desmontaje.

### **16.3.- VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES.**

Se prevé el vaciado de todas las lagunas con bombas de achique. El agua de la Laguna (II) será bombeada a la Laguna (I) y/o a la Laguna (III), en función de la calidad del agua.

El agua del vaciado de las Lagunas (III) y (IV) se conducirá a cabecera de la nueva planta. Los lodos de estas lagunas serán impulsados al espesador de fangos.

El agua y fangos de la Laguna (I) se destinarán a los reactores biológicos, con el fin de acelerar la puesta en funcionamiento de la EDAR con el aporte de licor-mezcla.

Antes del vaciado de la Laguna (II) debe ejecutarse el by-pass de ésta. Se realiza con tubería de PEAD de 400 mm de diámetro nominal, conectando las arquetas actuales A2 con A5. Se construirán pozos de registro de 1 m de diámetro interior de conexión junto a estas arquetas, en los cambios de alineación y cada 50 m.

Para el vaciado de las Lagunas (III) y Laguna (IV), se realizarán sendos by-passes entre las arquetas A6 y A7 y entre la A8 y A9 respectivamente, mediante tubería de PEAD de 400 mm de diámetro nominal y pozos de registro de conexión.

Los lodos de las lagunas serán gestionados para fines agrícolas, una vez deshidratados en las nuevas instalaciones y comprobado de nuevo su aptitud.

#### **16.4.- RELLENO DE LAGUNAS**

Una vez ejecutados los elementos más profundos de las nuevas instalaciones, como el pozo de gruesos y bombeo de agua bruta, los reactores biológicos, los decantadores secundarios y los pozos de recogida de fangos y flotantes se procederá al relleno de la Laguna (II) con suelo adecuado procedente de préstamo, compactado al 98 % del próctor normal.

Como base de cimentación de los siguientes elementos se ejecutará pedraplén compactado con el material procedente de la excavación en roca. Éstos son:

- Edificio pretratamiento.
- Edificio industrial.
- Espesador de fangos.
- Tolva de fangos deshidratados.

Para el relleno de la Laguna (I) se emplea material procedente de préstamo, y de la propia excavación de las zanjas para conducciones. Se prevé desechar un 10 % de la excavación de las zanjas en concepto de suelo no adecuado.

#### **16.5.- PRETRATAMIENTO.**

El pretratamiento se distribuye en los siguientes elementos:

- Arqueta de rotura en forma de canal transversal.
- 2+1 canales de finos.
- Dos canales de desarenado – desengrasado.
- Canal transversal de recogida desarenadores, aliviadero y by-pass general.

El agua del pozo de bombeo de agua bruta y la de la impulsión EBAR Sta. Victòria confluyen en canal transversal de rotura de 3,20x1,00 m<sup>2</sup> y 1,10 m de profundidad.

De este canal se distribuye a 2 canales longitudinales de 3,50 m de longitud, 0,80 m de anchura y 1,10 de altura de cajeros, equipados con sendos tamices de finos automáticos de 3 mm de paso. Aguas arriba y aguas debajo de los tamices se instalan compuertas canal de 0,80x0,80 m<sup>2</sup>.

Además se proyecta un canal de reserva con reja manual de 10 mm de paso y compuerta vertedero regulable en altura, para prever que el nivel del agua, aguas arriba de los tamices, no supere los 50 cm.

El residuo de los tamices se recoge en tornillo transportador-compactador con vertido a contenedor de 1 m<sup>3</sup>.

Al final de los canales se diseña una zona de confluencia y reparto a los dos desarenadores, con compuertas canal a la entrada.

Por último, llega la fase de desarenado desengrasado, donde se instalan dos canales aireados de 8,00 m de longitud, 2,50 m de anchura y 2,50 m de altura, con un canal central para recogida de arenas de 0,50 de anchura y profundidad 0,65 m.

El equipo a instalar en cada canal desarenador es un puente longitudinal sobre raíles provisto de rasqueta para recogida de grasas y electrobomba para la extracción de arenas, con pasarela en perfiles de acero laminado y barandilla de aluminio.

Se instala también un clasificador – separador de arenas de acero inoxidable para un caudal de 50-75 m<sup>3</sup>/h con tornillo de acero tratado de 4.00 m de longitud.

Asimismo se instala un concentrador – desnatador para las grasas de 9 m<sup>3</sup> de acero inoxidable.

Las tuberías para evacuación de flotantes son de acero inoxidable.

Para la recogida de arenas y grasas se instalan dos contenedores de 1 m<sup>3</sup>.

La aireación del desarenador se lleva con aireador sumergible de burbuja gruesa por efecto Venturi.

Tras los desarenadores, el agua pretratada pasa a un canal transversal a través de un vertedero. De aquí parte una conducción de 400 mm de diámetro hacia los reactores biológicos.

En este mismo canal se encuentra también un vertedero de alivio para caudales superiores al de diseño del tratamiento biológico, con vertido a un pozo. De este pozo sale la conducción de 800 mm de diámetro que se junta con el alivio del pozo de gruesos. Para by-pass del tratamiento biológico, al fondo del canal transversal de salida de desarenadores se instala una compuerta mural, de 0,80x0,80 m<sup>2</sup>, que da salida al pozo de alivio. Con este mismo fin también se instala una compuerta mural de 0,40x0,40 m<sup>2</sup> que cierra la salida de la conducción a los reactores biológicos.

#### **16.6.- POZO RECOGIDA DE DRENAJES, ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES.**

En el interior del edificio de pretratamiento se proyecta un pozo de bombeo de hormigón armado de 3,00x2,00 m<sup>2</sup> y 4,70 m de profundidad libres.

A éste llega el colector de drenaje principal de 400 mm de diámetro, que recoge además los escurridos de la sala de deshidratación y, la tolva de fangos deshidratados y los sobrenadantes del espesador

También recoge el efluente del lavador de arenas y del concentrador de grasas.

En caso de vaciado de los desarenadores, las conducciones de salida conectan con esta red.

El pozo contiene 1+1 bombas de 6,3 l/s y 2 kW que impulsan el agua hasta la arqueta de rotura de los bombeos de entrada. Se le dota de boyas de control automático.

### **16.7.- REACTORES BIOLÓGICOS.**

El tratamiento biológico que se propone es un tratamiento por fangos activos en su modalidad de aireación prolongada, en modo flujo *pistón*. Como complemento del tratamiento se dispondrá de un equipo de dosificación de cloruro férrico, para eliminación del fósforo.

De la salida del canal transversal aguas abajo de los desarenadores parte una conducción de 400 mm de diámetro hasta una arqueta caudalímetro previo al tratamiento biológico. El recinto biológico consiste en dos reactores rectangulares en paralelo, en modo de flujo *pistón*, con dos recintos anóxicos en la parte inicial.

La llegada de la arqueta caudalímetro se produce en un pozo de planta rectangular de 1,20x4,00 m<sup>2</sup> y 5,74 m de altura libres de hormigón armado. De aquí el agua pasa mediante dos vertederos de 1 m de longitud a la arqueta de reparto a los reactores. Ésta está dividida por un muro central y equipada con tres compuertas mural de 1,00x1,00 m<sup>2</sup> que permiten/impiden el paso a cada reactor y la conexión entre ellas. De esta forma es posible operar con un solo reactor, abriendo la compuerta del muro central y cerrando la de entrada al reactor fuera de servicio.

A estas dos arquetas llegan sendas tuberías de recirculación de fangos y sendas de recirculación interna.

Las zonas anóxicas tienen de dimensión interior 7,50 m de longitud y 10,00 de anchura. La profundidad, igual que en todo el reactor es de 5,74 m, aunque el calado es de 5,00 m. El muro de separación con la zona óxica tiene en uno de los lados, en la parte inferior, una ventana de comunicación de 1,00x1,00 m<sup>2</sup> de manera que se pueda regularizar el flujo en el interior del tanque. La parte anóxica de cada línea se encuentra equipada con dos vehiculadores-agitadores sumergidos y enfrentados en esquinas, de 580 mm de diámetro de pala y 1,5 kW.

Posteriormente a la zona anóxica se encuentra la zona óxica del reactor biológico, de dimensiones por línea 28,50x10,00 m<sup>2</sup>. El funcionamiento de la zona óxica es en flujo pistón y para ello se ha equipado con tres subzonas de 9,50 m en cada línea, sin separación física, donde cada una posee una parrilla de difusores con distinta separación entre ellos dependiendo de la zona. En la primera, en dirección del flujo del agua, la densidad de difusores es de 1,39 difusores/m<sup>2</sup>, mientras que en las otras dos de 1 difusor/m<sup>2</sup>. La primera parrilla está equipada con 1325 difusores de burbuja fina y 9", y las otras dos con 100 difusores. Los difusores se encuentran alimentados por líneas de tuberías INOX 316L de 250 mm a 175 mm. de diámetro conectadas a (2+1) soplantes de tornillos sin aceite biológico de 30 kW, para el conjunto de las dos líneas de tratamiento.

Los dos reactores comparten un muro central, que en coronación tiene una pasarela su parte



En la parte final de cada línea se encuentra la salida del reactor mediante vertedero superior frontal, de 10 m de longitud que desemboca en un canal transversal de 1,20 m de ancho y la misma profundidad que los reactores.

En estos canales se alojan las bombas de recirculación interna, de 90 l/s y 5,9 kW. De éstas parte tubería de PEAD de 400 mm de diámetro nominal

De cada canal parte una tubería de 315 mm de diámetro hacia cada decantador. Colindante al canal de salida de los reactores se encuentra la arqueta de reparto en la que un juego de válvulas permite operar de forma ortodoxa reactor-decantador o utilizar un único reactor y repartir el efluente a los dos decantadores secundarios.

Los tanques y arquetas se construyen con hormigón armado tipo HA 35/F/20/IV+Qc y barras de acero corrugado B-500 S y apoyan sobre una base de hormigón de limpieza tipo HM-20/P/20/I, de 10 cm de espesor. Se colocan juntas de estanqueidad de PVC tipo cola de pez en la unión de los cajeros con la solera. También se realizan tratamientos adecuados de sellado de juntas con masilla de caucho de polisulfuro en la junta de dilatación y construcción para la impermeabilización de los elementos.

La zona de entrada y de salida de los reactores se encuentran conectadas por una pasarela realizada en hormigón armado HA-35/P/20/IV+QC de 1,50 m de ancho apoyada en el muro de separación de las dos líneas, para permitir el mantenimiento del recinto y permitir el anclaje de sondas y agitadores. Se instalan barandillas de aluminio anodizado, de 1,10 m de altura para protección frente a caídas y resto de riesgos derivados en pasarela y pozos de entrada y canal transversal de salida. Se colocan dos escaleras, una en cada parte longitudinal de los reactores que permiten un acceso adecuado.

### **Línea de aireación.**

Para la alimentación de aire a las parrillas de difusores desde las soplantes se ha diseñado una línea de tuberías en acero inoxidable AISI 316 L.

Las tuberías permanecerán enterradas hasta la conexión con los equipos en que se dispondrán tanto aéreas como sumergidas. Conectarán los distintos recintos con la sala de soplantes situada en el edificio de producción de aire, junto al pretratamiento y la sala de deshidratación.

Las conducciones de aire en la sala de soplantes son de acero inoxidable AISI-316, de 350 mm de diámetro la tubería colectora de la que parten dos tuberías de PEAD de 250 mm de diámetro, una a cada reactor. Con el juego de llaves se puede alimentar a cada reactor desde cualquiera de las soplantes.

Las dos conducciones permanecen enterradas hasta conectar con los reactores, que pasan a ser otra vez de acero inoxidable.

### **Línea de reactivos.**

Al primer pozo de entrada a reactores, previo al reparto, llega la tubería de cloruro férrico para la eliminación de fósforo, de acero galvanizado DN 100 mm. El depósito de  $\text{ClFe}_4$  y

las bombas dosificadoras se ubican en la nave de pretratamiento, separada apenas 5 m de los reactores.

#### **16.8.- DECANTACIÓN SECUNDARIA.**

Desde la arqueta de reparto de salida de los reactores biológicos y mediante sendas tuberías de PEAD de 315 mm llegamos a los dos decantadores secundarios, uno por línea de proceso, de 15 m de diámetro.

Cada decantador secundario es un cilindro de 15 m de diámetro interior realizado en hormigón armado HA-35/F/20/IV+Qc con altura en cajero de 3,81 m.

Se instala sobre una cama de hormigón de limpieza tipo HM-20 de 10 cm de espesor. Así mismo, se colocan juntas de estanqueidad de PVC tipo cola de pez en la unión de los cajeros con la solera. También se realizan tratamientos adecuados de sellado de juntas con masilla de caucho de polisulfuro en las juntas de dilatación y construcción para la impermeabilización de los elementos

El agua entra en el decantador a través de un pilar central de 1 m de diámetro y 5,40 m de altura. Mediante 4 ventanas opuestas dos a dos, se reparte el agua en el interior de una campana cilíndrica de acero inoxidable de 2 m de diámetro que la tranquiliza.

Un canal rebosadero interior de 50 cm horizontal y entre 20 y 40 cm vertical, con una pendiente del 0,5 %, recoge el agua limpia y la lleva a un rebaje del canal con un pasamuros de diámetro 315 mm de PEAD, que la saca del decantador hacia el tratamiento terciario.

Un carro decantador con motor radial, barre el fango de la solera del decantador, hacía la poceta central, y superficialmente lleva los flotantes hacia una tolva de acero inoxidable de 1,2 m de longitud.

La salida de agua limpia discurre hacia la arqueta de medición de caudal mediante tubería de PEAD de 315 mm de diámetro. Posteriormente a la arqueta de caudal se unen las tuberías de los dos decantadores en una de PEAD de 400 mm.

La salida de flotantes se dirige hacia la arqueta de flotantes mediante tubería de PEAD de DN 200, y los fangos espesados recogidos en la poceta inferior, se dirigen hacía la arqueta de recirculación y purga mediante tubería de PEAD de DN 250 mm.

El puente metálico giratorio, está previsto para ser transitado y poder barrer el radio del decantador, se accede por medio de una escalera móvil que se recoge sobre si misma. Así mismo también se ha instalado una barandilla perimetral a este pasillo para evitar caídas. La plataforma se realizará mediante rejilla de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

#### **16.9.- POZO DE RECIRCULACIÓN Y PURGA DE FANGOS.**

Esta es una arqueta triple, la cual incluye recirculación y purga de la línea 1 y 2 y los flotantes de ambos decantadores secundarios, común a ambas líneas.

Realizados en hormigón armado HA-35/F/20/IV+Qc, los dos de recirculación de dimensiones interiores 2,50x4,60x5,50 m<sup>3</sup> y el de flotantes de 2,50x4,60x4,20 m<sup>3</sup>.

Se asienta sobre 10 cm de hormigón de limpieza tipo HM-20/ y se colocan juntas de estanqueidad de PVC tipo cola de pez en la unión de los cajeros con la solera. También se realizan tratamientos adecuados de sellado de juntas con masilla de caucho de polisulfuro en las juntas de dilatación y construcción para la impermeabilización de los elementos

En ambos pozos de recirculación se encuentran 2 bombas de recirculación de fangos (en cada línea) en configuración 1+1 de 30,4 l/s y 3,1 kW.

Las 2 bombas de purga en configuración 1+1 son de 2,63 l/s y 1,5 kW

En el pozo de flotantes se encuentran 2 bombas de flotantes en configuración 1+1, y un agitador sumergido a 1 m. de la solera, para evitar solidificaciones en la superficie del mismo. Las bombas son de 4 l/s y 0,9 kW.

Desde cada pozo de bombeo de recirculación se envía el efluente hacia el reactor biológico correspondiente mediante tubería de PEAD de diámetro 250 mm, previo paso por sendos caudalímetros (uno por línea) de diámetro 250 mm.

Por otra parte, la purga de fangos de ambas líneas se envía hacia el espesador de fangos, previo paso por un caudalímetro. La conducción de purga es de PEAD de 90 mm de diámetro.

Para el acceso a la parte superior de la arqueta se instala una escalera mediante perfiles laminados y rejilla de poliéster reforzado con fibra de vidrio, del mismo modo, una barandilla perimetral de aluminio evita caídas a distinto nivel y resto de peligros derivados.

Sobre los 3 pozos se instala una rejilla de poliéster reforzado con fibra de vidrio,

#### **16.10.-ARQUETA CAUDALÍMETRO SALIDA.**

Se sitúa junto a la arqueta de recirculación y purga de fangos. Se trata de arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa de dimensiones exteriores 5,50x2,20 m<sup>2</sup> y 2,55 m de altura.

En su interior se encuentra la pieza pantalón que une los dos efluentes de los decantadores secundarios, de 315 mm de diámetro, en una tubería de 400 mm diámetro. El caudalímetro es de 400 mm de diámetro

Toda la calderería del interior de las arquetas se realiza en acero inoxidable AISI 316 L.

#### **16.11.-TRATAMIENTO TERCIARIO.**

La desinfección del efluente se lleva a cabo añadiendo hipoclorito cálcico.

Aguas abajo del caudalímetro de salida se encuentra la cámara de cloración de 5,00x5,00 m<sup>2</sup> de planta y 2,82 m de altura de cajeros. El volumen útil de la cámara es de 55 m<sup>3</sup>, lo que significa un tiempo de retención hidráulico a caudal medio de 22,63 minutos.

Previo a la entrada a la cámara, el efluente pasa por una arqueta de entrada de 1,50x1,50 m<sup>2</sup> interiores y la misma altura que la cámara. El agua entra por un pasamuros de 400 mm de diámetro y pasa a la cámara a través de orificio de 0,50x0,50 m<sup>2</sup> a la altura de la solera. Es en esta arqueta donde se introduce el desinfectante.

En la cámara se instalan 2 agitadores de 0,75 kW para realizar la mezcla completa.

La salida de la cámara se produce por vertedero, de 1,50 m de longitud, pasando el agua a otro pozo de 2,00x1,50 m<sup>2</sup> interiores y la misma altura que la cámara.

De este último pozo el efluente ya sale a los nuevos pozos, by-passes Lagunas (III) y (IV), y a las arquetas de entrada a las lagunas o directamente a la entrega al pozo hacia su reutilización o vertido al Torrent de l'Arpa.

Todos los elementos están contruidos con hormigón HA-25/P/20/IIa. Los pozos van cubiertos con rejilla de PRFV.

Junto al pozo de entrada se ejecuta una arqueta, comunicada con la anterior con pasamuros de 400 mm de diámetro, en la que se instala una válvula compuerta para by-pass de la cámara de cloración. Esta conducción by-pass termina en el pozo de salida.

Los equipos de desinfección son un conjunto de instrumentaciones que sirven para diluir en manera simple y eficaz los productos a base de cloro que son utilizados para la dosificación, en este caso pastillas de Ca(ClO)<sub>2</sub>.

Consta de los siguientes equipos:

- 2 contenedores-diluidores.
- 2 Panel electroválvula para el control de flujo en el diluidor.
- 2 Cuadro electrónico de control con conexión a las bombas.
- 2+1 bombas dosificadoras.
- 1 Analizador multiparamétrico de la calidad del agua.

La autonomía de los dos equipos es de 4,50 días a caudal medio.

Para el gua industrial, en el pozo de salida de la cámara se realiza la toma, que mediante un grupo electrógeno de presión de 3 bombas con 7.5 kW cada una y caudal unitario 18 m<sup>3</sup>/h.

#### **16.12.-ESPESADOR DE FANGOS.**

El espesador de fangos, es un elemento con forma cilíndrica de 8 m de diámetro interior por 3,60 m. de altura de cajero, realizado en hormigón armado HA-35/F/20/IV+Qc.

La pasarela superior, realizada también con el mismo hormigón, es una viga cajón de 8,90 m de largo por 1,00 m de anchura de paso y 1,00 de alto, que además de servir de paso, soporta en su centro el carro giratorio interior del mismo.

Un rebosadero perimetral interior en forma de canaleta de 0.30x0.30 m<sup>2</sup> de sección interior recoge los reboses y los envía mediante una tubería DN 315 de PEAD a la red de drenajes de la planta.

El fango espesado se lleva a deshidratación mediante una tubería de PEAD de diámetro 80 mm.

Todo el espesador está cerrado mediante una cubierta de poliéster para evitar la salida de gases provenientes de la digestión de fangos.

### **16.13.-DESHIDRATACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS.**

Dentro del edificio industrial se halla la sala de deshidratación, en cuyo interior se encuentran los siguientes equipos:

- 2+1 bombas de tornillo helicoidal para impulsar el fango espesado a la centrifuga de 7,9 m<sup>3</sup>/h de caudal nominal y 2,2 kW.
- 1 un equipo automático de mezcla de polielectrolito de 800 l/h y tanque agitado de 1.500 l, con sus bombas dosificadoras 1+1 de 1,5 kW.
- 1 decantadora centrifuga caudal 12 m<sup>3</sup>/h, carga másica 360 Kg MS/h y motor 22 kW.
- 1 bomba de fango deshidratado caudal máximo 1,31 m<sup>3</sup>/h, caudal mínimo 0,40 m<sup>3</sup>/h y motor 2,2 kW, que manda el fango de salida de la centrifuga a la tolva de fango deshidratado, mediante conducción de acero inoxidable de 200 mm de diámetro.

Los reboses de la centrifuga se dirigen hacia la red de escurridos.

Toda la sala se encuentra desodorizada.

En la sala de deshidratación se dispone de una viga monorail con polipasto que facilita la tarea de desmontaje de equipos y su mantenimiento.

### **16.14.-DESODORIZACIÓN.**

La nave de pretratamiento y la sala de deshidratación, esta última en el edificio industrial, se encuentran desodorizadas. El sistema escogido consta de los siguientes equipos:

- 1) Torre de contacto compacta vertical con las siguientes dimensiones y características generales:

Diámetro: 2.500 mm

Altura total aproximada: 2.500 mm

Espesor de construcción: 5 mm

Carbón activo utilizado: Base de cáscara de coco con impregnación alcalina

Cantidad: 2.500 Kg

Densidad aparente: 550 Kg/m<sup>3</sup>

Índice de saturación sobre H<sub>2</sub>S: 22% w/w

Tamaño medio del gránulo: 4 mm

Contenido de humedad: 15 %

Nº de lechos: 2

Autonomía: 4.320 h

Medidor de presión diferencial para cada lecho.

2) Ventilador centrifugo con las siguientes características:

Material de las partes en contacto con el fluido: Resina estervinílica / fibra de vidrio

Caudal: 12.660 m<sup>3</sup>/h

Presión estática: 1.500 Pa

Potencia instalada: 11 kW

3) Conducto de salida de gases de 2 m de altura y DN 600 mm.

### **16.15.-NAVE PRETRATAMIENTO.**

La nave de pretratamiento se define de forma rectangular con unas dimensiones en planta de 21.40x13.85 m y 8.00 m de altura libre.

Su cimentación superficial es a base de zapatas aisladas atadas mediante vigas riostras de 0.40x0.40 m.

La estructura está proyectada por pórticos a dos aguas y con una altura de mínima de 8.00 m, modulados a 10.25 m.

La estructura proyectada corresponde a la tipología de pórticos de hormigón pretensado a dos aguas, por viga delta de unos 13.40 metros de luz, enlazados por correas tipo trapezoidales de 10 metros aproximadamente. Las secciones y datos necesarios, se reseñan en los planos y detalles acompañados en el proyecto.

El cerramiento de la cubierta se realiza con paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%. En sus extremos se colocará un perfil (viga canal), para recogida de agua de la cubierta, conectado a éstos bajantes verticales para su drenaje.

El cerramiento está compuesto por panel de cerramiento de hormigón armado machihembrado de color blanco, con una cara lisa y otra rugosa, de 16 cm. de espesor, colocado horizontalmente, y 2.50 m de ancho.

Posee 3 puertas rígidas enrollable de rápida apertura y cierre de 4,00x4,00 m<sup>2</sup> y 200 mm de ancho de lamas, para dar acceso a los contenedores de residuos, y otra para el depósito de cloruro férrico.

También se instalan 7 ventanas de 1,00x1,00 m<sup>2</sup> de aluminio anodizado.

La nave cuenta con un puente grúa de 3.200 Kg, de toda su anchura para la extracción de equipos y su mantenimiento.

#### **16.16.-EDIFICIO INDUSTRIAL.**

Se trata de un edificio de una planta de 229,89 m<sup>2</sup> que alberga cinco salas: sala de soplantes, grupo electrógeno, cuadros eléctricos, deshidratación de fangos y desodorización.

La cimentación se realiza mediante zapatas rectangulares de 1.00 m de canto y planta variable. El perímetro exterior se ata mediante vigas riostras de 0,40x0,40 m<sup>2</sup>. Las zapatas y las vigas riostras se apoyan sobre 10 cm de hormigón de limpieza. La estructura y el forjado se ejecutará con hormigón HA 35/F/20/IV+Qc.

La estructura está formada por pilares de 0,35x0,35 m<sup>2</sup> de sección sobre los que apoyan vigas planas de 0,30x0,30 en los vanos de menor luz y viga descolgada de 0,30x0,50 m en los vanos de mayor luz. El forjado es unidireccional, de 30 cm de espesor (25+5), de viguetas pretensadas, con un intereje de 80 cm y bovedillas de hormigón, la capa de compresión es de 5 cm.

La cubierta del edificio se ejecutará a dos aguas y está formada por tabique conejero de ladrillo doble hueco, tablero de bardo cerámico, teja árabe y impermeabilización mediante lamina de PVC, con una pendiente del 32%.

El cerramiento exterior de todo el edificio está compuesto de ladrillo cerámico doble hueco de 24x11,50x9 cm, colocado a panderete, enfoscado con mortero de cemento y revestido con mortero monocapa de color blanco por su cara exterior, cámara de fibra de vidrio de 5 cm; y hoja interior de ladrillo cerámico hueco de 24x11,50x5 cm colocado a panderete con acabado enfoscado maestrado y pintado.

El cerramiento que divide la sala de soplantes con la sala del grupo electrógeno, cuadros eléctricos y deshidratación, está compuesto de ladrillo cerámico doble hueco de 24x11,50x9 cm, colocado a panderete y con acabado enfoscado maestrado; pintado en su cara exterior, cámara de fibra de vidrio de 5 cm; y hoja interior de ladrillo cerámico perforado de 24x11,5x7 cm, colocado a panderete, enfoscado y pintado.

La tabiquería interior entre el grupo electrógeno y la sala de cuadros eléctricos, se ejecuta con ladrillo cerámico doble hueco de 25x11,5x9 cm enlucido y pintado por ambas caras.

El pavimento en todo el edificio es de hormigón de resistencia a flexotracción mínima de 45 kg/cm<sup>2</sup>, con un tratamiento superficial de mediante capa de rodadura a base de minerales de cuarzo y cemento, enlucido y pulimentado.

El edificio se ha dotado de diversas ventanas de aluminio lacado con acristalamiento para la entrada de la luz natural.

El acceso a la sala de soplantes se realiza a través de tres puertas de acero galvanizado de dos hojas abatibles con ancho total de 2.00 m y 3.00 de alto. La puerta de entrada a la sala del grupo electrógeno metálica de dos hojas con una apertura de paso de 2.00 m.

A la sala de cuadros eléctricos y deshidratación de fangos, se accede por una puerta metálica de una hoja 90x210 cm.

Se dotará al edificio de instalación eléctrica completa, incluida toma de tierra, alumbrado de emergencia y extintores.

#### **16.17.-EDIFICIO TRATAMIENTO TERCIARIO**

Se encuentra ubicado colindante a la cámara de contacto

De igual tipología que el edificio industrial, similar a las casetas del entorno, éste cuenta con una planta de 5,00x5,10 m<sup>2</sup>, en una única sala y una altura libre de 3,00 m.

#### **16.18.-INSTRUMENTACIÓN.**

Se instalan los siguientes equipos:

- 8 medidores de oxígeno disuelto, en las cuatro zonas de los dos reactores.
- 6 caudalímetros de aire. 1 en cada bajante a difusores, para su control.
- 2 medidores de nitratos, 1 en cada reactor biológico.
- 2 sondas de conductividad, a la entrada y salida de planta.
- 2 medidores de pH, a la entrada y salida de planta.
- 2 detectores de gases CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y NH<sub>3</sub>, en la nave de pretratamiento y en la sala de deshidratación.
- 10 sensores ultrasónicos para una medición de nivel continua: en el pozo de gruesos, en los canales de tamizado, los desarenadores y el canal de salida, en el pozo de drenajes y en la tolva de fango deshidratado, así como en los pozos de recogida de fangos y flotantes.
- 4 sensores de par: en los decantadores, espesador y bomba de fango deshidratado.
- 3 manómetros, en soplantes
- 3 manómetros, en bombeo de fango espesado y bomba de fango deshidratado.

#### **16.19.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y AUTOMATIZACIÓN.**

A continuación se presenta una tabla resumen con las principales características de las instalaciones.

#### **CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.**

Denominación	P.Cálculo (W)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Intensidad (A)	Tensión (V)	Dimámetro Tubo (mm)
ACOMETIDA	237977.5	2(3x70/35)Al	429.38	497	



Denominación	P.Cálculo (W)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Intensidad (A)	Tensión (V)	Dimámetro Tubo (mm)
DERIVACION IND.	237977.5	2(4x95+TTx50)Al	315.63	350	2(140)
CCM1	275000	2(4x120+TTx70)Cu	496.17	520	2(160)
CCM2	40312.5	4x10+TTx10Cu	72.73	76	63
CCM3	139187.5	4x120+TTx70Cu	251.13	260	160
CCM4	40862.5	4x10+TTx10Cu	73.73	76	63

#### CORTOCIRCUITO.

Denominación	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	T <sub>mcc</sub> (sg)	Curva válida
ACOMETIDA	2(3x70/35)Al	23.87		10312.6 3	2.11	
DERIVACION IND.	2(4x95+TTx50)Al	22.77	25	2571.43	48.24	400;B
CCM1	2(4x120+TTx70)Cu	12	15	4602.53	55.6	630;B
CCM2	4x10+TTx10Cu	5.71	6	1925.48	0.55	80;C
CCM3	4x120+TTx70Cu	5.71	6	2501.93	47.04	400;C
CCM4	4x10+TTx10Cu	5.71	6	1925.48	0.55	80;C

También se realiza el cálculo de la puesta a tierra.

#### 16.20.-PLANTA FOTOVOLTAICA.

Se prevé realizar un proyecto específico de la planta fotovoltaica a instalar en la antigua Laguna (I).

Esta instalación de generación fotovoltaica para autoconsumo estará formada por 240 módulos fotovoltaicos de 330 Wp (79,2 kWp) y 3 inversores de 25.000 W (75.000 W) y que se conectará a la instalación, con las particularidades que se indican a continuación.

Dispondrá de un contador bidireccional, que registrará la energía cedida y la consumida en la red. Se dispondrá de un dispositivo que podrá estar integrado en los componentes o dispositivos de control de la instalación generadora, para medir la energía generada y que estará preparado para una futura telemedida.

El circuito de la instalación generadora que conectará con la red interior será de uso exclusivo para la evacuación de la energía generada.

En caso que la conexión de servicio del suministro quede desconectada de la red de distribución, ya sea por razones de mantenimiento, explotación o por la actuación de alguna protección, la instalación generadora no mantendrá en ningún caso la tensión en la red de distribución.

En el caso de energía no autoconsumida, esta se verterá a la red.

La conexión de la producción de energía eléctrica para autoconsumo se realizará en la Caja de Protección y Medida (CPM).

El sistema se basa en la transformación de la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos, en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia,...) que la que circula por la red de distribución eléctrica.

#### **16.21.-REDES DE CONDUCCIONES.**

A continuación se indican las principales características de las redes diseñadas. Los diámetros de las mismas se han definido en puntos anteriores.

##### **LÍNEA DE AGUA**

Tuberías de PEAD de 10 atm de presión nominal.

##### **LÍNEA DE FANGOS**

Tuberías de PEAD de 10 atm de presión nominal y de 16 atm las de presión en bombeos. Se adopta para la salida de flotantes de los decantadores un diámetro de 315 mm.

La impulsión de fango deshidratado a tolva se diseña en acero inoxidable AISI-316 de 200 mm de diámetro, para evitar atascos.

##### **LÍNEA DE VACIADOS, DRENAJES FLOTANTES Y SOBRENADANTES.**

Tuberías de PVC corrugado de diámetro mínimo 315 mm.

Pozos de registro de 1 m de diámetro interior, de hormigón prefabricado con arqueta inferior de fábrica de ladrillo y tapa de registro de fundición dúctil, clase C-250.

El vaciado de los desarenadores es con tubería PEAD de 200 mm y 10 atm de presión nominal.

El bombeo desde la arqueta de recogida al canal de rotura previo a los tamices con tubería de PEAD de 16 atm.

##### **LÍNEA DE AIRE**

Tuberías de acero inoxidable en las partes aéreas y de PEAD de 16 atm en la parte enterrada.

##### **LÍNEA DE DESODORIZACIÓN**

Tuberías de polipropileno.

##### **LÍNEA DE REACTIVOS**

Tubería de acero galvanizado.

##### **RED DE AGUA INDUSTRIAL Y AGUA POTABLE**

Tuberías de PEAD de 75 mm y 63 mm y 16 atm respectivamente.

Arquetas para alojamiento de válvula, de dimensiones interiores 80x80 cm y 80 cm de altura, construidas con fábrica de ladrillo. Válvulas de sectorización.

Boca de riego / hidrante bajo nivel de tierra, de 3" dn 80 mm de diámetro, con una salida de 2 1/2" DN 70 mm, racor.

La red de agua industrial forma un circuito cerrado que parte del grupo de presión en el edificio terciario, rodeando las nuevas instalaciones, antiguas Lagunas (I) y (II). Además abastece al equipo de reactivo para la deshidratación y puede ser empleada para baldeos y limpieza de viales.

La red de agua potable parte de la acometida a la entrada de la planta y la conduce a todos los edificios y nave de pretratamiento.

## RED DE PLUVIALES Y SANEAMIENTO

Tuberías de PVC corrugado de diámetro mínimo 315 mm.

Pozos de registro de 1 m de diámetro interior, de hormigón prefabricado con arqueta inferior de fábrica de ladrillo y tapa de registro de fundición dúctil, clase C-250, con rejilla.

Imbornales prefabricados de hormigón, de 60x30x75 cm.

## ALIVIOS Y BY-PASS

Ya se ha indicado anteriormente que se proyectan dos alivios: uno desde el pozo de gruesos y otro desde el canal transversal de salida de los desarenadores.

Las tuberías son de PVC corrugado de 800 mm de diámetro.

Pozos de registro de 1,20 m de diámetro interior, de hormigón prefabricado con arqueta inferior de fábrica de ladrillo y tapa de registro de fundición dúctil, clase C-250.

El desagüe se realiza al Torrent de l'Arpa.

## 16.22.-ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS EXISTENTES

### 16.22.1.- Edificio de control.

Se trata de un edificio existente de una planta, de 27 m<sup>2</sup> en el que se ubican una oficina y un aseo.

Colindantes pero separados aproximadamente 50 cm se encuentran dos edificios más: uno que alberga el grupo electrógeno y otro sin uso determinado.

Su estructura está formada por muros de carga sobre los que apoya las vigas de borde, y la cubierta inclinada a un agua formada por viguetas y bardos, cubiertos por teja cerámica curva.

Se prevé la transformación de estos tres edificios, acondicionándolos a la normativa vigente, para que además puedan albergar las siguientes salas:

- Sala-despacho de control, equipada con mobiliario de oficina y en la que se instalará el autómata. Se dejarán las conexiones para ordenador portátil.

- Aseo mixto adaptado a minusválidos.
- Sala equipada con despacho y mesa comedor para personal de mantenimiento.
- Aseo / vestuario para personal de mantenimiento.

Para dotar al edificio de las salas anteriormente citadas, es necesario realizar una serie de actuaciones para adaptar el edificio a su nuevo uso.

Dichas actuaciones se basan principalmente en:

- Demolición de particiones interiores existentes.
- Levantado y demolición de pavimento existente.
- Apertura de huecos en fachada para recibir la nueva carpintería.
- Ejecución de particiones interiores con fábrica de ladrillo cerámico huecos de 24x11.5x9 cm, aparejados y recibidos con mortero de cemento, enfoscado a ambas caras para recibir posteriormente el revestimiento correspondiente, bien se alicatado en la zona de aseo/vestuarios o pintado en el resto.
- Colocación del nuevo pavimento. Todo el edificio dispondrá de un pavimento cerámico a base de baldosa de gres de 60x60 de clase 1, excepto la zona de aseo/vestuario que será de clase 2 con un alta resistencia al deslizamiento.
- Enfoscado de cerramientos de fachada por su cara interior y su posterior pintado.
- Colocación de nueva carpintería, ventanas, puertas interiores y puerta de acceso.
- Colocación de falso techo registrable con placas de escayola de 60x60 cm., con sustentación semioculta.
- Instalaciones de elementos sanitarios adaptados para uso de minusválidos, grifería y termo eléctrico.
- Equipamiento de mobiliario de oficina para la sala de control.
- Instalación de fontanería y electricidad.

Para adaptar el edificio a lo dispuesto en el Decreto 20/2003, se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- En el acceso al edificio, no existe desnivel de más de 2 cm.
- En las zonas de paso, los cambios de dirección, el ancho de paso permite inscribir un círculo de 1.20 m de diámetro.
- Las puertas de paso entre las distintas dependencias tienen un ancho libre de 0,92 m.
- El pavimento en todo el edificio no es deslizante.

- El acceso al edificio se encuentra enrasado con el pavimento exterior y tiene un ancho libre de paso de 92 cm.
- El aseo/vestuario dispone de las características de un aseo higiénico adaptado.

#### **16.22.2.- Edificio taller-almacén.**

Actualmente está dividido en dos salas: una alberga las soplantes del sistema de aireación de la Laguna (I) y la otra tiene en su interior el tamiz del agua del núcleo de Es Mercadal.

Se prevé conservar las dos salas para taller-almacén,

#### **16.23.-URBANIZACIÓN**

Este apartado contiene dos capítulos.

El primero es específico para la remodelación y acondicionamiento del acceso desde el Camí de Tramontana.

Para ello se desplaza la puerta cancela actual 10 m hacia el interior de la parcela y se ensancha la zona del acceso, permitiendo así la entrada de vehículos tipo 5, es decir camión rígido de tres ejes o autobús, sin necesidad de realizar maniobras. La zona de la entrada, antes de la puerta de acceso permite aparcar provisionalmente un vehículo de estas características mientras se abre la puerta.

Se prolonga los muretes existentes conservando la misma tipología, con mampostería y valla de simple torsión plastificada de color verde.

Se instala una nueva puerta corredera de 4,50 m y 2 m de altura.

El otro capítulo está referido a la urbanización interior, consistente básicamente en pavimentar los viales y construir aceras en el acceso y en la zona de implantación de la nueva EDAR.

La sección tipo de pavimento en viales es la siguiente:

- Capa base de zahorra artificial compactada de 20 cm de espesor.
- Riego de imprimación con emulsión bituminosa.
- Capa binder de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 B 50/7, de 5 cm de espesor.
- Riego de adherencia con emulsión bituminosa.
- Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF B 35/50 D, de 5 cm de espesor

Bordeando a los viales, a ambas partes, se ejecuta encintado con bordillo de hormigón bicapa de 12/15 x 25, sobre base de hormigón HM-20 de 30 x 15 cm.

El pavimento en aceras es con baldosa de hormigón con acabado superficial de la cara vista granallado de 40x40x4 cm, sobre firme compuesto por solera de HM-20 de 20 cm de espesor.

Para entrada al edificio de control se prevé un rebaje de acceso a minusválidos.

Entre los elementos de depuración, como reactores, decantadores, espesador y edificio terciario se ejecuta un pavimento mediante grava marmolita de 10 cm de espesor, sobre malla antihierbas.

#### **16.24.-MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL.**

En el Estudio de Impacto Ambiental realizado se describen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a adoptar. Las que se contemplan en el presupuesto son:

- Laboreo mecanizado en terreno, en las zonas donde se realizarán plantaciones.
- Plantación de de Tamarix africana. Esta especie está protegida en el catálogo de las Islas Baleares, además de estar presentes ya algunos ejemplares en la zona de la entrada. Las plantaciones se realizan en la zona de entrada, en la parte de atrás del edificio de control, en la zona de las lagunas, junto al almacén y en la antigua Laguna (I), próxima a la planta fotovoltaica.
- Plantación de Lavandula angustifolia (espliego). Aromática a plantar en los márgenes de las aceras próximas al edificio de control hasta el taller-almacén.
- Malla de balizamiento de plástico de 1.10 m de altura, para impedir evitar el paso de los trabajadores fuera del ámbito de la obra, durante la construcción de la obra de desagüe al Torrent de l'Arpa.
- Barrera de contención y cortina antiturbidez, en el Torrent de l'Arpa, aguas debajo de la EDAR, para prevenir contaminación por vertidos accidentales o arrastres de materiales junto con la escorrentía.

También se valora los controles e informes del Programa de Vigilancia Ambiental.

#### **17.- EXPROPIACIONES.**

No está previsto realizar expropiación alguna, ya que todas las actuaciones se circunscriben al interior de la parcela de la EDAR actual.

#### **18.- AFECCIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS.**

En el Anejo nº 25 se estudian las posibles interferencias que pueden producirse durante las obras, desde su estado actual hasta el final de las obras, con los trabajos habituales de mantenimiento y explotación de la actual instalación de depuración de aguas residuales en funcionamiento.

Por otra parte, no se afecta a ningún servicio, ya que las obras se circunscriben al interior de la parcela que contiene las instalaciones actuales.

En el estudio de interferencias se ha tenido en cuenta:

- Las interferencias sólo pueden afectar a la zona de obras y a la explotación de la estación depuradora.
- El objetivo principal de este estudio de interferencias es el de mantener, durante el desarrollo de las obras, unos niveles de tratamiento de agua residual de una calidad igual a la actual, minimizándose o evitándose, por tanto, paradas de la planta o mal funcionamiento de la misma.
- Para mantener en funcionamiento la planta, se alternarán el funcionamiento de las obras existentes, con el de las obras nuevas terminadas y con el funcionamiento de las obras existentes remodeladas, de forma que la planta no pierda, o incluso aumente progresivamente, la capacidad de tratamiento actual.
- Cada unidad de tratamiento, que por razón de obra nueva, deba quedar fuera de funcionamiento deberá ser sustituida por otra nueva o actual que provisionalmente realice sus funciones y que permita continuar el proceso de depuración en las condiciones precedentes.
- Durante el periodo de obras se tratarán al menos los caudales y contaminaciones actuales, con el mismo rendimiento. Hasta no finalizada la ampliación de la obra no se procederá a tratar las cargas y caudales correspondientes a la ampliación.

## **19.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **19.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.**

En materia de evaluación de impacto ambiental, la legislación vigente es la siguiente:

- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

El Anexo II de la citada Ley recoge el siguiente supuesto bajo el que puede englobarse la actuación prevista:

Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

d) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad esté comprendida entre los 10.000 y los 150.000 habitantes-equivalentes.

De esta forma, las obras a proyectar se corresponden a este supuesto que hace necesaria su evaluación ambiental simplificada.

Por otra parte, en materia de evaluación de impacto ambiental, la legislación autónoma de les Illes Balears es la siguiente:

- *Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.*

El Anexo I de la citada Ley recoge el siguiente supuesto bajo el que puede englobarse la actuación prevista:

Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua.

2. Plantas de tratamiento de aguas residuales con una capacidad superior a 5.000 habitantes equivalentes.

De esta forma la actuación queda incluida en el supuesto de Evaluación de impacto ambiental ordinaria.

En el Documento nº 6 de este proyecto se presenta dicho estudio.

## **19.2.- TRAMITACIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA.**

### INICIO DE LA TRAMITACIÓN

El procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria se inicia con la recepción por el órgano ambiental del expediente completo de evaluación de impacto ambiental.

Con carácter previo al inicio del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario se establecen las siguientes actuaciones:

- a) Con carácter potestativo, el promotor podrá solicitar que el órgano ambiental elabore el **documento de alcance del estudio de impacto ambiental**. El plazo máximo para su elaboración es de tres meses. Esta tramitación no se ha llevado a cabo, redactándose directamente el Estudio de Impacto Ambiental.
- b) Con carácter obligatorio, el órgano sustantivo, dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, realizará los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

Tras las actuaciones previas a las que se refiere el apartado anterior, la evaluación de impacto ambiental ordinaria se desarrollará en los siguientes trámites:

- a) Solicitud de inicio.
- b) Análisis técnico del expediente de impacto ambiental.
- c) Declaración de impacto ambiental.

El órgano ambiental realizará estos trámites en el plazo de cuatro meses, contados desde la recepción completa del expediente de impacto ambiental. Este plazo podrá prorrogarse por dos meses adicionales debido a razones justificadas, debidamente motivadas.

El promotor elaborará el **estudio de impacto ambiental**.

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El EIA contendrá, como mínimo, la siguiente información:



- a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.
- b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.
- d) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- e) Programa de vigilancia ambiental.
- f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

#### INFORMACIÓN PÚBLICA DEL PROYECTO.

El promotor presentará el proyecto y el estudio de impacto ambiental ante el órgano sustantivo, que los someterá a información pública durante un plazo no inferior a treinta días, previo anuncio en el «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial que corresponda y, en su caso, en su sede electrónica.

Esta información pública se llevará a cabo en una fase del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto en la que estén abiertas todas las opciones relativas a la determinación del contenido, la extensión y la definición del proyecto.

#### CONSULTA A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS AFECTADAS Y A LAS PERSONAS INTERESADAS.

Simultáneamente al trámite de información pública, el órgano sustantivo consultará a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.

En el plazo máximo de treinta días hábiles desde la finalización de los trámites de información pública y de consultas a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, el órgano sustantivo remitirá al promotor los **informes y alegaciones recibidas** para su consideración en la redacción, en su caso, de la nueva versión del proyecto y en el estudio de impacto ambiental.

#### INICIO DE LA TRAMITACIÓN.

Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial,

una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental ordinaria, acompañada de la siguiente documentación que constituirá el contenido mínimo del **expediente de evaluación de impacto ambiental**:

- a) El documento técnico del proyecto.
- b) El estudio de impacto ambiental.
- c) Las alegaciones e informes recibidos en los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas.
- d) En su caso, las observaciones que el órgano sustantivo estime oportunas.

En el plazo de veinte días hábiles desde la recepción de la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental ordinaria el órgano ambiental podrá resolver su inadmisión.

#### ANÁLISIS TÉCNICO DEL EXPEDIENTE.

El órgano ambiental realizará un análisis técnico del expediente de impacto ambiental, evaluando los efectos ambientales del proyecto.

#### DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El órgano ambiental, una vez finalizado el análisis técnico del expediente de evaluación de impacto ambiental, formulará la **declaración de impacto ambiental**.

La declaración de impacto ambiental tendrá la naturaleza de informe preceptivo y determinante, y determinará si procede o no, a los efectos ambientales, la realización del proyecto y, en su caso, las condiciones en las que puede desarrollarse, las medidas correctoras y las medidas compensatorias.

### **20.- PATRIMONIO HISTÓRICO.**

En El Anejo nº 27 se realiza un análisis del patrimonio histórico presente en el Término Municipal de Es Mercadal y se comprueba la afección del proyecto sobre los mismos.

No se afecta a ningún bien catalogado. Además las actuaciones a realizar se circunscriben al recinto interior de las instalaciones existentes, ubicando la parte funcional de la EDAR en la actual Laguna (II) y la planta fotovoltaica en la Laguna (I).

### **21.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

De acuerdo con el *Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre*, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de obras de construcción que cumplan alguno de los supuestos citados en su artículo 4, se elabora el Estudio de Seguridad y Salud, que se incluye en el Anejo nº 20.

El objetivo fundamental del estudio es tratar de evitar y/o aminorar los posibles riesgos de accidentes que conlleva la ejecución de la obra, así como los derivados de los trabajos de

reparación, conservación y mantenimiento durante la construcción de las obras de ejecución de este proyecto.

## **22.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.**

En aplicación del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el presente proyecto cuenta en el Anejo nº 28 con un Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición.

En dicho anejo se ha caracterizado y cuantificado los residuos generados durante la ejecución de la obra del presente proyecto.

Cabe destacar los siguientes aspectos:

El material procedente de la excavación en roca será tratado y reutilizado como base de cimentación de los siguientes elementos: nave de pretratamiento, edificio industrial, edificio de cloración, espesador de fangos y tolva de fangos deshidratados. El resto se reutilizará para relleno de la Laguna (I).

Todos los sobrante de tierras de excavación en zanja y otros elementos, que resulten aptos como suelo adecuado, serán reutilizados para relleno de la Laguna (I).

Todos los sobrantes de áridos, en caso de ser aptos se reutilizarán para el relleno de la Laguna (I).

El presupuesto resultante para la gestión de residuos asciende a 9.060,87 €.

## **23.- PROPUESTA DE CARÁCTER ECONÓMICO-ADMINISTRATIVO.**

### **23.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN.**

Para la ejecución de la totalidad de las obras proyectadas, de acuerdo con el Programa de trabajos que se adjunta en el Anejo nº 21, se estima suficiente un plazo 12 meses más 2 meses para las pruebas de funcionamiento, con un plazo total de CATORCE (14) meses contados a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

### **23.2.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**

En cumplimiento de los artículos 25 y 26 del *Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*, se propone a continuación la clasificación que debe ser exigida a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de estas obras, con arreglo a lo establecido en dicha Ley.

Grupo	K)	Especiales.
Subgrupo	8	Estaciones de tratamiento de aguas.
Categoría	4	Contratos > 840.000,00 €

### **23.3.- REVISIÓN DE PRECIOS.**

Dado el plazo de ejecución estimado de la obra, se propone que no exista revisión de precios.

### **23.4.- PLAZO DE GARANTÍA.**

Se considera un período de garantía de las obras ejecutadas de VEINTICUATRO (24) meses contados a partir de la recepción, durante el cual el adjudicatario deberá realizar, a su costa, cuantos trabajos sean precisos para mantener la zona de actuación.

## **24.- FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA.**

### **24.1.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.**

En el Anejo nº 17 "Justificación de precios", se justifican debidamente los precios aplicados a las distintas unidades de obra, teniendo en cuenta la legislación laboral vigente y los costes de maquinaria y materiales.

### **24.2.- PRESUPUESTO DE LA OBRA.**

Aplicando los precios del cuadro de precios nº 1 a las mediciones realizadas se obtienen los siguientes presupuestos:

- Presupuesto de Ejecución Material ..... 4.619.339,91- €.
- Presupuesto de Ejecución por Contrata ..... 5.497.014,49- €.
- Presupuesto Base de Licitación (21 % IVA incluido)..... 6.651.387,53- €.

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de SEIS MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

## **25.- DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO.**

### **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS.**

Memoria

Anejo nº 1. Documentación fotográfica.

Anejo nº 2. Topografía y replanteo.

Anejo nº 3. Estudio geológico – geotécnico.

Anejo nº 4. Estado actual.

Anejo nº 5. Estudio de soluciones.

Anejo nº 6. Caracterización del afluente y del efluente.

Anejo nº 7. Estudio de inundabilidad de la parcela.

Anejo nº 8. Resumen de variables de proyecto.

- Anejo nº 9. Dimensionado funcional.
- Anejo nº 10. Cálculos hidráulicos.
- Anejo nº 11. Cálculos eléctricos.
- Anejo nº 12. Automatización y control.
- Anejo nº 13. Caracterización de lodos.
- Anejo nº 14. Planeamiento urbanístico e información catastral.
- Anejo nº 15. Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo nº 16. Programa de trabajos.
- Anejo nº 17. Servicios afectados y estudio de interferencias.
- Anejo nº 18. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Anejo nº 19. Patrimonio histórico.
- Anejo nº 20. Presupuesto para conocimiento de la Administración.

## **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.**

### **GENERALES.**

- GE. 1.- Situación y localización.
- GE. 2.- Planta topográfica.
- GE. 3.- Planta de estado actual.
- GE. 4.- Planta general de las obras.
- GE. 5.- Planta general de implantación de la EDAR.

### **DIAGRAMAS.**

- DIA 1.- Diagrama del proceso.
- DIA 2.- Línea piezométrica.

### **OBRA CIVIL E.D.A.R.**

- OC 1.- Pozo de gruesos y pretratamiento.
  - OC 1.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 1.2.- Edificio.
    - OC 1.2.1.- Estructura.
    - OC 1.2.2.- Alzados y sección.
- OC 2.- Caudalímetro tratamiento biológico.

- OC 2.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
- OC 3.- Reactores biológicos.
  - OC 3.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
- OC 4.- Decantadores secundarios.
  - OC 4.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
- OC 5.- Caudalímetro salida decantadores y arquetas de fangos.
  - OC 5.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
- OC 6.- Tratamiento terciario.
  - OC 6.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 6.2.- Edificio.
    - OC 6.2.1.- Definición geométrica.
    - OC 6.2.2.- Estructura.
    - OC 6.2.3.- Alzados.
- OC 7.- Espesador de fangos.
  - OC 7.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
- OC 8.- Edificio industrial.
  - OC 8.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 8.2.- Edificio.
    - OC 8.2.1.- Estructura.
    - OC 8.2.2.- Alzados.
- OC 9.- Edificio de control.
  - OC 9.1.- Planta de distribución.
  - OC 9.2.- Alzados.

#### **EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.**

- EM 1.- Pozo de gruesos y pretratamiento.
- EM 2.- Caudalímetro tratamiento biológico.
- EM 3.- Reactores biológicos.
- EM 4.- Sala de soplantes.
- EM 5.- Decantadores secundarios.
- EM 6.- Caudalímetro salida decantadores y arquetas de fangos.
- EM 7.- Tratamiento terciario.

- EM 8.- Espesador de fangos.
- EM 9.- Deshidratación de fangos.
- EM 10.- Tolva de fango deshidratado.

#### **REDES E.D.A.R.**

- RED 1.- Red de tuberías proceso.
- RED 2.- Red de saneamiento y drenaje pluviales.
- RED 3.- Red de abastecimiento, agua potable e industrial.
- RED 4.- By-Pass alivio y salida de planta.
- RED 5.- Secciones Tipo.

#### **INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.**

- EE 1.- Instalación eléctrica exterior.
  - EE 1.1.- Canalizaciones fuerza.
  - EE 1.2.- Alumbrado exterior.
- EE 2.- Esquemas unifilares.

#### **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.**

- FOT 1.- Ubicación de instalaciones.
- FOT 2.- Distribución placas e inversores.
- FOT 3.- Distancia entre placas.
- FOT 4.- Distribución estructuras.
- FOT 5.- Esquema unifilar.

#### **URBANIZACIÓN EDAR**

- URB. 1.- Urbanización.
  - URB.1.1.- Planta.
  - URB.1.2.- Secciones tipo y detalles.

#### **MEDIDAS AMBIENTALES**

- AMB. 1.- Integración ambiental y paisajística.

#### **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

- Capítulo 1: Definición y alcance del Pliego.
- Capítulo 2: Descripción de las obras.

- Capítulo 3. Normativa de aplicación.
- Capítulo 4: Condiciones generales que deben satisfacer los materiales, dispositivos e instalaciones.
- Capítulo 5: Ejecución, control, medición y abono de las unidades de obra.
- Capítulo 6: Especificaciones técnicas de los equipos.
- Capítulo 7: Articulado adicional.

#### **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.**

Mediciones

Cuadro de precios nº 1.

Cuadro de precios nº 2.

Presupuesto.

Resumen de presupuesto.

#### **DOCUMENTO Nº 5. PROYECTO DE ACTIVIDADES.**

#### **DOCUMENTO Nº 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

### **26.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.**

En cumplimiento de lo dispuesto en el *Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprobó el Reglamento General de Contratación*, se hace declaración expresa de que las obras incluidas en el presente proyecto constituyen una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público, según se indica en el artículo 125 del citado reglamento.

### **27.- CONCLUSIÓN.**

El presente proyecto se considera suficientemente documentado y se presenta a la Administración para su conocimiento y supervisión.

Es Mercadal, noviembre de 2018.

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

Fdo.: Vicente Bertolín Peiró

Fdo.: Ignasi Orts Soler



**ANEJO Nº 1**

**DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA**





**FOTO Nº1** Entrada a la EDAR de Es Mercadal.



**FOTO Nº2** Edificio de explotación y control, almacén, aseos y grupo electrógeno.



**FOTO Nº3** Vista general de la zona de entrada de agua bruta.



**FOTO Nº4** Zona de entrada del agua y desbaste de agua bruta del núcleo de Es Mercadal. La tubería es la llegada de la impulsión de Sta. Victòria.



**FOTO Nº5** Canales de desbaste.



**FOTO Nº6** Detalle de las rejillas.



**FOTO N°7** Pozo de bombeo del agua del núcleo de Es Mercadal.



**FOTO N°8** Valvulería y pieza colectora.



**FOTO Nº9** Cuadro eléctrico del pozo de bombeo de entrada.



**FOTO Nº10** Detalle de la entrada al pozo de bombeo.



**FOTO Nº11** Válvula anti-retorno y caudalímetro de la impulsión de Sta. Victòria.



**FOTO Nº12** Torrent de l'Arpa en la zona de desagüe del by-pass general.





**FOTO Nº13** Tamiz de finos del agua procedente de la EDAR Sta. Victòria.



**FOTO Nº14** Tamiz de finos.



**FOTO Nº15** Detalle del tamiz de finos.



**FOTO Nº16** Salida del tamiz del agua de Sta Victòria a la Laguna de aireación.



**FOTO Nº17** Laguna de aireación (Laguna I).



**FOTO Nº18** Detalle de las tuberías de aireación.



**FOTO Nº19** Edificio de soplantes y del tamiz del agua procedente del núcleo de Es Mercadal.



**FOTO Nº20** Salida de las tuberías de aire hacia la Laguna de aireación.



**FOTO Nº21** Tamiz de finos para las aguas del núcleo de Es Mercadal.



**FOTO Nº22** Entrada de agua y salida hacia la Laguna de aireación.



**FOTO N°23** Contenedor de residuos del tamizado.



**FOTO N°24** Arqueta para caudalímetro de las aguas del núcleo de Es Mercadal.



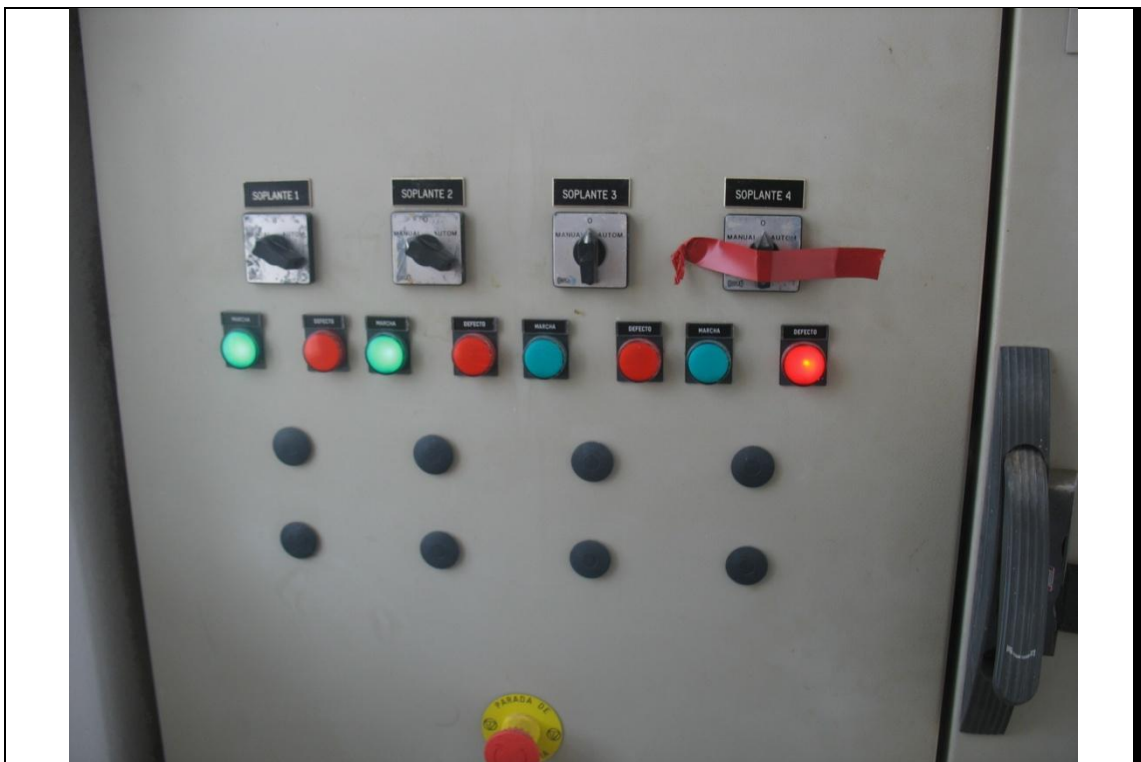
**FOTO Nº25** Conducción de impulsión del pozo de bombeo al tamiz de finos del núcleo de Es Mercadal (con caudalímetro) y conducción de salida del tamizado hacia la Laguna de aireación.



**FOTO Nº26** Display de los caudalímetros de agua de entrada de Es Mercadal y Sta. Victòria.



**FOTO N°27** Cuadros eléctricos de las soplantes y tamiz.



**FOTO N°28** Detalle cuadro eléctrico de las soplantes.





**FOTO Nº29** Detalle del cuadro eléctrico del tamiz y el tornillo transportador-compactor.



**FOTO Nº30** Display caudalímetro Es Mercadal.



**FOTO N°31** Display caudalímetro Sta. Victòria.



**FOTO N°32** Soplantes.



**FOTO Nº33** Vial entre la Laguna de aireación y la Laguna de decantación nº 1. Pozo de registro de tubería de paso del agua de una laguna a la otra



**FOTO Nº34** Vertido del agua de la Laguna de Aireación a la Laguna de sedimentación nº 1 (Laguna II).



**FOTO N°35** Laguna II.



**FOTO N°36** Vial entre las lagunas de sedimentación n° 1 y n° 2 (Laguna III).



**FOTO Nº37** Vista de la zanja de tubería de paso de la Laguna de sedimentación nº 1 a la nº 2.



**FOTO Nº38** Laguna de sedimentación nº 2 (Laguna III). Tubería de entrada al fondo.



**FOTO N°39** Cámara de compuertas de salida de la Laguna II a la Laguna III



**FOTO N°40** Laguna III. Cámara para compuerta de salida de la Laguna III a la Laguna de decantación-afino (Laguna IV).



**FOTO Nº41** Pozos de registro de la conducción de la Laguna III a la IV.



**FOTO Nº42** Pozos de registro de la conducción de la Laguna III a la IV.



**FOTO N°43** Laguna IV.



**FOTO N°44** Reja en cámara de salida de la Laguna IV.





**FOTO Nº45** Antiguas bombas de recirculación de la Laguna IV.



**FOTO Nº46** Detalle de los distintos niveles de agua en la Laguna IV.



**FOTO N°47** Caseta de tratamiento terciario.



**FOTO N°48** Cuadro eléctrico del equipo de cloración.



**FOTO Nº49** Arqueta de salida de la EDAR.



**FOTO Nº50** Detalle del agua de salida de la Laguna IV.



**FOTO N°51** Laberinto de cloración.



**FOTO N°52** Pozo de salida.



**FOTO Nº53** Instalaciones de bombeo para reutilización del agua depurada hacia balsa de riego.



**FOTO Nº54** Torrent d'Es Mercadal. Vertido del agua depurada.



**FOTO Nº55** Torrent d'Es Mercadal.



**FOTO Nº56** Columna de línea eléctrica de acometida a la EDAR.



**FOTO Nº57** Centro de transformación.



**FOTO Nº58** Cuadros de entrada y contadores.



**FOTO N°59** Edificios en entrada.



**FOTO N°60** Edificios en entrada. Puerta de entrada del edificio de grupo electrógeno





**FOTO Nº61** Edificio de control.



**FOTO Nº62** Almacén.



**FOTO N°63** Grupo electrógeno.



**FOTO N°64** Entrada a edificio almacén.



**FOTO Nº65** Arqueta de punto de unión entre la conducción nueva y antigua aguas abajo de la EBAR Sta. Victòria.



**FOTO Nº66** Válvulas en el punto de unión entre la conducción nueva y antigua aguas abajo de la EBAR Sta. Victòria.

**ANEJO N° 2**  
**TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**



## ÍNDICE

1.- OBJETIVO.....	3
2.- MATERIAL UTILIZADO. DESARROLLO DEL TRABAJO.....	3
3.- SEÑALIZACIÓN .....	4
4.- LISTADO DE COORDENADAS DEL CÁLCULO DE LOS PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO .....	5



## 1.- OBJETIVO.

En este proyecto se llevan a cabo los siguientes trabajos topográficos:

- Levantamiento taquimétrico (planimetría y altimetría) de varias zonas de la EDAR actual.
- Puntos de la línea de agua, como cotas de vertederos.
- Toma de servicios y profundidades de elementos puntuales como pozos de registro y arquetas.

## 2.- MATERIAL UTILIZADO. DESARROLLO DEL TRABAJO.

El equipo topográfico utilizado para la realización del proyecto fue el siguiente:

- GPS Smart Rover 1200 de Leica de doble frecuencia.



Se ha trabajado en tiempo real recibiendo las correcciones vía internet desde la estación fija de SITIBSA de Alaior.

Esta estación de referencia pertenece a la XCAIB que está integrada en la red del IGN de estaciones permanentes GNSS.

El sistema de coordenadas de referencia utilizado es UTM 31 ETRS89.

La precisión mínima de los puntos asumible por la acumulación de errores en este trabajo es de + -0.03 m en planta y + -0.05 m en cota.



### **3.- SEÑALIZACIÓN**

Para asegurar su permanencia en el terreno se han utilizado los siguientes tipos de señalización.

- Clavo de acero en el hormigón o en junta de bordillo, pintado con un círculo de color verde o rojo fosforito.

#### 4.- LISTADO DE COORDENADAS DEL CÁLCULO DE LOS PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO

##### LISTADO DE PUNTOS TOMADOS CON GPRS - COORDENADAS

Nombre	Este	Norte	Elevación	Código					
3	593339.383	4428613.808	40.189	BS1	33	593422.372	4428741.093	39.323	RG
5	593348.109	4428686.288	39.349	BS2	34	593423.357	4428740.774	39.33	BOMB
8	593428.67	4428747.487	39.171	CLOR	35	593432.785	4428735.221	39.339	RG
9	593427.386	4428748.343	38.349	CLOR	36	593433.849	4428736.31	39.369	RG
10	593428.135	4428748.206	38.399	ZH2O	37	593433.814	4428735.745	39.384	RG
11	593429.163	4428749.619	37.97	ZH2O	38	593435.344	4428725.987	39.353	RG
12	593430.35	4428750.146	38.824	CLOR	39	593432.89	4428725.114	39.356	BOMB
13	593429.095	4428750.936	38.827	CLOR	40	593432.949	4428725.28	39.357	BOMB
14	593429.007	4428750.887	38.823	CLOR	41	593432.951	4428726.592	39.351	BOMB
15	593429.762	4428749.746	38.931	TN	42	593432.712	4428727.035	39.349	BOMB
16	593430.035	4428749.571	38.771	TN	43	593431.912	4428727.029	39.344	BOMB
17	593432.558	4428748.771	37.82	Z	44	593431.126	4428727.011	38.981	ZH2O
18	593432.586	4428749.467	38.725	TN	45	593431.856	4428725.11	39.358	BOMB
19	593432.039	4428749.132	38.784	CLOR	46	593434.508	4428721.467	39.364	RG
20	593432.498	4428749.879	38.798	CLOR	47	593428.906	4428709.732	39.416	RG
21	593433.742	4428748.378	38.717	TN	48	593440.995	4428706.295	39.319	RG
22	593434.314	4428748.792	38.764	CLOR	49	593440.728	4428705.823	39.338	RG
23	593433.421	4428747.254	38.768	CLOR	50	593433.767	4428702.279	39.385	RG
24	593432.684	4428747.659	38.779	CLOR	51	593431.386	4428701.206	39.417	BOMB
25	593428.42	4428746.379	39.31	RG	52	593430.657	4428700.358	39.39	BOMB
26	593428.178	4428746.558	39.173	RG	53	593432.637	4428698.792	39.394	BOMB
27	593424.766	4428739.684	39.255	BOMB	54	593433.198	4428699.461	39.407	BOMB
28	593424.637	4428739.373	39.265	BOMB	55	593433.174	4428699.789	39.397	BOMB
29	593423.935	4428738.46	39.253	BOMB	56	593365.951	4428655.154	39.601	TN
30	593423.239	4428737.506	38.611	ZH2O	57	593360.568	4428663.452	38.824	ZH2O
31	593421.916	4428739.927	39.307	BOMB	58	593351.623	4428675.296	38.87	ZH2O
32	593422.463	4428740.709	39.284	BOMB	59	593383.709	4428607.06	39.495	TN

60	593386.999	4428607.704	39.485	RG	92	593490.312	4428509.792	39.726	TUB
61	593402.917	4428557.822	41.079	RG	93	593492.848	4428508.02	39.735	TUB
62	593405.438	4428563.739	41.061	RG	94	593493.734	4428508.146	39.669	TUB
63	593421.111	4428532.987	41.296	B	95	593493.967	4428508.239.489		TUB
64	593422.462	4428533.255	41.294	B	96	593492.259	4428509.815	39.486	TN
65	593435.097	4428524.761	41.296	B	97	593491.972	4428515.056	38.827	ZH2O
66	593436.362	4428523.919	41.306	B	98	593490.737	4428517.429	39.727	TN
67	593436.404	4428523.938	41.157	TN	99	593489.644	4428520.243	39.695	POU
68	593435.829	4428523.067	41.304	B	100	593493.678	4428521.522	39.597	POU
69	593435.392	4428523.351	41.32	B	101	593494.999	4428516.324	39.698	POU
70	593435.414	4428523.361	41.33	TN	102	593491.695	4428521.992	39.659	RG
71	593432.741	4428519.347	41.321	TN	103	593492.433	4428526.138	39.838	RG
72	593431.34	4428519.038	41.309	TN	104	593492.497	4428526.104	39.847	RG
73	593430.283	4428518.934	41.225	CS	105	593486.181	4428524.351	39.767	RG
74	593428.349	4428516.08	41.969	CS	106	593486.062	4428536.572	40.923	TN
75	593426.349	4428517.44	41.533	CS	107	593498.681	4428556.744	40.813	TN
76	593418.701	4428527.532	41.273	B	108	593499.89	4428571.908	40.858	TN
77	593418.414	4428528.922	41.268	B	109	593492.062	4428589.236	40.835	TN
78	593436.249	4428523.908	41.307	RG	110	593483.22	4428604.064	40.902	TN
79	593435.151	4428523.634	41.345	RG	111	593478.963	4428611.267	40.498	TN
80	593441.777	4428525.968	40.984	RG	112	593471.483	4428624.632	39.303	TN
81	593442.117	4428524.815	41.011	RG	113	593471.37	4428626.189	39.36	RG
82	593443.462	4428525.176	40.989	RG	114	593471.675	4428627.242	39.326	RG
83	593442.618	4428525.538	40.991	Z	115	593462.492	4428642.257	39.24	TN
84	593482.71	4428536.422	40.947	RG	116	593452.666	4428658.609	39.32	TN
85	593482.769	4428538.074	40.98	CS	117	593448.123	4428672.514	39.433	RG
86	593482.757	4428538.549	41.101	CS	118	593448.125	4428673.08	39.419	RG
87	593484.9	4428537.541	40.961	TUB	119	593445.908	4428677.322	39.368	RG
88	593487.183	4428525.388	39.896	TUB	120	593447.396	4428681.828	39.317	RG
89	593486.383	4428524.274	40.132	TUB	121	593442.939	4428690.451	39.343	RG
90	593488.103	4428518.087	39.837	TUB	122	593445.195	4428667.154	39.395	RG
91	593489.623	4428512.825	39.692	TUB	123	593433.089	4428656.654	39.312	TN

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL  
(MENORCA)

---

124	593428.165	4428652.081	39.389	RG
125	593412.485	4428636.908	39.409	TN

**ANEJO N° 3**

**ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.-	ANTECEDENTES.....	3
1.2.-	OBJETO DEL ESTUDIO.....	3
1.3.-	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.4.-	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
2.-	DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA.....	4
2.1.-	DOCUMENTACIÓN CONSULTADA.....	4
2.2.-	RECONOCIMIENTO DE CAMPO.....	5
2.3.-	CAMPAÑA INVESTIGACIÓN.....	5
2.3.1.-	Calicatas.....	5
2.3.2.-	Sondeo mecánico.....	5
2.3.3.-	Laboratorio.....	6
3.-	GEOLOGÍA GENERAL.....	7
3.1.-	ESTRATIGRAFÍA.....	7
3.1.1.-	Paleozoico.....	7
3.1.2.-	Mesozoico.....	8
3.1.3.-	Terciario.....	9
3.1.4.-	Cuaternario.....	9
3.2.-	ESTRUCTURA Y TECTÓNICA.....	10
3.3.-	GEOMORFOLOGÍA.....	10
3.4.-	SISMICIDAD.....	11
3.5.-	HIDROGEOLOGÍA.....	11
4.-	GEOLOGÍA DE DETALLE.....	12
4.1.-	LITOLOGÍA.....	12
4.2.-	NIVEL FREÁTICO.....	14
5.-	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	14
5.1.-	INTRODUCCIÓN.....	14
5.2.-	UNIDAD CT. TURBIDITAS.....	15
5.3.-	UNIDAD TA. ARGILITAS ROJAS.....	17
5.4.-	UNIDAD QX. RELLENOS ANTRÓPICOS.....	17

6.-	EXCAVABILIDAD.....	19
7.-	AGRESIVIDAD.....	20
8.-	APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.....	20
9.-	EXCAVACIONES.....	21
	9.1.- GENERAL.....	21
	9.2.- ZANJAS.....	21
	9.2.1.- Criterios de cálculo.....	21
	9.2.2.- Análisis realizado.....	22
10.-	RELLENOS.....	24
11.-	CIMENTACIONES.....	24
	11.1.- CIMENTACIONES EN ROCA.....	24
	11.1.1.- Datos de partida.....	24
	11.1.2.- Cálculo de la carga de hundimiento.....	25
	11.1.3.- Determinación del coeficiente de seguridad y carga admisible....	26
	11.2.- CIMENTACIONES EN PEDRAPLÉN.....	26
	11.2.1.- Tensión admisible.....	26
	11.2.2.- Asientos.....	27
	11.3.- Coeficiente de balasto.....	29
12.-	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	29

APÉNDICE 1:	PLANOS GEOLÓGICOS.
APÉNDICE 2:	REGISTRO CALICATAS
APÉNDICE 3:	COLUMNA SONDEO
APÉNDICE 4:	ENSAYOS DE LABORATORIO



## **1.- INTRODUCCIÓN.**

### **1.1.- ANTECEDENTES.**

El presente informe constituye el Estudio Geológico- Geotécnico correspondiente al “Proyecto de ampliación y mejora del tratamiento de la EDAR de Es Mercadal. T.M. Es Mercadal (Menorca)”.

### **1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO.**

La finalidad del presente estudio es la caracterización geológica Y geotécnica de la zona objeto de las obras de la ampliación y mejora del tratamiento de la EDAR de Es Mercadal, analizando aquellos aspectos que inciden en las obras necesarias para la ejecución de la nave de pretratamiento, los decantadores, edificio de soplantes, reactor biológico y demás elementos. Además se analizan los materiales presentes en la futura conexión entre la EDAR de Es Mercadal y la EBAR Santa Victoria.

En principio, las incógnitas del problema geológico/geotécnico a resolver son las siguientes:

- Definición de la estratigrafía superficial.
- Caracterización geomecánica de los niveles afectados.
- Características hidrogeológicas.
- Respuesta del terreno frente a las nuevas acciones propuestas.
- Condiciones y tipología del terreno como cimiento de las estructuras.
- Excavabilidad de los materiales.
- Aprovechamiento de los materiales procedente de las excavaciones.

### **1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

Se ha previsto la realización de una nueva EDAR en los terrenos de la existente, sustituyendo dos de las lagunas por las nuevas instalaciones.

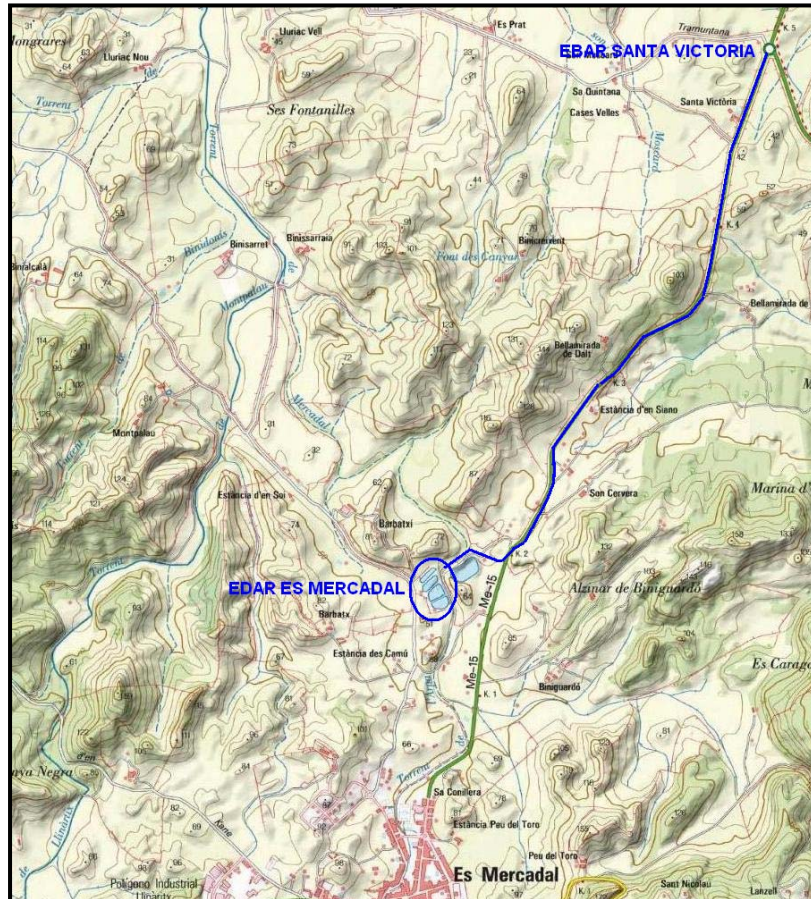
Éstas consisten básicamente en las siguientes:

- Edificio de pretratamiento
- Reactores biológicos.
- Decantadores secundarios.
- Espesador de fangos.
- Edificio de servicios.
- Tolva de fangos deshidratados.
- Torres de desodorización.
- Arquetas para bombeos y valvulería.
- Zanjias para conducciones y canalizaciones.

## 1.4.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

La parcela en donde se realizará la ampliación de la EDAR de Es Mercadal, se sitúa al norte del núcleo urbano de Es Mercadal, junto a la Me-15 a la altura del punto kilométrico 1+800.

En el croquis adjunto se indica en azul, dentro de la elipse azul, la ubicación de la EDAR, en línea azul se refleja el trazado de la futura tubería de conexión con la EBAR Santa Victoria.



## 2.- DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA.

### 2.1.- DOCUMENTACIÓN CONSULTADA.

Se ha consultado la bibliografía disponible en la zona referente a la geología.

Todos los trabajos realizados se han abordado tomando como base la documentación previa existente, de tal manera que tras un proceso acumulativo de información se han ido particularizando los problemas geológico-geotécnicos bajo los objetivos que se persiguen en el presente informe.

Se ha consultado la siguiente documentación:

- Datos técnicos aportados por los condicionantes técnicos del diseño del proyecto de construcción. Características generales y particulares que se desarrollan en éste. Planos a escala representativa; definición de estructuras y del trazado de conducciones, etc.
- Documentación bibliográfica de la zona con especial incidencia en los aspectos

geològics geotècnics. Documentació editada per el I.T.G.M.E. (Hoja nº 618 (I y II) "Cap Menorca y Ciutadella (Fornells)" 1:50.000 serie MAGNA, Hoja nº 49 "Mahon" 1:200.000 Mapa geotècnico general).

- Introducción a la Geografía Física de Menorca. Monografía de la Societat d'Història Natural de les Balears nº 10. 2003.
- Norma Sismorresistente 02.

## 2.2.- RECONOCIMIENTO DE CAMPO.

Tras la fase de recogida de datos previos (bibliográfica y diseño) se procedió al reconocimiento de campo realizando un recorrido por la futura ampliación y remodelación de la EDAR de Es Mercadal y zonas, con el fin de identificar las litologías, tipos de suelo, geometría de los materiales, rasgos tectónicos, disposición etc.

## 2.3.- CAMPAÑA INVESTIGACIÓN.

Para la redacción del presente anejo se ha contado con los resultados de los ensayos obtenidos en la campaña de investigación realizada.

### 2.3.1.- Calicatas.

Para la caracterización litológica y geotécnica de las unidades geológicas-geotécnicas afectadas por las obras de la planta, se han realizado tres calicatas situadas, entre las actuales balsas de decantación. Se tomaron muestras en cada una de ellas, con el objetivo de identificar y determinar la idoneidad o no del suelo para ser empleado en las obras.

CATA	ZONA	PROFUNDIDAD. RECONOCIMIENTO
Cata C-1	Noroeste	-2,40 m
Cata C-2	Oeste	-2,00 m
Cata C-3	Sureste	-2,00 m

En el Apéndice nº 2 se adjunta la descripción de las catas y la documentación fotográfica. En el Apéndice nº 1 se indica la situación de las calicatas en la red.

### 2.3.2.- Sondeo mecánico.

Para el análisis de las cimentaciones de las estructuras previstas, se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo, toma de muestras inalteradas para su posterior análisis en laboratorio y ensayos de penetración Standard (SPT) realizados en el interior del mismo.

La localización exacta del sondeo se recoge en la cartografía geotécnica, incluida en el Apéndice nº 1. En el Apéndice nº 3 se adjunta el levantamiento del sondeo y la documentación fotográfica.

SONDEO	ZONA	PROFUNDIDAD. RECONOCIMIENTO.	COTA ENSAYOS SPT
Sondeo S-1	Este	-4,40 m	-1,00 m
			-2,60 m

En la figura siguiente se indican la posición de las calicatas y el sondeo.



### 2.3.3.- Laboratorio.

A partir de las muestras obtenidas en las calicatas y el sondeo realizados, se establecen los parámetros geotécnicos de cada uno de los materiales existentes.

Los ensayos realizados han sido los siguientes:

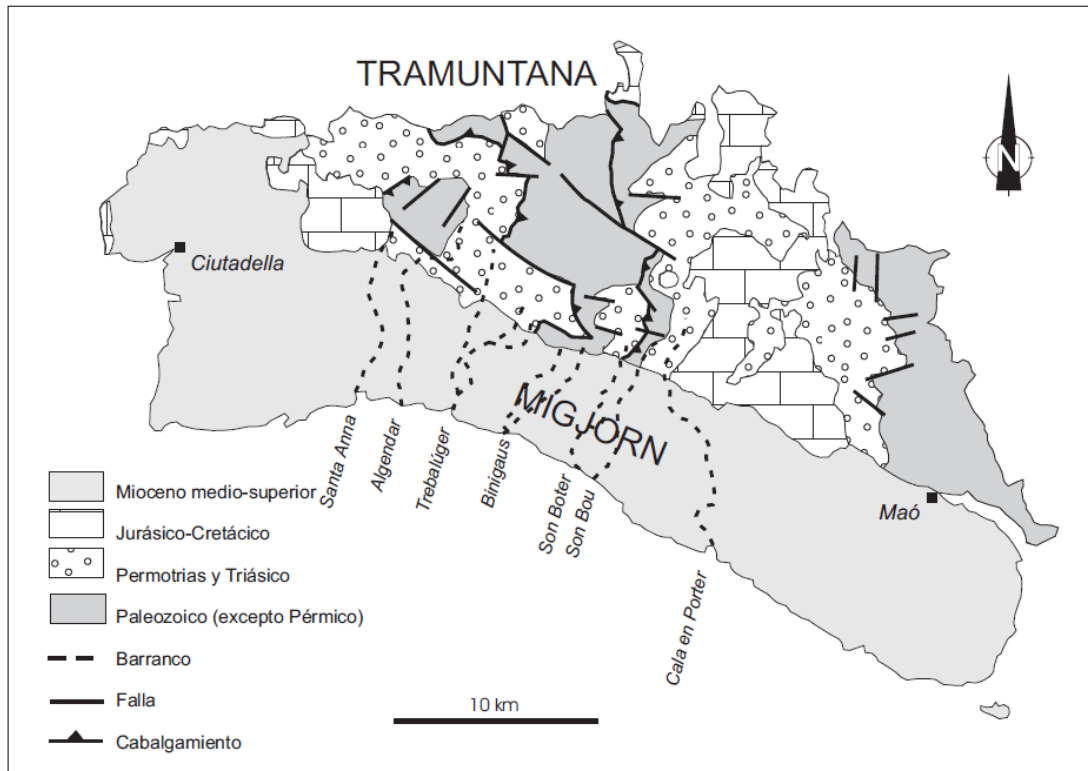
GRUPO	ENSAYO	Nº
Identificación	Granulometría	3
	Límites	3
	Sulfatos suelos	1
	Acidez Baumann	1
	Materia orgánica	1
	Agresividad agua	1

Muestras ensayadas.

La totalidad de los resultados de los ensayos de identificación y propiedades elementales, así como aquellas magnitudes deducibles en función de otras, se encuentran detallados en los registros de las Calicatas y Sondeo (ver apéndices 2 y 3). En el apéndice 4 se adjuntan las actas emitidas por el laboratorio acreditado en el área GTL.

### 3.- GEOLOGÍA GENERAL.

Desde el punto de vista geológico, la isla de Menorca se divide en dos claras zonas, de limitadas por una línea imaginaria que transcurre a lo largo de la carretera principal entre Mahón y Ciutadella. Esta carretera separa dos regiones naturales siguiendo, grosso modo, el límite entre los materiales preorogénicos (Paleozoico y Mesozoico) aflorantes en la región Tramuntana y los materiales postorogénicos (Mioceno) de la zona de Migjorn.



Las características litológicas de ambas regiones (materiales silíceos detríticos predominantes en Tramuntana y carbonatados en Migjorn) y su disposición estructural justifican que ambas zonas queden perfectamente individualizadas en el paisaje.

A continuación pasaremos a describir brevemente, de más antigua a más moderna, las diversas unidades y materiales que forman la estratigrafía de Menorca y comentaremos de manera muy superficial su disposición estructural.

#### 3.1.- ESTRATIGRAFÍA.

A continuación pasaremos a describir brevemente, de más antigua a más moderna, las diversas unidades y materiales que forman la estratigrafía de Menorca y comentaremos de manera muy superficial su disposición estructural.

##### 3.1.1.- Paleozoico.

El Paleozoico aflora tan sólo en la zona de Tramuntana en afloramientos relativamente extensos, pero fuertemente plegados y fracturados. Los materiales más antiguos corresponden al tránsito Silúrico-Devónico siendo los depósitos del Carbonífero inferior los más representados. El Pérmico también está presente, pero dada su continuidad con el

Triásico (facies Buntsandstein) su descripción se ha incluido en el apartado del Mesozoico.

Silúrico-Devónico.

Aflora, de forma muy localizada, en la parte central de la zona de Tramuntana. Corresponde a una serie turbidítica formada por areniscas y lutitas grises y negras que intercalan niveles de calizas. En una fauna muy escasa, los fósiles más representativos son los graptolites. Corales tabulares y rugosos, braquiópodos y crinoideos de edad devónica son relativamente abundantes, aunque siempre se encuentran retrabajados dentro de materiales carboníferos.

Carbonífero.

Los materiales del Carbonífero corresponden a sedimentos marinos profundos depositados por corrientes de turbidez y presentan la sucesión más potente (supera los 4.000 m) de los depósitos que afloran en Menorca.

La secuencia carbonífera se puede dividir, según Rosell y Llompart (2002), en tres unidades relacionadas con diferentes fases de la orogenia herciniana: la inferior (pretectónica) corresponde a un sistema turbidítico profundo formado por una alternancia de areniscas grises de grano fino de carácter lenticular y niveles de calizas dentro de una serie predominantemente lutítica. La intermedia o sintectónica corresponde a depósitos olistostrómicos de frente de cabalgamiento. Muestra una gran variabilidad y poca organización, en series formadas por coladas lutíticas, conglomerados, calizas, radiolaritas, rocas volcánicas, etc. La unidad superior, con mucho, la más potente y mejor representada en los afloramientos de la zona de Tramuntana, presenta una monótona serie lutítica gris que incluye niveles de areniscas de grano fino y grueso y microconglomerados. Localmente intercala niveles poco potentes de conglomerados y coladas fangosas.

### **3.1.2.- Mesozoico.**

Permotrias y Triásico.

El inicio del Mesozoico en Menorca presenta la típica trilogía de la facies germánica, característica de Europa occidental. De este modo la base corresponde a los depósitos rojos continentales detríticos del Permotrias (facies Buntsandstein). Se trata globalmente de una alternancia de areniscas silíceas con limos y arcillas rojas correspondientes a una sedimentación de tipo fluvial con gran desarrollo de las estructuras sedimentarias de tipo tractivo. Una intercalación conglomerática con base erosiva y discordante marcaría el cambio de era. Sobre los materiales anteriores existe una potente (100 m) intercalación arenosa masiva. En el techo son claramente dominantes los niveles arcillosos con abundantes paleosuelos. Están presentes restos de vertebrados y algunas icnitas. También son visibles en estos materiales diques de rocas volcánicas básicas.

El Triásico medio con la facies Muschelkalk corresponde a una transgresión marina que deja una sedimentación carbonatada depositada en un mar somero. Este tramo presenta tres unidades diferenciadas: el inferior formado por calizas dolomíticas con laminaciones estromatolíticas y capas de calizas oolíticas, muy bioturbadas y con nódulos de sílex; el intermedio bien estratificado, con una alternancia de calizas bioturbadas y margas con

abundantes restos de ammonites y bivalvos; y el superior formado por calizas y dolomías rosadas con estratificación masiva y lenticular que, en el techo, están fuertemente karstificadas.

El Triásico acaba con la facies Keuper formada por margas verdes y ocre con intercalaciones de yesos carniolas y dolomías. Corresponde a una sedimentación costera en un área de bajo relieve, de clima seco y cálido, con presencia de lagos salinos.

Jurásico.

El Jurásico, aparentemente completo, está ampliamente representado y corresponde a materiales carbonatados con predominio de las dolomías. Las dolomías presentan buena estratificación, aunque localmente son masivas y pueden estar, sobretodo en la base, brechificadas. En algunos casos contienen laminaciones de tipo estromatolítico. Después de un intervalo formado por margas que acaba con precipitados de minerales de hierro, la serie dolomítica muestra una estratificación más marcada y incluye niveles de calizas oolíticas con abundante fauna de moluscos, foraminíferos, braquiópodos y crinoideos (encrinitas). Los ammonites y belemnites son muy escasos.

Cretácico.

El Cretácico aflora local y parcialmente sobre una superficie de erosión muy karstificada. Está formado por calizas y margas; es muy fosilífero con abundancia de los ammonites limonitizados, equinodermos, gasterópodos y bivalvos, destacando los ostreidos y, especialmente, los rudistas. Datado como Cretácico inferior presenta abundantes interrupciones sedimentarias marcadas por superficies erosivas internas.

Después de este registro, la secuencia estratigráfica menorquina sufre una interrupción importante que durará probablemente hasta el Mioceno medio.

### **3.1.3.- Terciario.**

Mioceno.

Los depósitos pertenecientes al Mioceno medio/superior afloran a lo largo de toda el área del Migjorn y corresponden a materiales carbonatados en su mayoría calcareníticos. Presentan una gran uniformidad litológica aunque sus variaciones texturales permitan diferenciar diversas unidades que evidencian una compleja evolución sedimentaria.

Los depósitos miocénicos de Menorca se pueden dividir estratigráficamente, de base a techo, en:

Unidad Basal Conglomerática (UBC) perteneciente al Mioceno inferior y medio.

Unidad Inferior de Barras (UIB) perteneciente al Tortoniense inferior.

Unidad Arrecifal (UA) atribuida al Tortoniense superior Messiniense.

### **3.1.4.- Cuaternario.**

Los materiales más recientes, el denominado Cuaternario, alcanza poca importancia en Menorca, al menos desde un punto de vista volumétrico y de extensión. Su presencia se

puede considerar por tanto como testimonial, aunque algunos de sus afloramientos sean realmente espectaculares. En líneas generales estos materiales afloran siempre en la zona costera y corresponden a depósitos dunares y litorales asociados que, por lo general, han sido fuertemente erosionados. Su distribución y deposición se relaciona con el dinamismo glacioeustático del Cuaternario. Los materiales holocenos, depositados con posterioridad al último periodo glacial y que corresponden básicamente a sistemas de playa-albufera, rellenan las zonas más deprimidas caracterizando las áreas de albufera existentes en la actualidad y los fondos de los principales barrancos de la zona de Migjorn, configurando sus espectaculares calas. La litología carbonatada permite que los procesos kársticos hayan actuado de forma continuada dando rellenos que, junto con el modelado fluvial, caracterizan la mayor parte del paisaje menorquín en la que también están presentes los depósitos travertínicos.

### **3.2.- ESTRUCTURA Y TECTÓNICA.**

La estructura general de la isla de Menorca se conoció a partir de los trabajos de Fallot (1923) y Bourrouilh (1983). Roca (1992) reinterpretó los datos anteriores aplicando los nuevos conceptos asociados a la tectónica de cabalgamientos. Estos estudios muestran que la isla se encuentra estructurada en un sistema de láminas cabalgantes que están recubiertas discordantemente por depósitos de edad Mioceno superior (Bourrouilh y Colom, 1968; Obrador, 1972/73). El emplazamiento de estas láminas, que involucran materiales del Paleozoico, del Mesozoico y del Oligoceno, se produjo posteriormente al Oligoceno y con anterioridad al Mioceno superior.

Tanto desde un punto de vista geológico como geomorfológico, Menorca se divide en dos partes separadas por una línea imaginaria WNW-ESE que se extiende desde Maó hasta Cala Morell, pasando por Ferreries:

El Migjorn, que abarca todo el S de Menorca, está formado por materiales del Mioceno superior que forman un anticlinal muy laxo con el eje orientado N-S.

La Tramuntana, que reúne todos los afloramientos de edad paleozoica, mesozoica y oligocena; estos materiales se encuentran fallados y plegados por la orogenia alpina y constituyen la mitad septentrional de la isla (Fig. 1).

Con una estructura y unos materiales diferentes, cada uno de estos dos sectores registra etapas diferentes de la estructuración mesozoica y cenozoica de la isla. De este modo, la estructura de Tramuntana refleja principalmente la etapa compresiva desarrollada durante el Oligoceno superior y el Mioceno medio, mientras que la estructura del Migjorn refleja básicamente una etapa extensiva del Mioceno superior seguida de una compresión de menor escala e intensidad durante el Plio-Cuaternario.

### **3.3.- GEOMORFOLOGÍA.**

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona de estudio se ubica en la parte denominada Tramuntana. Como ya hemos visto en dicha parte afloran los materiales más antiguos de la isla, abarcando depósitos que van desde el devónico hasta el Permotrias.



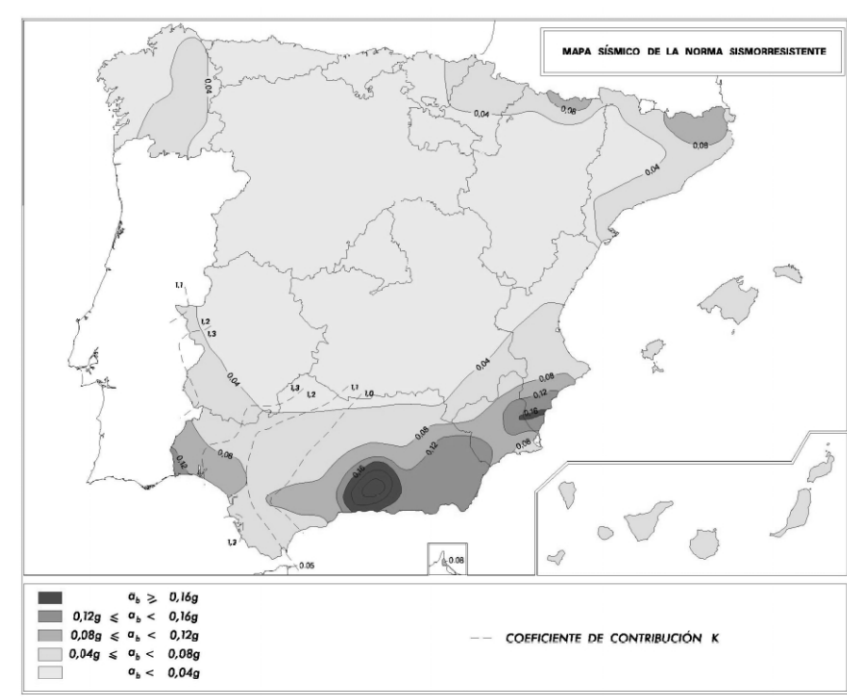
Todos estos componentes redundan en un paisaje de colinas y “planos altos”. Las colinas, enlazadas unas con otras, conservan manchas de encinar y pinar. Unas eminencias modestas grises o negruzcas, redondeadas o agudas pero siempre humildes, aunque sean “lo más elevado” de la isla corresponden a la llosella, areniscas y calizas paleozoicas; el resto, rojizas, a veces de tipo “cuesta”, a las areniscas y arcillas permotriásicas. El sombrero jurásico de El Toro (360 m) es una caliza que sobremonta el triásico y el paleozoico de Es Mercadal. Si el paleozoico representa, más o menos, lo más “alto”, el mesozoico-mioceno coincide aproximadamente con lo “bajo”. La pendiente media de Tramuntana es de 9,09% - contra 4,61% del Migjorn y la altitud media, 71,5 m frente a 62,6 del Migjorn.

### 3.4.- SISMICIDAD.

La aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) es igual a 0,04 y el coeficiente de contribución  $K = 1$  según se recoge en la Norma Sismorresistente (NCSE-02) para el municipio de Es Mercadal.

Esta normativa sismorresistente es de obligada aplicación para edificios de nueva planta e importancia normal, cuando la aceleración sísmica básica es mayor o igual a 0,04 g ( $a_b > 0,04$  g) o, en su caso, en construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica “ $a_b$ ” sea mayor igual a 0,08g ( $a_b > 0,08g$ ).

Por tanto, en este caso resulta de obligado cumplimiento la citada Norma Sismorresistente (NCSE-02) y se considera que es necesario considerar las acciones sísmicas normativas en los cálculos estructurales del presente proyecto.



### 3.5.- HIDROGEOLOGÍA.

Los materiales en donde se ubican las instalaciones de la EDAR Es Mercadal y por donde transcurrirá la conducción hasta la EBAR de Santa Victoria, corresponden a la unidad

hidrogeológica 19.03 “acuífero de Fornells”.

El acuífero de Fornells, ubicado en la zona norte, se estructura en dos subunidades diferenciadas: Tirant y Binimel-la, siendo ambas formaciones superficiales modernas del Cuaternario, el resto de los terrenos se sitúan en formaciones impermeables, tal y como se puede observar en la siguiente figura. Se aprecia por tanto que las obras proyectadas se disponen en su totalidad sobre materiales impermeables.



Unidades Hidrológicas Menorca.

UNIDADES HIDROLÓGICAS	SUPERFICIE Km2	NATURALEZA
IMPERMEABLE	240	
ALBAIDA M.	7	Triásico. Calizas y dolomías. Afloramientos discontinuos con laminaciones casi totales.
ALBAIDA J.	65	Jurásico. Calizas y dolomías. Serie carbonatada bastante ancha y normalmente deslizamiento sobre el Keuper subyacente.
ALGAIARENS	14	Jurásico. Calizas y dolomías, de continuidad probada, ya que enlaza con los afloramientos de Punta Nati y Bajolí.
BINIMEL-LA	5	Cuaternario. Depósitos aluviales y eólicos (arenas, gravas, arcillas, ...). Acuíferos granulares, zonas húmedas embalsadas.
CALA TIRANT	6	Cuaternario. Depósitos aluviales y eólicos (arenas, gravas, arcillas, ...). Acuíferos granulares, zonas húmedas embalsadas.
MIGJORN	365	Mioceno. Calcarenitas facies plataforma (alta K) y taludes arrecifal (baja K)

#### 4.- GEOLOGÍA DE DETALLE.

##### 4.1.- LITOLOGÍA.

La planta de ubicación de la nueva EDAR se sitúa en los terrenos ocupados actualmente por las balsas de la depuradora de Es Mercadal. En el pasado parte de dichos terrenos fueron ocupados por un vertedero, posiblemente de inertes, tal y como se puede apreciar en la secuencia de las fotografías, correspondiente a los años, 70, años 80 y actualidad.



En la figura anterior se ve la secuencia histórica de fotografías aéreas. De izquierda a derecha, años 70, años 80 y actualidad. En la foto del centro se observa un área de vertido en la zona de las balsas

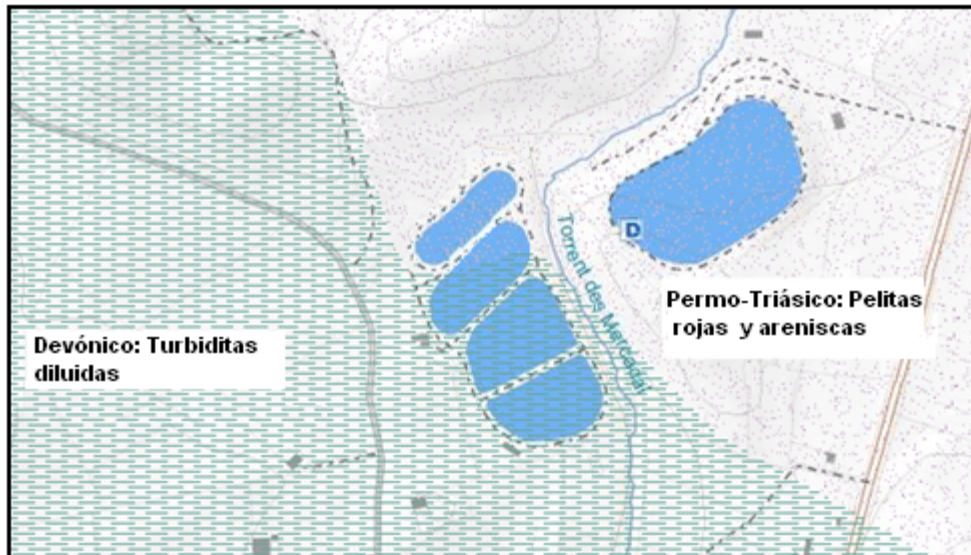
En la actualidad los terrenos observados en los taludes y detectados en alguna cata y en el sondeo, corresponden con las turbiditas diluidas características de esta zona.



Se trata de unas lutitas grises que pasan a areniscas de color gris. Estas turbiditas se han detectado en el sondeo S-1 y en la calicata C-1, en ambos casos se trata del primer metro que siempre se presenta muy alterado. En la calicata C-1 por encima de las turbiditas encontramos una argilitas rojas características del Permo-triásico inferior.

Los terrenos en donde se ubica la EDAR están compuestos por rellenos antrópicos, en donde se ha apreciado una capa superficial de espesor variable de gravas areno-limosas de colores claros, con tamaños de hasta 20 cm de diámetro. Por debajo de este relleno, parece disponerse una capa de material sellante de naturaleza arcillosa y color rojo.

En resumen, las obras de la nueva EDAR de Es Mercadal, se sitúan sobre unos rellenos antrópicos que a su vez apoyan casi en su totalidad sobre las turbiditas devónicas características de esta zona, haciéndolo en el lado este, sobre un pequeño paquete de argilitas rojas permo-triásicas, que a su vez apoyan sobre las turbiditas.



#### 4.2.- NIVEL FREÁTICO.

De la información aportada por calicatas y sondeo, se desprende la existencia de agua en todos los puntos de investigación. A la vista de los resultados y tras el análisis de los mismos, consideramos que la presencia de agua no se debe a la existencia de un nivel freático natural, si no al provocado por la pérdida de las balsas de decantación existentes en la planta. Las pérdidas afectan sobre todo a los primeros metros de rellenos existentes en la propia planta, situándose por encima de las turbiditas sanas que se presentan bastante impermeables.

En la siguiente tabla se indican los puntos de investigación y las cotas a las que se ha detectado la presencia de agua.

PUNTO	PROFUNDIDAD.	COTA AGUA
Cata C-1	-2,40 m	-1,40 m
Cata C-2	-2,00 m	-0,50 m
Cata C-3	-2,00 m	-2,00 m
Sondeo S-1	-4,40 m	-0,50 m

#### 5.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

##### 5.1.- INTRODUCCIÓN.

Se estudian en este apartado las características geotécnicas de los materiales que van a verse afectados por motivos de diseño del proyecto de construcción.

De acuerdo con la diferenciación geológica realizada en el apartado 4.1., se han establecido tres grandes grupos de materiales que de más antiguo a más modernos son:

Depósitos Devónicos. Turbiditas (lutitas y areniscas), que en las zonas más superficiales se presentan alteradas, formando un suelo residual. Se extiende bajo la mayor parte de los terrenos de la EDAR

Depósitos permo-triásicos. Argilitas rojas. Afectan puntualmente y en un espesor pequeño al borde este de la parcela de la EDAR.

Depósitos actuales correspondientes a los rellenos antrópicos formados por suelos granulares y en menor medida cohesivos, en general poco consolidados.

Se pasa a analizar las unidades de referencia geológica enumeradas anteriormente en función de las dos actuaciones previstas.

## 5.2.- UNIDAD CT. TURBIDITAS.

Se trata de los materiales más antiguos presentes en la zona y conforman el macizo rocoso en donde se enclava la EDAR.

En la siguiente tabla se han recogido las profundidades a las que ha sido detectada esta unidad en la calicata y el sondeo, así como las potencias deducidas.

PUNTO	COTA TECHO	COTA MURO	POTENCIA
S-1	-4,10 m	-4,40 m	0,30 m*
C-1	-1,80 m	-2,40 m	0,60 m*

\*Fin del sondeo

En este caso estamos en presencia de materiales muy heterogéneos, que van desde unas lutitas de color gris/pardo, hasta unas areniscas del mismo color, el conjunto en superficie se presenta alterado y con un color beige/pardo, como se puede observar en la fotografía del apartado 4.1.

### Parámetros de identificación y de estado.

Se trata de un material que cuando se presenta alterado tiene un comportamiento de suelo, pero que en general tiene una clara componente rocosa.

De las observaciones en el campo se desprende que la alternancia de areniscas y pelitas, supone la presencia de niveles rocosos (areniscas) alternando con niveles de suelos rígidos (pelitas). Las areniscas son de grano medio y se presentan fuertemente cementadas. Las pelitas, de colores pardo/beige, presentan inclusiones de clastos de mayor tamaño.

Toda la serie se presenta buzando fuertemente hacia el este, con dos familias de diaclasas. Podemos estimar un RMR de alrededor de 50 y por lo tanto una calidad del macizo media.

### Características de Tensodeformacionales.

Aunque no se ha realizado ningún ensayo de resistencia sobre estos materiales tan heterogéneos podemos indicar que cuando la litología más representativa son los niveles lutíticos y arcillosos, los parámetros geotécnicos que pueden asignarse, basándonos en referencias de materiales semejantes y en experiencia propia que se posee sobre las litologías del entorno de la zona de estudio, serían los siguientes:

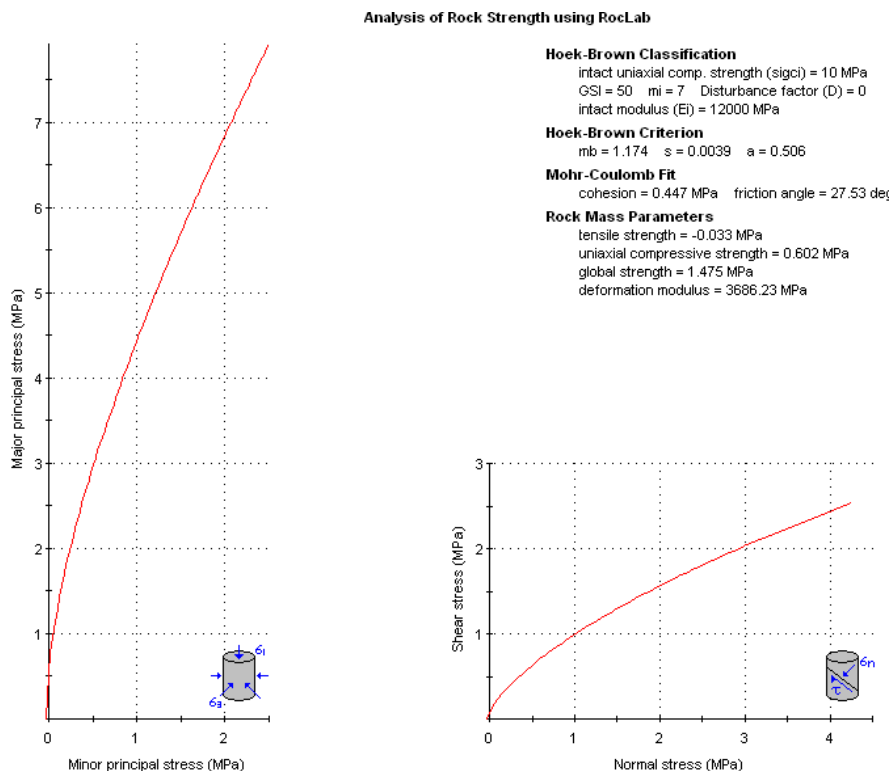
- Resistencia a compresión simple 200-500 kPa.
- Resistencia al corte sin drenaje,  $c_u = 100 - 200$  kPa
- Cohesión efectiva,  $c' = 10 - 30$  kPa
- Densidad aparente 2,3 a 2,4  $\text{gr/cm}^3$ .
- Módulo de deformación 30-50 MPa.

A las litologías de dureza media (areniscas) puede asignarse orientativamente los siguientes parámetros geotécnicos:

- Resistencia a compresión simple 5-20 MPa.
- Densidad aparente 2,5  $\text{gr/cm}^3$ .
- Módulo de deformación superior a 200 MPa .

Para la mezcla de ambos materiales se ha realizado una estimación conservadora de los parámetros de Hoek-Brown (1980), adoptando una resistencia a compresión simple del conjunto de 10 MPa,  $m_i = 7$  (valor representativo para este material (según Hoek-Brown, 1997) y un factor de alteración de 0. Con ello, resultan los siguientes valores:

- Ángulo de rozamiento:  $27^{\circ}53'$
- Cohesión: 0,447 MPa
- Módulo de deformación: 3686 MPa.



### Parámetros Hoek-Brown (1980) de la unidad CT

En su conjunto esta unidad tiene una capacidad portante alta y una deformabilidad baja a

nula.

### 5.3.- UNIDAD TA. ARGILITAS ROJAS.

Se ha detectado únicamente en la calicata C-1 en un espesor de apenas 40 cm, entre las cotas -1,40 y -1,80 m.

#### Parámetros de identificación y de estado.

Se trata de la argilita roja características de los niveles permo-triásicos del Buntsandstein. Son suelos cohesivos muy duros, en el límite de rocas blandas. Presentan granulometrías en general finas y una plasticidad media alta.

#### Características de Tensodeformacionales.

Basándonos en referencias de materiales semejantes y en la experiencia propia que se posee sobre las litologías del entorno de la zona de estudio, sus parámetros tensodeformacionales son los siguientes:

- Resistencia a compresión:
  - Suelo firme                      200 – 500 Kpa
  - Roca muy blanda            1 – 5 Mp.
- Densidad aparente: 2,3 g/cm<sup>3</sup>.
- Módulo de deformación: 60 Mpa.

En su conjunto esta unidad tiene una capacidad portante media-alta y una deformabilidad baja.

### 5.4.- UNIDAD QX. RELLENOS ANTRÓPICOS.

Se trata de los materiales recientes utilizados en los rellenos constructivos de la actual planta EDAR.

En la siguiente tabla se han recogido las profundidades a las que ha sido detectada esta unidad en las calicatas y el sondeo, así como las potencias deducidas

PUNTO	COTA TECHO	COTA MURO	POTENCIA
S-1	-0,00 m	-4,10 m	4,10 m
C-1	-0,00 m	-1,40 m	1,40 m
C-2	-0,00 m	-2,00 m	2,00 m*
C-3	-0,00 m	-2,00 m	2,00 m*

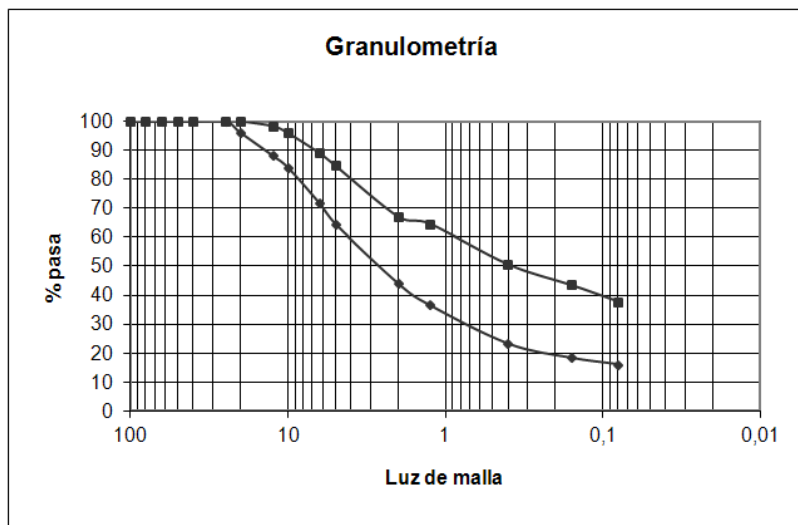
\*Fin del reconocimiento

## Parámetros de identificación y de estado.

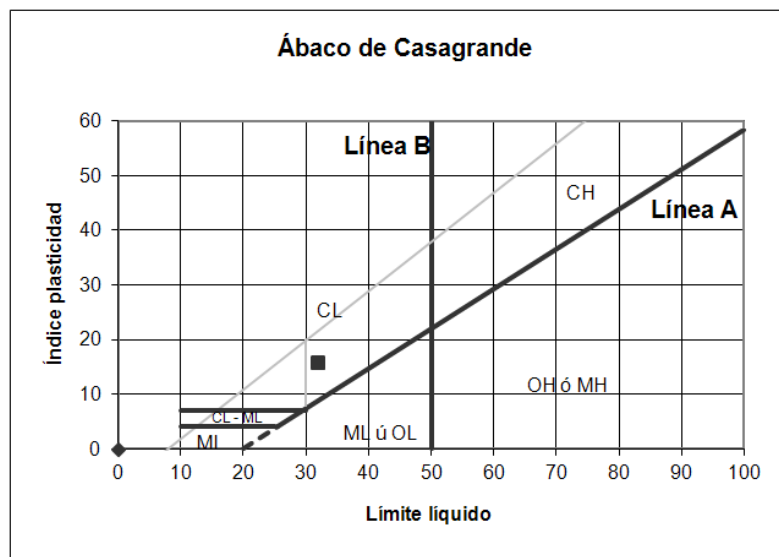
### Unidad QXg

En este caso podemos hablar de 2 materiales, el primero se trata de un material granular utilizado como relleno de elevación de toda la zona de implantación de las balsas. Se trata de gravas envueltas en una matriz areno-limosa que en el sondeo alcanza una potencia de 2,40 m.

Se trata de suelos en general heterogéneos, con contenido en finos que ha variado entre 16% y 38%. En las muestras obtenidas, el porcentaje en gravas se sitúa entre el 15% y el 35%, mientras que el de arenas entre el 47% y el 49%.



Solo en una de las dos muestras se ha obtenido plasticidad con un límite líquido de 32% y un índice de plasticidad de 16%.



Los ensayos realizados a las muestras procedentes de las, clasifican el suelo como SM, arena limosa con gravas, y como SC arena arcillosa con gravas, según criterios SUCS.

### Unidad QXa



El segundo material corresponde con las arcillas utilizadas como capa sellante en el contacto o cercano al terreno natural. En el sondeo se ha detectado un espesor de 0,80 m, mientras que en las calicatas aparecen menos claros los contactos, pero siempre superiores a 0,40 m.

### **Características de tensodeformacionales.**

#### Unidad QXg

En el ensayo SPT realizado en el sondeo se obtuvo un golpeo de  $N_{30} = 35$ , lo que supone una compacidad densa. Se confirma que el material empleado en los rellenos fue adecuadamente compactado.

A partir del golpeo obtenido podemos establecer los siguientes parámetros:

Densidad aparente 2,1 a 2,2 gr/cm<sup>3</sup>.

Ángulo de rozamiento: 35°

Cohesión: 3 kPa

Módulo de deformación: 40 MPa.

#### Unidad QXa

En el ensayo SPT realizado en el sondeo se obtuvo un golpeo de  $N_{30} = 18$ , lo que supone una consistencia muy firme. Se confirma que el material empleado en los rellenos parece haber sido adecuadamente compactado.

A partir del golpeo obtenido podemos establecer los siguientes parámetros:

Densidad aparente 1,8 a 1,9 gr/cm<sup>3</sup>.

Ángulo de rozamiento: 28°

Resistencia al corte sin drenaje,  $c_u = 50 - 70$  kPa

Cohesión efectiva,  $c' = 30 - 40$  kPa

Módulo de deformación: 20 MPa.

## **6.- EXCAVABILIDAD.**

En el presente informe se distinguen, para equipos convencionales, los siguientes tipos de terrenos en función de su excavabilidad:

**Terrenos compactos.-** Terrenos que pueden excavarse mediante una retroexcavadora convencional con un rendimiento elevado. En nuestro caso y con el fin de diferenciar los taludes de excavación se han considerado dentro de estos terrenos dos tipos diferentes Terrenos compactos sueltos (velocidades de ondas sísmicas inferiores a 1.000 m/s). y Terrenos compactos densos (velocidades de ondas sísmicas de 1.000 a 1.500 m/s).

**Terrenos en tránsito.-** Corresponden a aquellos terrenos en los que se podrá utilizar el cazo de la retroexcavadora para la remoción y extracción del material pero con un rendimiento reducido, al tener que emplear los dientes del cazo en labores de arranque.

También incluyen aquellos terrenos en los que se requerirá el uso ocasional de martillo neumático. Estas condiciones de excavabilidad se atribuyen a velocidades de ondas sísmicas comprendidas entre 1.500 y 2.000 m/s.

**Terrenos en roca.-** La dureza o resistencia de los terrenos impiden el uso de maquinaria convencional con buenos rendimientos. Se incluyen aquellas litologías que proporcionan velocidades de ondas sísmicas mayores a 2.000 m/s. En ellos, el cazo de la retroexcavadora no es capaz de remover y extraer el terreno y es necesario el uso intensivo de un martillo neumático. Ello reduce drásticamente el rendimiento de la excavación. Quedan incluidos en este grupo, los materiales que requieran la utilización de una prevoladura para facilitar el posterior ripado.

Teniendo en cuenta las observaciones generales descritas, se han determinado las condiciones de excavabilidad de las unidades geotécnicas diferenciadas que se recogen en el siguiente cuadro.

UNIDAD GEOTÉCNICA	EXCAVABILIDAD FRANKLIN/SINGH-DENBY	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
CT	Maquinaria media/pesada	Tránsito/roca	30% Tránsito y 70% Roca
TA	Maquinaria ligera/media	Compacto	10% Tránsito
QX	Maquinaria ligera/media	Compacto	

Condiciones de excavabilidad de las unidades geotécnicas.

A partir de la información obtenida en los sondeos y calicatas se estima que, a excepción de la Laguna (IV), el resto de las lagunas se sitúan sobre la unidad de CT de turbiditas, situadas a partir de una cota media absoluta de 37,40 m.s.n.m.

## 7.- AGRESIVIDAD.

En cuanto a la agresividad EHE del suelo, se han analizado las 2 muestras obtenidas en el sondeo, determinando un valor de Acidez Baumann-Gully de 100 ml/kg en ambos casos y un contenido en sulfatos que ha variado de 742 mg/kg a 3176 mg/kg, lo que indica un tipo de exposición de ataque débil (Qa) a ataque medio (Qb).

En cuanto a la agresividad que presentan las aguas de las filtraciones de las balsas, un valor de residuo seco de 2,9 mg/l indica una agresividad con un tipo de exposición de ataque fuerte (Qc).

## 8.- APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.

En este apartado se analizan las características de los materiales procedentes de las excavaciones desde el punto de vista de su empleo en terraplenes o rellenos de las zanjas

de la conducción.

En la siguiente tabla se recogen las características de las unidades geotécnicas diferenciadas y el posible uso de las mismas:

UNIDAD GEOTÉCNICA	LITOLÓGIA	APTITUD DE USO PG-3	USO RECOMENDADO
CT	Turbiditas	"Todo uno" Pedraplenes	Relleno zanja Base de estructuras
TA	Argilitas rojas	Tolerable	Relleno zanja
QXa	Gravas	Tolerable y seleccionado	Relleno zanja

Aprovechamiento de los materiales de excavación.

## 9.- EXCAVACIONES.

### 9.1.- GENERAL.

Como gran excavación, solo se ha proyectado la retirada de la mota de separación de las dos balsas de decantación existente, lo cual no genera taludes de excavación que se deba estudiar su estabilidad.

### 9.2.- ZANJAS.

Para la instalación de las tuberías de conexión, entra cada uno de los elementos que configuran la EDAR, se prevé realizar zanjas de hasta 3 m de profundidad afectando a los rellenos de la unidad Qx. Para ello es necesaria la realización de una excavación, cuyos taludes sean estables durante el tiempo que duren los trabajos de colocación de la tubería.

A partir del estudio geológico-geotécnico, sería aconsejable asegurar la excavación por medio de entibación, o tumbar los taludes hasta que sean estables.

#### 9.2.1.- Criterios de cálculo.

Ya se ha comentado que los materiales que afectan al trazado en las zanjas están constituidos básicamente por suelos, en este caso mayoritariamente granulares, materiales donde la posible rotura se desarrolla a lo largo de superficies de rotura generales y las masas al no ser rígidas, pueden sufrir deformaciones durante la rotura.

Con este modelo, el análisis de estabilidad de los taludes de la zanja se ha estudiado analizando una posible rotura circular, utilizando el método de equilibrio límite.

El método más utilizado para resolver el cálculo de estabilidad por rotura circular es el método denominado de "dovelas o rebanadas", utilizando para su resolución el método simplificado de Bishop que supone la superficie de rotura circular.

El análisis se ha realizado con ayuda del programa GEOSLOPE S/G de GeoStru Software

S.a.s., que permite determinar las superficies críticas de deslizamiento de un talud y los coeficientes de seguridad asociados.

El programa permite analizar estratigrafías complejas, así como interpretar materiales heterogéneos y con diversas situaciones de carga, en nuestro caso se ha estudiado una sección tipo en tierras en tres casos, talud VERTICAL, talud 1H:2V y por último talud 1H:1V, sin presencia del nivel freático y con aplicación de una carga externa, por presencia de máquinas, camiones, etc, fijando una carga puntual vertical de 10 KN y siempre aplicada fuera del límite de la zona libre de cargas (aproximadamente a 2 metros del borde de la excavación).

### 9.2.2.- Análisis realizado.

Excavación en zanja para materiales de gravas areno-limosas (Unidad geotécnica QX).

Se han analizado para taludes secos y alturas máximas de 3 m. Los parámetros geomecánicos utilizados son valores conservadores deducidos a partir de la campaña geotécnica realizada:

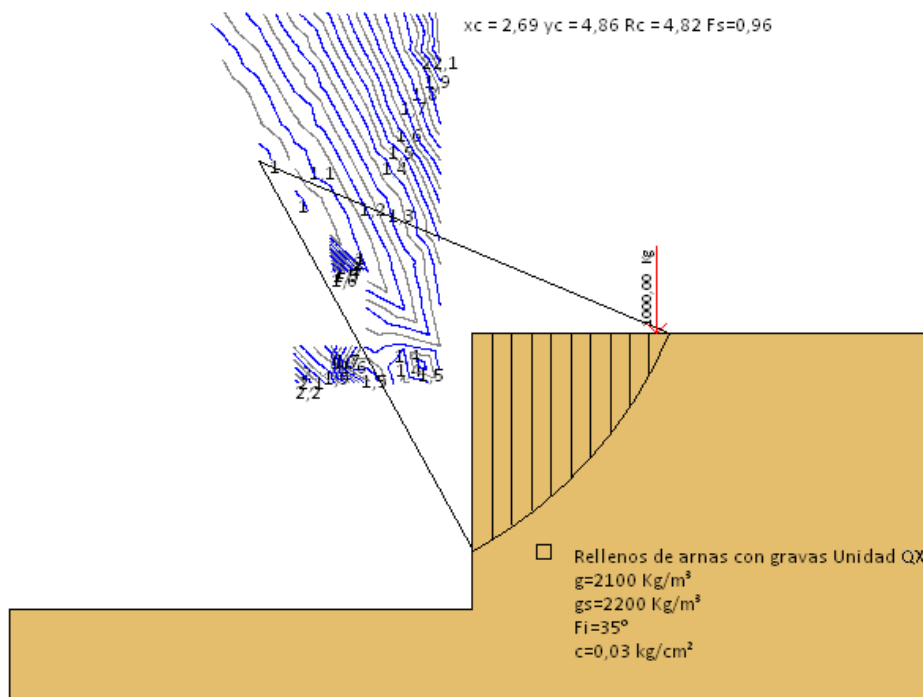
Ángulo de rozamiento de  $35^\circ$

Cohesión de 3 kPa.

Densidad:  $21 \text{ kN/m}^3$

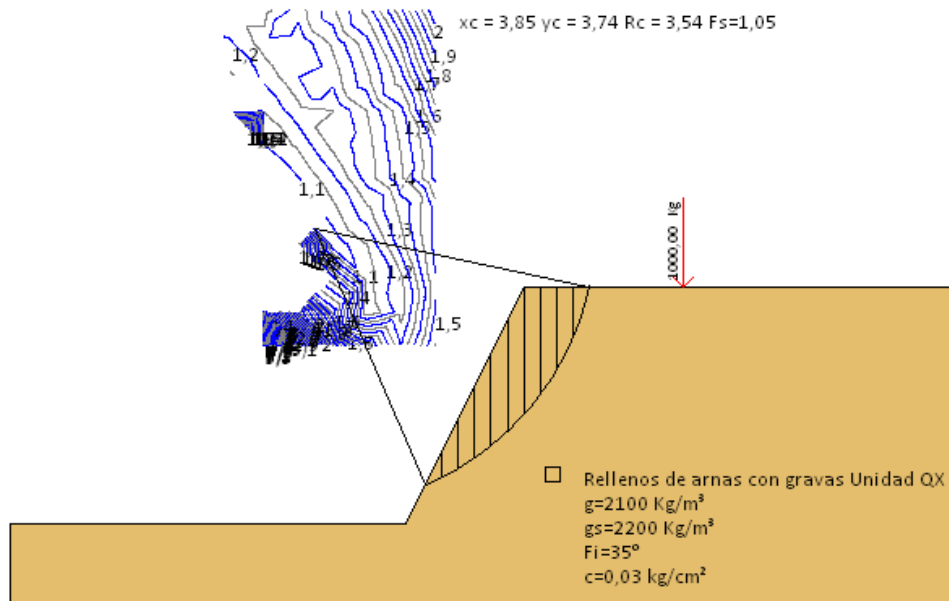
Se ha aplicado una carga externa de 10kN

Como ya se ha comentado, el análisis se ha realizado en condiciones secas, ya que consideramos la ausencia de freático y que las balsas se encuentran vacías durante la ejecución de las zanjas.

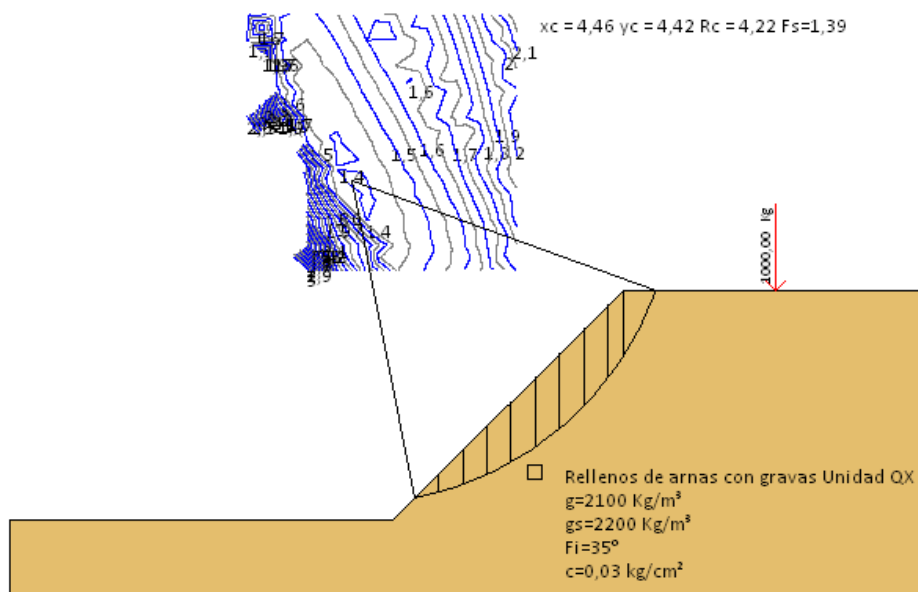


Como se aprecia en la figura anterior, para taludes verticales de 3 m de altura y una carga

exterior de 10 kN, el coeficiente de seguridad se sitúa claramente por debajo de 1 (FS=0,96), y por lo tanto claramente inestable.



En la figura anterior se refleja el cálculo de la estabilidad de zanja para un talud 1H:2V, apreciándose que, si bien estamos con un coeficiente de seguridad superior a 1 (FS=1,05), está muy cercano al 1, y por lo tanto la estabilidad es muy estricta, siendo conveniente tener un factor de seguridad superior a FS=1,3.



Por último, se realizó el análisis de un talud de 3 m de altura, con una inclinación de 1H:1V y la misma carga concentrada que en los anteriores casos, obteniéndose un coeficiente de seguridad de FS=1,39, y por lo tanto superior al 1,30 aconsejable para excavaciones temporales. Por lo tanto en caso de no entibar la excavación de las zanjas se deberá realizar con una inclinación máxima de 1H:1V.

No se descarta que puntualmente los parámetros geotécnicos empleados para el cálculo de estabilidad de las zanjas empeoren, debiendo supervisar por personal técnico cualificado la

excavación de las zanjas y preverse la posibilidad de entibar dichas zonas.

## **10.- RELLENOS.**

Para los rellenos a realizar entre los diferentes elementos de la EDAR, se prevé la colocación de un material granular que cumpla con las condiciones del PG-3 para un relleno pedraplén.

Se ha previsto que los materiales obtenidos en el desmonte de las motas que cumplan con las condiciones de pedraplén, sean utilizados en los rellenos a colocar.

## **11.- CIMENTACIONES.**

Dada las características estructurales y geotécnicas presentes en los terrenos de ubicación de la nueva EDAR de Es Mercadal, encontramos que algunos elementos se cimentarán sobre el sustrato rocoso detectado en la campaña geotécnica, mientras que otros lo harán sobre un pedraplén de relleno.

A continuación se indican los elementos a ejecutar y el tipo de terreno sobre el cual se cimentará:

### Cimentación en roca

- Reactor biológico
- Decantadores
- Espesador

### Cimentación en pedraplén

- Pretratamiento
- Soplantes
- Edificio cloración
- Edificio deshidratación
- Tolva de fangos

### **11.1.- CIMENTACIONES EN ROCA.**

Para estimar la carga de hundimiento en cimentaciones superficiales en roca se ha utilizado el método simplificado de Serrano y Olalla (2001). En dicho método se han supuesto las hipótesis más desfavorables utilizando los valores menores de compresión simple para las Turbiditas, y con la calidad de macizo RMR más baja de las estimadas:

#### **11.1.1.- Datos de partida.**

$\sigma_c$  = Resistencia a la compresión simple de la roca.

RMR = Clasificación geomecánica de la roca según Bieniawski.

$m_o$  = Coeficiente de Hoek y Brown, su valor depende del tipo de roca.

$i_1$  = Inclinación de la carga sobre la cimentación.

$\sigma_1$  = Peso del terreno exterior a la cimentación si está enterrada.

$\gamma$  = Peso específico del material por encima de la superficie de cimentación

H = Altura de tierras por encima de la superficie de cimentación

$\sigma_c = 10$  MPa

RMR = 50

$m_0 = 7$

$i_1 = 0$

$\gamma = 25,5$  KN/m<sup>3</sup>

H = 0,50 m

$\sigma_1 = H \times \gamma = 13$  KN/m<sup>2</sup> = 0,013 MPa.

### 11.1.2.- Cálculo de la carga de hundimiento.

Se calculan los parámetros m y s, siendo a = 15 y b = 7 valores dados por el método de Serrano y Olalla para rocas no perturbadas.

$$m = m_0 \exp \frac{RMR - 100}{a}$$

m = 0,8279

$$s = \exp \frac{RMR - 100}{b}$$

s = 0.0012

Se calculan los parámetros  $\beta$  y  $\zeta$ :

$$\beta = \frac{m\sigma_c}{8}$$

$\beta = 1,0148$

$$\zeta = \frac{8 \cdot s}{m^2}$$

$\zeta = 0.0142$

Se calcula la carga exterior adimensional normalizada:

$$\sigma_{01}^* = \frac{\sigma_1}{\beta} + \zeta$$

$\sigma_{01}^* = 0,0267$

Con este valor se obtiene gráficamente  $N_\beta = 5,81$

Ahora se calcula la carga de hundimiento por la ecuación:

$$\sigma_h = \beta \cdot (N_\beta - c)$$

$$\sigma_h = 1,0148 \times (5,81 - 0,0142) = 5,884 \text{ MPa}$$

### 11.1.3.- Determinación del coeficiente de seguridad y carga admisible.

El coeficiente de seguridad según Serrano y Olalla (1996) es:

$$F = F_p \cdot F_m$$

Donde,

$F_p$  = Coeficiente de seguridad de los parámetros (se obtiene gráficamente)

$F_m$  = Coeficiente de seguridad del modelo (valor tabulado)

En este caso,  $F_p = 20$  y  $F_m = 1,33$ . Por tanto, el coeficiente de seguridad es  $F = 26,6$ .

Finalmente la carga admisible por hundimiento en la turbidita es:

$$\sigma_{adh} = \frac{\sigma_h}{F}$$

$$\sigma_{adh} = 0,2212 \text{ MPa} \approx 221 \text{ kPa}$$

## 11.2.- CIMENTACIONES EN PEDRAPLÉN.

### 11.2.1.- Tensión admisible.

Atendiendo a las características geotécnicas de un pedraplén se ha estimado la tensión admisible para los elementos previstos:

Atendiendo a la ecuación general de Terzaghi, para suelos con rozamiento interno y condiciones drenadas, la carga de hundimiento viene determinada por la expresión:

$$qh = c \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Con corrección por la forma de la cimentación:

$$qh = c \cdot N_c \cdot S_c + q \cdot N_q \cdot S_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma$$

La tensión admisible quedaría:

$$q_{adm} = \frac{q_h}{F}$$

En nuestro caso hemos considerado los siguientes valores:

- Ángulo rozamiento interno  $\phi$ :  $36^\circ$
- Peso específico suelo  $\gamma$ :  $2 \text{ gr/cm}^3$
- Profundidad cimentación D:  $0 \text{ m}$
- Tensión vertical, q:  $0$



- Cohesión, c: 0
- Factor de seguridad, F: 3

Factores de capacidad de carga Para  $\phi$  distinto de 0 (Según Código Técnico Edificación y Eurocódigo 7):

$$N_q = \frac{(1 + \text{sen}\phi)}{(1 - \text{sen}\phi)^{\text{tag}\phi}} = 37,75$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot g\phi = 50,59$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tag}\phi = 53,50$$

Factores según forma de la cimentación (Según Código Técnico Edificación y Eurocódigo 7):

$$S_q = 1 + \text{sen}\phi = 1,44$$

$$S_c = \frac{(S_q \cdot N_q - 1)}{(N_q - 1)} = 1,45$$

$$S_\gamma = 1 - 0,3 \cdot \left(\frac{B}{L}\right) = 0,78$$

Obteniendo para cada elemento las siguientes tensiones admisibles:

TENSIÓN ADMISIBLE PEDRAPLÉN			
ELEMENTO	Ancho B (m)	Longitud L (m)	q adm (kPa)
Pretratamiento	14	21	1.976
Soplantes	5	13	772
Edificio cloración			
Edificio deshidratación	6	9	837
Tolva de fangos	3	4	406

Como se puede observar en el caso de materiales granulares, los valores obtenidos de carga de hundimiento son muy altos, por lo que la limitación de la tensión admisible vendrá determinada por los asientos admisibles para la estructura:

### 11.2.2.- Asientos.

Para el cálculo de los asientos del terraplén se ha utilizado la formulación de Schleicher (1926) para una losa, admitiendo unos asientos inferiores a 5 mm, admisibles para una losa de cimentación:

Asientos en esquinas:

$$s = q \cdot b \cdot \frac{1-\nu^2}{E} \cdot I_p$$

Asiento en centro:

$$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-\nu^2}{E} \cdot I_p$$

Valor medio:

$$s = s(\text{centro}) \cdot 0.848$$

Y donde:

$$E = E_{ed} \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot \nu^2}{1 - \nu}\right)$$

Carga neta (q):	2 kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de Young (E):	500 kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Poisson (ν):	0,25
Módulo deformación edométrico (E <sub>ed</sub> ):	600 kg/cm <sup>2</sup>
Parámetro m:	1
Parámetro I <sub>p</sub> :	0,56
Factor de seguridad:	1,2
Densidad terreno:	2 gr/cm <sup>3</sup>
Profundidad cimentación:	0 cm
Carga vertical del terreno:	0 kg/cm <sup>2</sup>
Carga total bruta:	200 kPa

Como se aprecia, los asientos obtenidos para una carga neta de 300 kPa, son inferiores a 5 mm, a excepción del pretratamiento que lo son para una carga neta de 180 kPa. Pudendo adoptar una tensión admisible de q<sub>adm</sub>= 300 kPa en general y de de q<sub>adm</sub>= 180 kPa para el Pretratamiento.

ELEMENTO	Asientos carga flexible				Asientos
	Carga neta	Esquina	Centro	Valor medio	Carga rígida
	(kPa)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Pretratamiento	185	2,90	5,79	4,91	4,57
Soplantes	300	2,10	4,20	3,57	3,32
Edificio cloración	300	2,10	4,20	3,57	3,32
Edificio	300	2,02	4,04	3,43	3,19

deshidratación					
Tolva de fangos	300	0,96	1,92	1,63	1,51

### 11.3.- Coeficiente de balasto.

Según Terzaghi (1955), para losas de ancho b, en terrenos granulares se puede estimar mediante la siguiente expresión:

$$\text{Granulares: } K=K_{30} [(b+0,30)/(2b)]^2$$

Para un material granular (100%) con un  $K_{30} = 20 \text{ kp/cm}^2$  y para las dimensiones de losas estudiadas se obtienen los siguientes módulos de balasto

COEFICIENTE DE BALASTO			
ELEMENTO	Ancho B (m)	Longitud L (m)	K (Kn/m3)
Pretratamiento	14	22	45.843
Soplantes	5	13	44.656
Edificio cloración			
Edificio deshidratación	6	9	49.000
Tolva de fangos	3	4	55.458

## 12.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

El estudio geológico y geotécnico del "Projecte d'Ampliació i Millora del Tractament de l'EDAR d'Es Mercadal. Menorca" se ha basado en la información suministrada por la campaña realizada por INTERCONTROL LEVANTE S.A.

Desde el punto de vista geológico, la nueva planta de Es Mercadal se sitúa sobre las turbiditas devónicas, haciéndolo en el lado este, sobre un pequeño paquete de argilitas rojas triásicas, que a su vez apoyan sobre las turbiditas.

En las calicatas y sondeos se ha detectado agua que corresponde con las pérdidas que se producen en las balsas existentes, situándose la EDAR sobre materiales impermeables.

Se han reconocido 3 unidades geotécnicas:

- Unidad CT (Turbiditas)
- Unidad TA (Argilitas rojas)
- Unidad QX (Rellenos antrópicos)
  - Unidad QXg (Relleno granular)
  - Unidad QXa (Arcillas capa sellante)

Los parámetros geotécnicos asignados a las distintas unidades han sido:

UNIDAD GEOTÉCNICA	Densidad seca $\gamma$ T/m <sup>3</sup>	Resistencia al corte cu kPa	Cohesión efectiva, c' kPa	Ángulo de rozamiento $\phi$ (°)	Módulo de deformación, E' MPa
CT	2,4	5.000	447	27	3686
TA	2,3	500	100	25	60
QXg	2	---	---	35	40
QXa	1,8	50	40	28	20

Según la excavabilidad de las unidades se ha determinado:

UNIDAD GEOTÉCNICA	EXCAVABILIDAD FRANKLIN/SINGH-DENBY	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIONES
CT	Maquinaria media/pesada	Tránsito/roca	30% Tránsito y 70% Roca
TA	Maquinaria ligera/media	Compacto	10% Tránsito
QX	Maquinaria ligera/media	Compacto	

Las Lagunas (I), (II) y (III) se sitúan sobre la unidad de CT de turbiditas, situadas a partir de una cota media absoluta de 37,40 m.s.n.m.

En función de su uso en obra se han clasificado de la siguiente forma:

UNIDAD GEOTÉCNICA	LITOLOGÍA	APTITUD DE USO PG-3	USO RECOMENDADO
CT	Turbiditas	"Todo uno" Pedraplenes	Relleno zanja
TA	Argilitas rojas	Tolerable	Relleno zanja
QXa	Gravas	Tolerable y seleccionado	Relleno zanja

Del análisis de estabilidad de las excavaciones a realizar en la unidad QX se desprende que el talud estable con un coeficiente superior a 1,30 se consigue con un talud 1H:1V.

Los distintos elementos de la EDAR se cimentarán parte en las turbiditas y la otra parte en los rellenos de pedraplén.

La tensión admisible obtenida para la cimentación en roca ha sido de 221 kPa.

La tensión admisible en el pedraplén varía de 180 a 300 kPa para asientos de la losa máximos de 5 cm.

El coeficiente de balasto se sitúa entre 45.000 y 55.000 kN/m<sup>3</sup>

En cuanto a la agresividad EHE del suelo, los ensayos realizados indican un tipo de exposición de ataque débil (Qa) a ataque medio (Qb).

En cuanto a la agresividad que presentan las aguas de las filtraciones de las balsas indican una agresividad con un tipo de exposición de ataque fuerte (Qc).

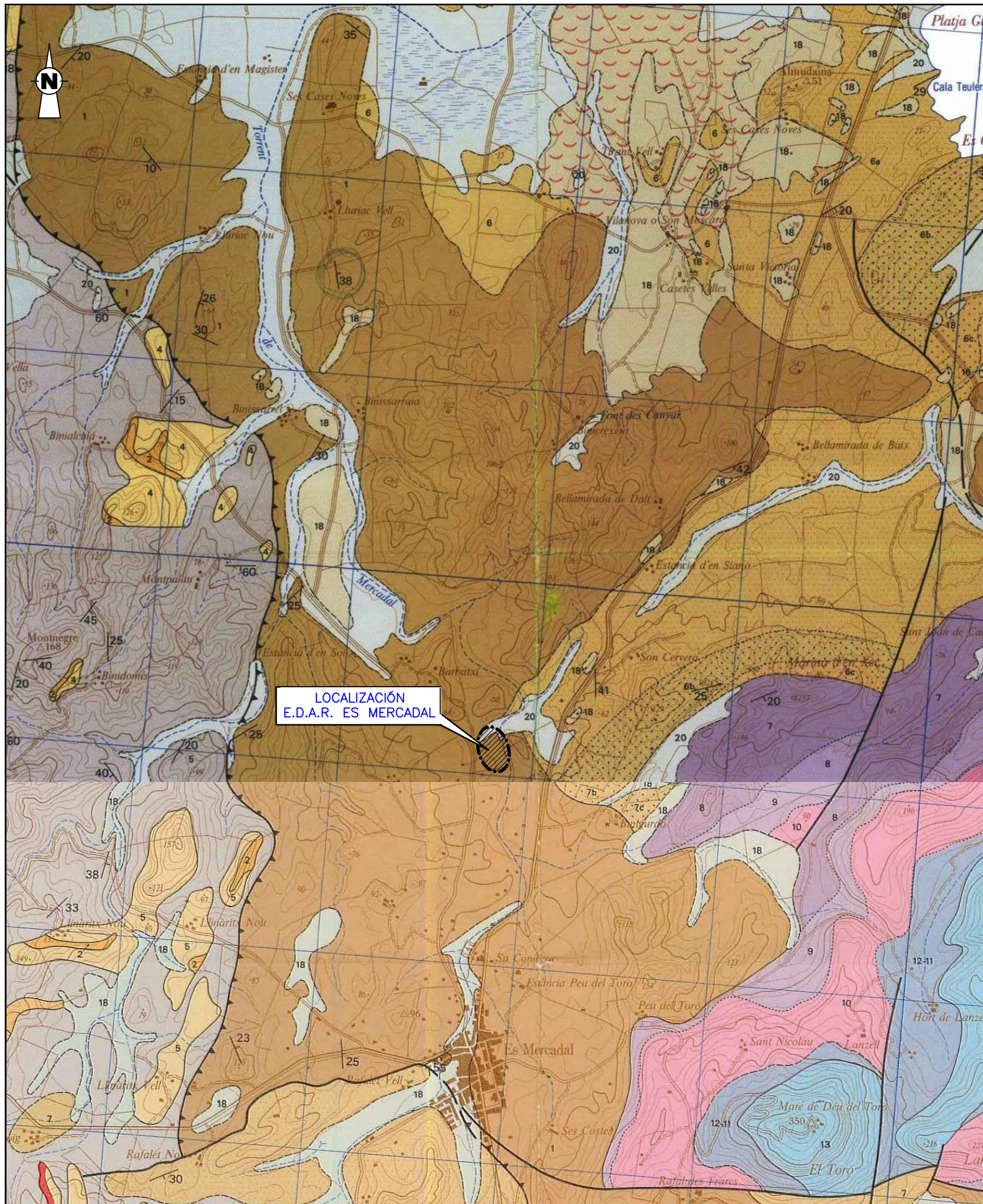


## **APÉNDICE 1**

### **PLANOS GEOLÓGICOS**





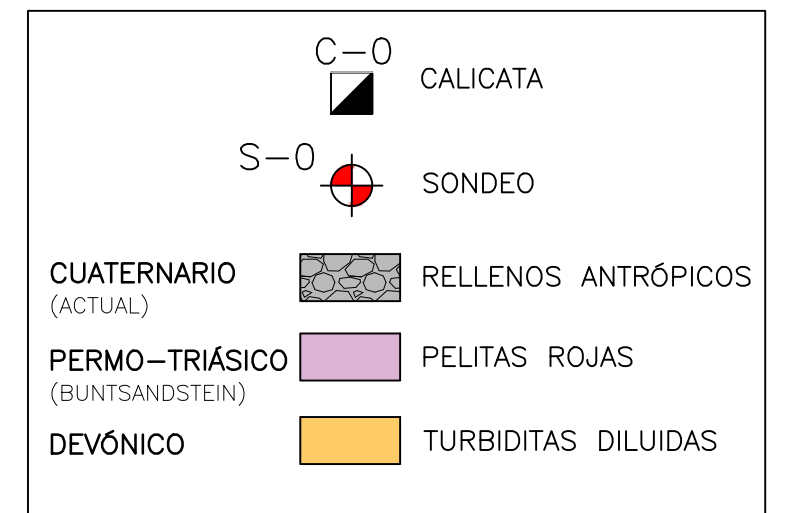
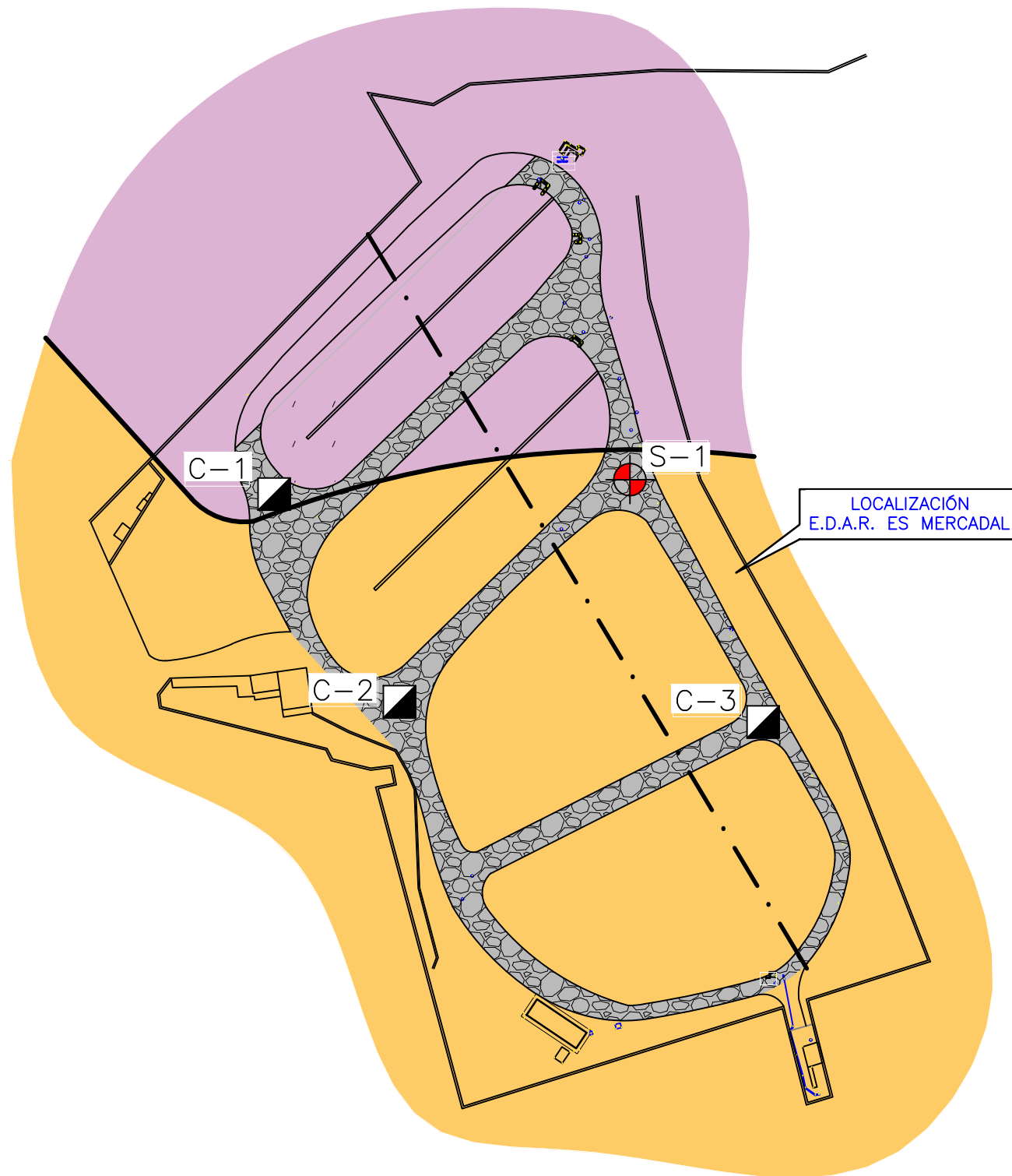


### LEYENDA

CUATERNARIO	19	21	20	21 Q <sub>1</sub> P Playa. Arenas
	18			20 Q <sub>2</sub> Al-C Aluvial y coluvial actual y subactual: limos, arcillas y arenas
MIOCENO	17			19 D <sub>1</sub> Dunas litorales. Arenas eólicas sin fijar
	16			18 D <sub>2</sub> Dunas fijas. Arenas semiconsolidadas
	15			17 D <sub>3</sub> Dunas fijas. Calcarenitas
	14			16 D <sub>4</sub> Dunas fijas. Calcarenitas
	13			15 D <sub>5</sub> Dunas fijas. Calcarenitas
CRETACICO	12			14 Ma Calizas arrecifales
	11			13 Cr Margas y calizas
JURASICO	10-11			12 J Dolomias, calizas y margas
	10			11 Jm Margas
	9			10 K Margas y evaporitas reconocidas puntualmente y en sondeos. Implica laguna del NORIENSE
	8			9 M Calizas, margas y calizas tableadas
	7			8 B <sub>2</sub> Pelitas, limolitas y areniscas
TRIASICO	F. BUN. F. MUSCHEL. F. KEUP.	6		7 B <sub>1</sub> Areniscas y conglomerados. Implica laguna del ESQUITIENSE
		5		6c Dominio de pelitas
PERMICO	SUP. INF.	6		6b Dominio de areniscas
		5		6a Pelitas, areniscas y conglomerados
CARBONIFERO	5			6 P Pelitas y areniscas
	4			5 c Turbiditas calcáreas y siliciclásticas. Canales y facies de desbordamiento
CARBONIFERO-DEVONICO	4			4 ra Radiolaritas
	3			3 df Debris flow
DEVONICO	2			2 ca Calizas
	1			1 D Turbiditas diluidas

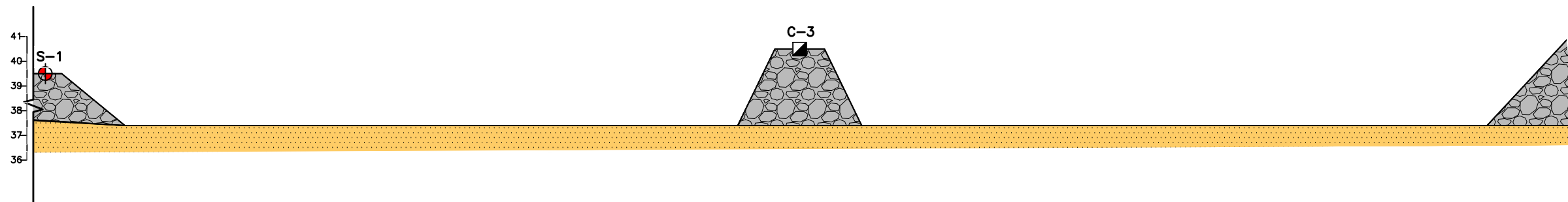
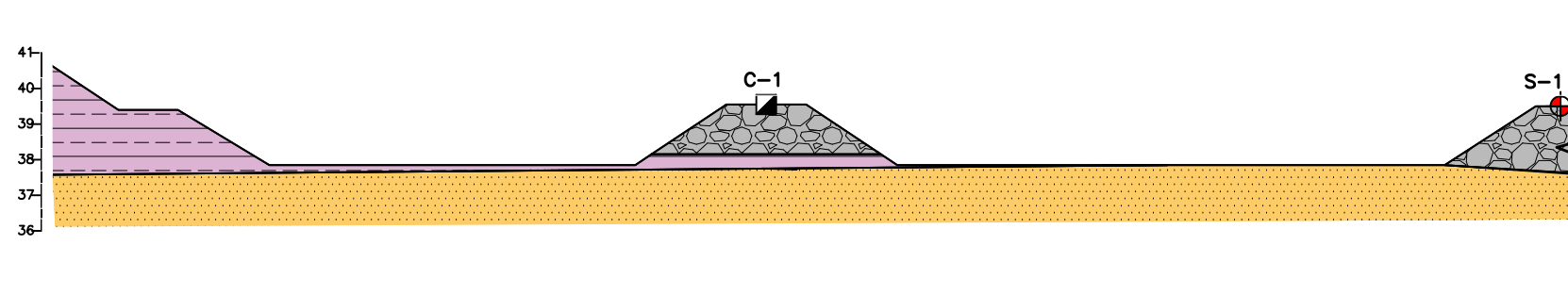
### LEYENDA

CUATERNARIO	20	19	18	20 Q <sub>1</sub> P Playa. Arenas
	17			19 D <sub>3</sub> Dunas fijas. Calcarenitas
MIO.	TORTONIENSE	16		18 Q <sub>2</sub> Al-C Aluvial. Coaluvial (actual y subactual). Arenas, limos y arcillas
		15		17 Mc1' Taludes arrecifales
JURASICO	14			16 Mc1' Facies de lagoon. Calcarenitas
	13			15 Mc1' Predominio de bioconstrucciones
	12			14 Mg Conglomerados
	11-12			13 J Dolomias calizas y margas
	11			12 Jm Margas
TRIASICO	F. BUN. MUSCHEL. F. KEUP.	10		11 K Margas y evaporitas reconocidas puntualmente y en sondeos. Implica laguna del NORIENSE
		9		10 M Calizas y margas
		8		9 B <sub>2</sub> Pelitas, limolitas y areniscas
		7		8 B <sub>1</sub> Areniscas y conglomerados. Implica laguna del ESQUITIENSE
PERMICO	7			7 b Dominio areniscas
	6			7 a y c Pelitas y areniscas
CARBONIFERO	6			7 P Pelitas y areniscas
	5			6 C <sub>2</sub> Turbiditas calcáreas y siliciclásticas
CARBONIFERO-DEVONICO	5			5 ra Radiolaritas
	4			4 Y Cuarzoqueratofido
DEVONICO	3			3 df Debris flow
	2			2 ca Calizas
				1 D Turbiditas diluidas

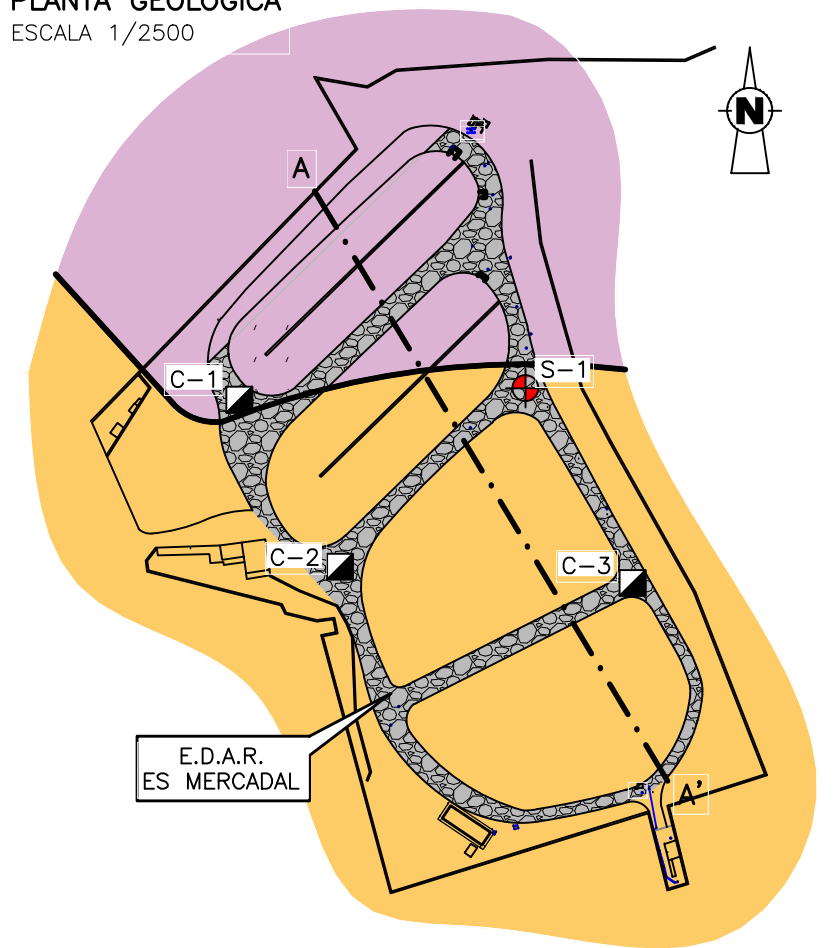


# PERFIL GEOLÓGIC

SECCIÓ A-A'  
ESCALA 1/400



PLANTA GEOLÓGICA  
ESCALA 1/2500



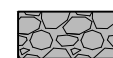
C-0  
CALICATA

S-0  
SONDEO

CUATERNARIO  
(ACTUAL)

PERMO-TRIÁSICO  
(BUNTSANDSTEIN)

DEVÓNICO



RELLENOS ANTRÓPICOS



PELITAS ROJAS



TURBIDITAS DILUIDAS



## **APÉNDICE 2**

### **REGISTRO CALICATAS**




**INFORME Nº:** 20181899 **CLIENTE:** INTERCONTROL LEVANTE **FECHA REALIZACIÓN:** 10-07-18



**DESCRIPCIÓN TERRENO:** RELLENO, SUBYACENTE SUSTRATO ROCOSO TURBIDÍTICO

**PLAN DE ENSAYOS:** TESTIFICACIÓN DE CALICATAS

CALICATA 1	
Profundidad (m)	Material
0 a 140	Relleno
140 a 180	Argilita
180 a 240	Turbidita gris
Observaciones	
Aparición agua – 1,4 m en el contacto relleno / argilita	





CALICATA 2	
Profundidad (m)	Material
0 a 200	Relleno
Observaciones	
Aparición agua – 0,5 m Desmoronamiento del material	



CALICATA 3	
Profundidad (m)	Material
0 a 200	Relleno
Observaciones	
<p>Aparición agua – 2 m</p> <p>El material rojo no presenta la consistencia ni el aspecto de la argilita detectada en la cata 1.</p> <p>Así mismo el material gris no presenta la consistencia de las turbiditas detectadas en la cata 1 siendo posible su arranque con la cuchara. Además, presentan fuerte olor a materia orgánica.</p>	

Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización correspondiente.







## **APÉNDICE 3**

### **COLUMNA SONDEO**



<b>CLIENTE</b>	INTERCONTROL LEVANTE SL			<b>SONDEO Nº</b>	1	<b>INFORME</b>	1899		
<b>OBRA</b>	EDAR MERCADAL			<b>SONDISTA</b>	Bernat Caritg		<b>CLIMA</b>	SOL	
<b>FECHA</b>	10-7-18	18-7-18		<b>GEÓLOGO</b>	Bernat Caritg		<b>MÁQUINA</b>	Tecoinsa TP30	
<b>INICIO</b>	8:30	8:00		<b>PUNTO COTA 0 m</b>		Propio sondeo			
<b>FIN</b>	13:30	14:00		<b>X, Y, Z SONDEO (m)</b>		0	0	0	

Batería	Revest.	Profundidad (m)		Potencia (m)	Maniobra	% Recup. Testigo					Unidad	Trama	Nivel freático	Descripción del terreno	Ensayo	Golpeo			
		De	a			0	25	50	75	100						15	30	45	60
-	98	0	0,3	2,4	Seco						R		0,5	Relleno	SPT 1	14	15	20	23
		0,3	0,75																
		0,75	1																
		1	1,6																
		1	1,8																
86	-	1,8	2,4	0,8	Seco						CL		Arcilla. Posible capa sellante	SPT 2	6	9	9	10	
		2,4	2,6																
		2,6	3,2	0,9							R		Relleno mezclado con Ag	LYA					
		2,6	3,8																
		3,8	4,1																
4,1	4,4	0,3							T		Turbidita alterada								

**Observaciones:** Aparición de agua a -0,5 m con fuerte olor a materia orgánica. Se interpreta que la balsa adyacente carece de tela impermeable. Flujo importante  
**SPT:** Standard Penetration Test    **MI:** Muestra inalterada    **MA:** Muestra alterada en bolsa    **LYA:** Maniobra de limpieza y avance    **Txx:** Testigo x del sondeo x

RQD		



Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización correspondiente.



## **APÉNDICE 4**

### **ENSAYOS DE LABORATORIO**





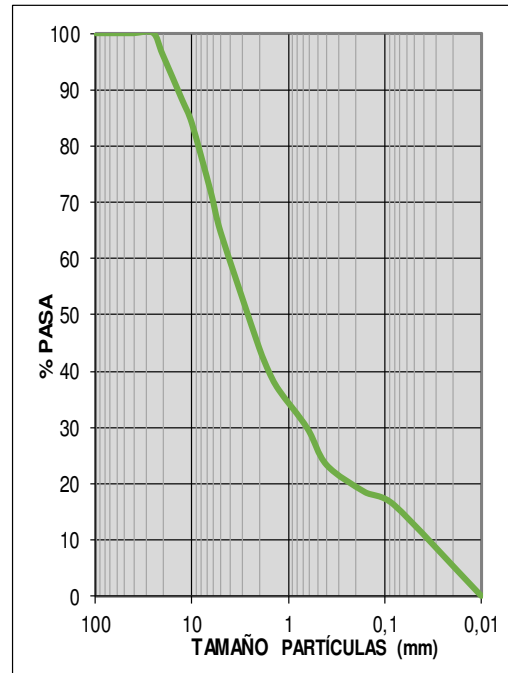
**INFORME Nº:** 1899    **CLIENTE:** INTERCONTROL LEVANTE SL    **FECHA RECEPCIÓN:** 18-07-18

**DESCRIPCIÓN MUESTRA:** SONDEO 1 MA 1 A -1 M DE PROFUNDIDAD

**PLAN DE ENSAYOS:** GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101: 1995)

**EQUIPOS:** Tamices UNE (Cód. 020) / Balanza Cobos (Cód. 028) / Estufa 220L (Cód. 037)

Tamices UNE (mm)	Reten. parcial (g)	Reten. total (g)	Acum. (g)	Reten. (%)	Pasa (%)
100	0	0	0	0	100
80	0	0	0	0	100
63	0	0	0	0	100
50	0	0	0	0	100
40	0	0	0	0	100
25	0	0	0	0	100
20	60	60	60	4	96
12,5	124	124,18	183,75	11,89	88,11
10	64	64,13	247,88	16,03	83,97
6,3	191	190,85	438,73	28,38	71,62
5	108	108,26	546,99	35,38	64,62
2	317	316,61	863,60	55,86	44,14
1,6	5,96	63,76	927,36	59,98	40,02
1,25	4,99	53,38	980,74	63,44	36,56
0,63	9,86	105,48	1086,22	70,26	29,74
0,4	9,34	99,92	1186,13	76,72	23,28
0,16	7,00	74,88	1261,02	81,57	18,43
0,08	3,32	35,52	1296,53	83,86	16,14
0,01	23,32	249,47	1546,00	100,00	0,00



<b>% GRAVA</b>	<b>55,86</b>
<b>% ARENA</b>	<b>28,00</b>
<b>% FINOS</b>	<b>16,14</b>

Mahón a 25 de julio de 2018

El técnico de pruebas

Bernat Caritg Monfort  
 Geólogo Col. Nº 5778



Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización correspondiente.

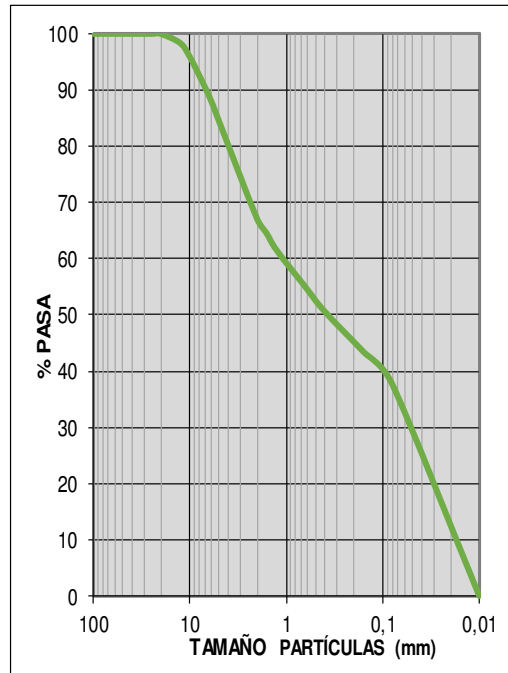
**INFORME Nº:** 1899    **CLIENTE:** INTERCONTROL LEVANTE SL    **FECHA RECEPCIÓN:** 18-07-18

**DESCRIPCIÓN MUESTRA:** SONDEO 1 MA 2 A -2,4 M DE PROFUNDIDAD

**PLAN DE ENSAYOS:** GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO (UNE 103 101: 1995)

**EQUIPOS:** Tamices UNE (Cód. 020) / Balanza Cobos (Cód. 028) / Estufa 220L (Cód. 037)

Tamices UNE (mm)	Reten. parcial (g)	Reten. total (g)	Acum. (g)	Reten. (%)	Pasa (%)
100	0	0	0	0	100
80	0	0	0	0	100
63	0	0	0	0	100
50	0	0	0	0	100
40	0	0	0	0	100
25	0	0	0	0	100
20	0	0	0	0	100
12,5	19	18,50	18,50	1,65	98,35
10	27	27,02	45,52	4,07	95,93
6,3	78	77,91	123,43	11,03	88,97
5	48	48,22	171,65	15,34	84,66
2	197	196,57	368,22	32,91	67,09
1,6	1,63	28,05	396,27	35,41	64,59
1,25	2,05	35,28	431,55	38,57	61,43
0,63	4,22	72,62	504,16	45,05	54,95
0,4	2,82	48,53	552,69	49,39	50,61
0,16	4,63	79,67	632,36	56,51	43,49
0,08	3,75	64,53	696,89	62,28	37,72
0,01	24,53	422,11	1119,00	100,00	0,00



<b>% GRAVA</b>	<b>32,91</b>
<b>% ARENA</b>	<b>29,37</b>
<b>% FINOS</b>	<b>37,72</b>

Mahón a 1 de agosto de 2018

El técnico de pruebas

Bernat Caritg Monfort  
 Geólogo Col. Nº 5778

Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización correspondiente.



**INFORME Nº:** 1899      **CLIENTE:** INTERCONTROL LEVANTE SL      **FECHA RECEPCIÓN:** 18-07-18

**DESCRIPCIÓN MUESTRA:** SONDEO 1 MA 2 A -2,4 M DE PROFUNDIDAD

**PLAN DE ENSAYOS:** LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103: 1994 Y UNE 103 104: 1993

**EQUIPOS:** Cuchara Casagrande Cód (112) / Balanza Cobos (Cód. 028) / Estufa 220L (Cód. 037)

L. Líquido	Nº GOLPES	Nº CRISOL	PESO CRISOL	CRISOL + SUELO HÚM.	CRISOL+ SUELO SECO	HUMEDAD
	34	A	19,19	35,6	31,66	31,60
17	B	19,71	37,42	33,01	33,16	
12	C	19,76	38,65	33,83	34,26	

L. Plástico	Nº CRISOL	PESO CRISOL	CRISOL + SUELO HÚM.	CRISOL+ SUELO SECO	HUMEDAD
	3	19,27	38,08	35,49	15,97
8	19,18	32,45	30,61	16,10	

LÍMITE LÍQUIDO	32,00
LÍMITE PLÁSTICO	16,03
ÍNDICE PLASTICIDAD	15,97

**CLASIFICACIÓN CASAGRANDE**

**CL: Arcilla de plasticidad media**

Mahón a 13 de agosto de 2018

El técnico de pruebas

Bernat Caritg Monfort  
 Geólogo Col. Nº 5778



Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización correspondiente.

**INFORME N°:** 1879    **CLIENTE:** INTERCONTROL LEVANTE    **FECHA RECEPCIÓN:**

**OBRA:** EDAR

**DESCRIPCIÓN MUESTRA:** AGUA DEL S1 A -0,5 M DE PROFUNDIDAD.

**PLAN DE ENSAYOS:** DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN (EHE08)

**EQUIPOS:** pHmetro (Cód.098)/ Estufa 103 °C (Cód. 050) / Espectrofotómetro (Cód. 063)

### DETERMINACIÓN DEL pH (UNE 83 952:08)

Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Lectura pH	Tª (°C)	Lectura Ph	Tª (°C)
7,7	19,6	7,7	20,1
<b>VALOR MEDIO</b>		<b>7,7</b>	<b>± 0,0</b>

### DETERMINACIÓN DEL CO2 (UNE 13 577:08)

Ph	7,7	Hora recogida	13
Tª in situ (T1)	18,0	Hora ensayo	9
Tª trasvase laborat. (T2)	19,0	Validación (T1,T2)	1,0
Tª antes ensayo (T3)	20,0	Validación (T2,T3)	1,0
Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Volumen (V1) HCl (ml)	21,0	Volumen (V1) HCl (ml)	22,0
Volumen (V2) HCl (ml)	23,0	Volumen (V2) HCl (ml)	24,1
CDC (mg/L)	56,0	CDC (mg/L)	58,8
CO2 (mg/L)	44,0	CO2 (mg/L)	46,2
<b>VALOR MEDIO (mg/L)</b>		<b>45,1</b>	<b>± 0,8</b>

**DETERMINACIÓN DEL NH<sub>4</sub><sup>+</sup> \***

Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Lectura (mg/L)	24	Lectura (mg/L)	23,7
<b>VALOR MEDIO (mg/L)</b>		24	± 0,15

**DETERMINACIÓN DEL ION MAGNESIO (UNE 83 955:08)**

Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Vol EDTA Ca (ml)	17,0	Vol EDTA Ca (ml)	17,3
Vol EDTA Ca + Mg (ml)	40,0	Vol EDTA Ca + Mg (ml)	40,2
Mg (mg/L)	111,8	Mg (mg/L)	111,3
<b>VALOR MEDIO (mg/L)</b>		111,5	± 0,2

**DETERMINACIÓN DEL ION SULFATO (UNE 83 956:08)**

Determinación 1ª (mg/l)		Determinación 2ª (mg/l)	
6		6	

\* Método propio mediante aparato HACH

**DETERMINACIÓN DEL RESÍDUO SECO (UNE 83 957:08)**

Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Vol. Muestra V (ml)	200,0	Vol. Muestra V (ml)	200,0
Tara cápsula m2 (mg)	124,9	Tara cápsula m2 (mg)	125,4
Peso residuo m1 (mg)	125,4	Peso residuo m1 (mg)	126,1
Residuo sólido (mg/L)	2,4	Residuo sólido (mg/L)	3,5
<b>VALOR MEDIO (mg/L)</b>		<b>2,9</b>	<b>± 0,6</b>

PARÁMETRO	RESULTADO	Nulo	Débil	Medio	Fuerte
pH	7,7				
Magnesio (mg/l)	111,5				
Amonio (mg/l)	24				
Sulfato (mg/l)	6				
CO2 (mg/l)	45				
Resíduo Seco (mg/l)	2,9				

La evaluación del agua se basa en el valor que se considera en el grado más elevado de la categoría de agresividad, incluso si éste valor representa sólo uno de los parámetros. Según EHE (1998).

**EVALUACIÓN:**

**EL AGUA ES DE AGRESIVIDAD FUERTE AL HORMIGÓN**

El técnico de pruebas

Bernat Caritg Monfort  
 Geólogo Col. N° 5778



Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización correspondiente.

**INFORME Nº:** 1899 **CLIENTE:** INTERCONTROL LEVANTE **FECHA RECEPCIÓN:** 18-7-18

**DESCRIPCIÓN MUESTRA:** SONDEO 1 MA 1 A -1 M DE PROFUNDIDAD

**PLAN DE ENSAYOS:** DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD DEL SUELO (EHE08)

**EQUIPOS:** Balanzas (Cód. 028 / 053 / 074) / Estufas (Cód. 037 / 050) / Horno mufla (Cód. 049)

Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Peso retenido (g)		Peso retenido (g)	
Peso muestra análisis (g)	100,2	Peso muestra análisis (g)	100,2
Vol. Acetato sódico V2 (ml)	200	Vol. Acetato sódico V2 (ml)	200
Vol. Alícuota V0 (ml)	20	Vol. Alícuota V0 (ml)	20
Vol. NaOH V1 (ml)	1	Vol. NaOH V1 (ml)	1
Acidez (ml/Kg)	100	Acidez (ml/Kg)	100

<b>Acidez Bauman-Gully (ml/Kg)</b>	<b>100</b>	<b>±</b>	<b>0</b>
<b>Cualitativo sulfatos</b>	<b>POSITIVO</b>		

Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Peso muestra seca P1 (g)		Peso muestra seca P1 (g)	
Peso muestra seca P2 (g)		Peso muestra seca P2 (g)	
Constancia de masa	0,00	Constancia de masa	0,00
Peso muestra (g)	50,0	Peso muestra (g)	50,3
Peso cuarteo (g)	25,0	Peso cuarteo (g)	25,0
Peso muestra análisis (g)	10,2	Peso muestra análisis (g)	10,1
Tara crisol m3 (g)	185,6899	Tara crisol m3 (g)	185,6880
Peso crisol+sulfatos m4 (g)	185,7076	Peso crisol+sulfatos m4 (g)	185,7068
Peso crisol+sulfatos m4 (g)	185,7082	Peso crisol+sulfatos m4 (g)	185,7065
Constancia de masa	0,0006	Constancia de masa	0,0003
Peso sulfatos P (g)	0,0177	Peso sulfatos P (g)	0,0188
Contenido sulfatos (mg/Kg)	717,78	Contenido sulfatos (mg/Kg)	766,91

<b>Contenido en sulfatos (mg/Kg)</b>	<b>742</b>	<b>±</b>	<b>25</b>
--------------------------------------	------------	----------	-----------

	GRADO AGRESIVIDAD			
	NULA	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez de Bauman-Gully			*	*
Contenido en sulfatos				

\* Estas condiciones no se dan en la práctica.

Mahón a 17 de septiembre de 2018

El técnico de pruebas

Bernat Caritg Monfort  
 Geólogo Col. Nº 5778



Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización correspondiente.

**INFORME Nº:** 1899 **CLIENTE:** INTERCONTROL LEVANTE **FECHA RECEPCIÓN:** 18-7-18

**DESCRIPCIÓN MUESTRA:** SONDEO 1 MA 2 A -2,4 M DE PROFUNDIDAD

**PLAN DE ENSAYOS:** DETERMINACIÓN DE LA AGRESIVIDAD DEL SUELO (EHE08)

**EQUIPOS:** Balanzas (Cód. 028 / 053 / 074) / Estufas (Cód. 037 / 050) / Horno mufla (Cód. 049)

Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Peso retenido (g)		Peso retenido (g)	
Peso muestra análisis (g)	100,4	Peso muestra análisis (g)	100,4
Vol. Acetato sódico V2 (ml)	200	Vol. Acetato sódico V2 (ml)	200
Vol. Alícuota V0 (ml)	20	Vol. Alícuota V0 (ml)	20
Vol. NaOH V1 (ml)	1	Vol. NaOH V1 (ml)	1
Acidez (ml/Kg)	100	Acidez (ml/Kg)	100

<b>Acidez Bauman-Gully (ml/Kg)</b>	<b>100</b>	<b>±</b>	<b>0</b>
<b>Cualitativo sulfatos</b>	<b>POSITIVO</b>		

Determinación 1ª		Determinación 2ª	
Peso muestra seca P1 (g)		Peso muestra seca P1 (g)	
Peso muestra seca P2 (g)		Peso muestra seca P2 (g)	
Constancia de masa	0,00	Constancia de masa	0,00
Peso muestra (g)	50,0	Peso muestra (g)	50,1
Peso cuarteo (g)	25,0	Peso cuarteo (g)	25,0
Peso muestra análisis (g)	10,1	Peso muestra análisis (g)	10,1
Tara crisol m3 (g)	189,8885	Tara crisol m3 (g)	189,8880
Peso crisol+sulfatos m4 (g)	189,9640	Peso crisol+sulfatos m4 (g)	189,9678
Peso crisol+sulfatos m4 (g)	189,9610	Peso crisol+sulfatos m4 (g)	189,9655
Constancia de masa	0,0030	Constancia de masa	0,0023
Peso sulfatos P (g)	0,0755	Peso sulfatos P (g)	0,0798
Contenido sulfatos (mg/Kg)	3082,96	Contenido sulfatos (mg/Kg)	3268,23

<b>Contenido en sulfatos (mg/Kg)</b>	<b>3176</b>	<b>±</b>	<b>93</b>
--------------------------------------	-------------	----------	-----------

	GRADO AGRESIVIDAD			
	NULA	DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez de Bauman-Gully			*	*
Contenido en sulfatos				

\* Estas condiciones no se dan en la práctica.

Mahón a 17 de septiembre de 2018

El técnico de pruebas

Bernat Caritg Monfort  
 Geólogo Col. Nº 5778

Los resultados se refieren únicamente a las muestras analizadas  
 Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización correspondiente.





**ANEJO Nº 4**

**ESTADO ACTUAL**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	3
3.-	LÍNEA DE TRATAMIENTO.....	3
4.-	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	6
5.-	EDIFICIOS ZONA DE ENTRADA.....	7



## **1.- INTRODUCCIÓN.**

En este anejo se indica el estado actual de las instalaciones de la EDAR de Es Mercadal.

## **2.- DESCRIPCIÓN GENERAL.**

Los datos de diseño de las instalaciones de depuración actuales son los que se relacionan a continuación:

- Población equivalente: 8.500 h-e.
- Dotación: 200 l/h/d.
- Caudal diario: 1.700 m<sup>3</sup>/d
- DBO<sub>5</sub> entrada: 300 mg/l

La línea de tratamiento actual es la siguiente:

- Pretratamiento.
- Laguna (I) aireada de 10.200 m<sup>3</sup> de volumen.
- Laguna (II) de sedimentación 1ª de 3.896 m<sup>2</sup> de superficie y 6.675 m<sup>3</sup> de volumen.
- Laguna (III) de sedimentación 2ª de 3.165 m<sup>2</sup> de superficie y 3.909 m<sup>3</sup> de volumen.
- Laguna (IV) de afino de 2.232 m<sup>2</sup> de superficie y 2.902 m<sup>3</sup> de volumen.
- Cloración.

La línea de agua de la EDAR, toda ella por gravedad, se realiza por conducciones y arquetas. En el plano de "Estado actual" se encuentran estas arquetas numeradas.

Junto a la entrada se encuentran tres edificios: sala de control, grupo electrógeno y sala almacén. Próximo a la Laguna (I) un edificio de planta rectangular alberga las soplantes y el tamiz de las aguas de Es Mercadal.

## **3.- LÍNEA DE TRATAMIENTO.**

El agua residual llega a la planta a través de dos conducciones:

- Conducción por gravedad desde el núcleo de Es Mercadal.
- Impulsión desde la EBAR de Sta. Victòria.

Después de un pretratamiento, los dos influentes vierten a la Laguna (I), de aireación.

### **PRETRATAMIENTO ES MERCADAL.**

Los elementos que lo forman son:

- Canal de 40 cm de ancho equipado con una reja de gruesos de 40 mm de paso.
- Canal de 30 cm de ancho equipado con una reja de gruesos de 40 mm de paso.

- Desarenador – desengrasador de 5,6 m<sup>3</sup> de volumen útil.
- Pozo de bombeo, equipado con 5 bombas de 140 m<sup>3</sup>/h.
- Medida de caudal en arqueta.
- Tamiz rotativo de finos de 2 mm de paso, alojado en pequeño edificio. Tornillo compactador – transportador y contenedor.



Del desarenador y del pozo de bombeo parten sendas conducciones para unirse en una y verter al Torrent de l'Arpa, como by-pass general.

#### PRETRATAMIENTO EBAR STA. VICTÒRIA.

- Medida de caudal.
- Tamiz, tornillo transportador y contenedor, junto a la Laguna (I).



### LAGUNA (I).

Los influentes entran a esta laguna, directamente desde el rototamiz junto a la laguna (impulsión EBAR Sta. Victòria) y desde el tamiz de Es Mercadal a través de conducciones y arquetas (A2, Ccaudalímetro y A1)

A la salida del edificio de tamizado de Es Mercadal se encuentra una arqueta de reparto (A2) de la que salen dos conducciones: una hacia la Laguna (I) y otra hacia la Laguna (II) arquetas (A2' y A3), con función de by-pass de la Laguna (I). Se desconoce el estado de esta conducción by-pass. Además en esta arqueta no existe ninguna válvula de corte para poder derivar las aguas en un sentido o en otro.

Esta laguna está equipada con un sistema de aireación mediante difusores cerámicos, ubicados en 12 cadenas, alimentados con 4 soplantes de 22,8 m<sup>3</sup>/h cada una.

### LAGUNA (II).

De la laguna (I) el agua pasa a la Laguna (II) mediante una conducción de 300 mm de diámetro hasta otra arqueta de reparto (A3), y de ésta parte una conducción de 250 mm de diámetro de entrada a la laguna.

En esta misma arqueta llega la conducción by-pass de la Laguna (I) y sale otra conducción que llega hasta otra arqueta, junto a la Laguna (III) (arqueta A4), sirviendo de by-pass a la Laguna (II). Tampoco en esta arqueta se ubica ninguna válvula de corte.

Existe una arqueta junto a la laguna equipada con una válvula compuerta para vaciado de la laguna hacia el Torrent de l'Arpa (A4'').

### LAGUNA (III).

Esta laguna puede ser alimentada desde la Laguna (II) mediante una conducción directa de 315 mm de diámetro que hace la función de aliviadero, o a través de una serie de arquetas desde una obra de salida, con conducción también de 315 mm (A5, A5', A5'' y A6).

También puede ser destino del agua de la Laguna (I) haciendo uso del by-pass de la Laguna (II) (arquetas A3, A4, A4' y A5).

Desde la arqueta de entrada a la Laguna (III) puede que parta una conducción que conecte con la arqueta aguas abajo de la salida de esta misma laguna, por lo que podría realizarse el by-pass, pero esta circunstancia no ha podido ser comprobada. Además en la arqueta aguas arriba donde se podría realizar la operación no existe ninguna válvula (A6 y A7)

Existe una arqueta junto a la laguna equipada con una válvula compuerta para vaciado de la laguna hacia el Torrent de l'Arpa (A5').

LAGUNA (IV).

De la misma forma que la anterior, esta laguna puede alimentarse con un conducto aliviadero directo desde la Laguna (III), o a través de conducciones y arquetas desde la obra de salida de la Laguna (III) (A7 A7', A7'' y A8)

La salida de esta última laguna se realiza desde una obra de salida hasta la obra de salida y cloración (A9).

Existe una arqueta junto a la laguna equipada con una válvula compuerta para vaciado de la laguna hacia el Torrent de l'Arpa (A7''').

OBRA DE SALIDA Y LABERINTO DE CLORACIÓN.

Desde la obra de salida de la Laguna (IV) parte una conducción, a través de una arqueta (A9) hacia el canal de salida. Este canal, con pendiente elevada, conduce el efluente a un pequeño laberinto de cloración, junto a una instalación de cloración en desuso.

Del laberinto pasa a un pozo y de aquí puede derivar o la Torrent de l'Arpa o a las instalaciones de la balsa de riego colindante a la EDAR.

#### **4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

La instalación eléctrica existente parte del centro de transformación y cuadro de contadores ubicados en la parte noroeste de la parcela. La cometida de llegada es de 80 kW y la potencia contratada actualmente es de 55 kW.

De este punto se conduce hasta el edificio de control, donde se ubica el cuadro general de distribución, y de aquí ya se distribuye a los siguientes puntos, equipados con cuadros de control de motores:

- CCM-1. Edificio de control.
- CCM-2. Edificio de soplantes y desbaste de Es Mercadal.
- CCM-3. Bombeo de agua bruta de Es Mercadal.
- CCM-4. Antiguo bombeo de efluente de la Laguna (IV).

También se alimenta a 2 sondas de medición de oxígeno en la Laguna (I) y el tamiz de finos de impulsión EBAR Sta Victòria.

El sistema de cloración se alimenta de unas placas solares sobre la caseta de cloración.



En el conjunto de edificios de entrada se ubica un grupo electrógeno de 140 KVA.

#### **5.- EDIFICIOS ZONA DE ENTRADA.**

Se trata de un conjunto de tres edificios:

- Sala de control, equipada con mobiliario de despacho y unos aseos.
- Sala almacén, con una pequeña ventana de 0,30x0,30 cm.
- Sala de grupo electrógeno.

**ANEJO Nº 5**  
**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	SITUACIÓN ACTUAL. PROBLEMÁTICA EXISTENTE.....	3
3.-	ALTERNATIVAS DE CONVENIENCIA DE CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA EDAR. ....	4
	3.1.- Propuesta de alternativas.....	4
	3.2.- Evaluación de las alternativas. ....	4
4.-	ALTERNATIVAS GENERALES DE TRATAMIENTO EN LA EDAR.....	5
	4.1.- Caudal de diseño y parámetros de contaminación. ....	5
	4.2.- Descripción de las diferentes alternativas. ....	6
	4.2.1.- Introducción. ....	6
	4.2.2.- Alternativa I. Biorreactor de membranas. ....	8
	4.2.3.- Alternativa II. Fangos activos con digestión anaerobia de fangos. ...	8
	4.2.4.- Alternativa III. Aireación prolongada. ....	9
	4.3.- Criterios de valoración de las alternativas. ....	9
	4.3.1.- Introducción. ....	9
	4.3.2.- Inversión.....	9
	4.3.3.- Gastos en explotación. ....	9
	4.3.4.- Funcionamiento durante la explotación.....	9
	4.3.5.- Calidad del efluente. ....	10
	4.3.6.- Generación de olores. ....	10
	4.4.- Conclusiones. ....	10
5.-	ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO MEDIANTE AIREACIÓN PROLONGADA. 11	
	5.1.- Objetivos.....	11
	5.2.- Características del agua a tratar. ....	11
	5.3.- Diseño del esquema de tratamiento para la EDAR. ....	12
	5.3.1.- Premisas previas. ....	12
	5.3.2.- Alternativas a estudiar. ....	13
	5.3.3.- Dimensionamiento de los distintos elementos. Establecimiento de las condiciones más adecuadas de funcionamiento. ....	13

5.4.- Conclusiones..... 20

APÉNDICE N° 1: LISTADOS DE RESULTADOS. PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE).

APÉNDICE N° 2: LISTADOS DE RESULTADOS REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES.

APÉNDICE N° 3: LISTADOS DE RESULTADOS REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES.

## 1.- INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto el estudio de distintas alternativas en cuanto a la conveniencia de construcción de una nueva EDAR, así como el estudio de las alternativas posibles de tratamiento en la depuradora.

## 2.- SITUACIÓN ACTUAL. PROBLEMÁTICA EXISTENTE.

El sistema de saneamiento y depuración de los núcleos Fornells, Platges de Fornells, Ses Salines y Es Mercadal está constituido por la estación depuradora de aguas residuales urbanas (EDAR), y la red de saneamiento general formada por tres estaciones de bombeo y por las conducciones que transportan el agua residual hasta la EDAR.

La mayor parte del sistema general de saneamiento original tiene una antigüedad de unos 20 años. Al objeto de culminar la renovación global del sistema, se considera muy necesario llevar a cabo actuaciones de mejora.

El uso de los equipos originales de la EDAR, por más de 10 años, ha provocado los lógicos desgastes y deterioros de los equipos, por lo que se hace necesaria su renovación.

Los datos de diseño de las instalaciones de depuración actuales son los que se relacionan a continuación:

- Población equivalente: 8.500 h-e.
- Dotación: 200 l/h/d.
- Caudal diario: 1.700 m<sup>3</sup>/d
- DBO<sub>5</sub> entrada: 300 mg/l

La línea de tratamiento actual es la siguiente:

- Desbaste de gruesos.
- Bombeo de cabecera.
- Tamizado de finos.
- Medición de caudal.
- Laguna aireada de 10.200 m<sup>3</sup> de volumen
- Laguna de sedimentación 1ª de 3.896 m<sup>2</sup> de superficie y 6.675 m<sup>3</sup> de volumen
- Laguna de sedimentación 2ª de 3.165 m<sup>2</sup> de superficie y 3.909 m<sup>3</sup> de volumen
- Laguna de afino de 2.232 m<sup>2</sup> de superficie y 2.902 m<sup>3</sup> de volumen
- Cloración

Por otro lado, la laguna de sedimentación 1ª, cuya limpieza debería efectuarse periódicamente, está bastante colmatada, existiendo una acumulación de fango de más de 1 m de espesor en algunos puntos, lo que provoca una mala calidad del efluente.

El estado actual de los equipos es deficiente.

Durante periodos de tiempo de elevada población turística no se cumplen los valores de los principales valores de cargas contaminantes limitados en la Autorización de Vertido, principalmente la DBO<sub>5</sub> y el Nitrógeno total.

Además, los incrementos de caudal de los últimos años hacen que las instalaciones se encuentren cerca del límite de su capacidad de tratamiento.

### **3.- ALTERNATIVAS DE CONVENIENCIA DE CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA EDAR.**

#### **3.1.- PROPUESTA DE ALTERNATIVAS.**

Las alternativas propuestas son las siguientes:

**Alternativa 1:** La denominada “opción cero” que consistiría en la no mejora de la estación depuradora de Es Mercadal.

**Alternativa 2:** Ampliación y mejora de la EDAR existente.

**Alternativa 3:** Construcción de una nueva estación depuradora en la parcela actual.

#### **3.2.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.**

La alternativa 1 queda descartada por no cumplirse los valores indicados en la Autorización de Vertido, así como limitar el desarrollo de algunos sectores urbanísticos incluidos en el PGOU, como el de Platges de Fornells.

La alternativa 2 contemplaría las actuaciones teóricamente posibles de ampliación de la depuradora existente.

Esta alternativa presenta dificultades previas que la hacen descartable a priori.

Cualquier ampliación implicaría expropiaciones de las parcelas colindantes. En concreto sería, por proximidad y características óptimas, la parcela 52 del polígono 7.



La clasificación actual del suelo de esta parcela es Suelo No Urbanizable "Área de Interés agrario".

De esta forma la alternativa que responde a los condicionantes técnicos y ambientales es la Alternativa 3.

Por otra parte, desde el punto de vista ambiental también hay que tener en cuenta la sostenibilidad de los diferentes tipos de tratamiento de las aguas residuales.

También se descarta otras alternativas, que desde el punto de vista medioambiental pueden ser más sostenibles en algunos casos, Éstas podrían ser lagunaje, infiltración-percolación (mediante *Typha* o *Phragmites*), lechos filtrantes, etc., debido a que el caudal a tratar las descarta técnicamente.

A continuación se muestra una tabla con las tipologías de depuración más sostenibles ambientalmente y los habitantes equivalentes para los que es recomendada.

<b>Tipología de depuración</b>	<b>Habitantes-equivalentes</b>
Lecho Filtrante	<1.000
Filtro Turba	<2.000
Lagunaje	<1.000
Humedal artificial	<2.000
Macrófitas	<2.000
Filtro percolador	200-2.000
Biodiscos	500-2.000
Aireación prolongada	>50
Imhoff	<50

#### **4.- ALTERNATIVAS GENERALES DE TRATAMIENTO EN LA EDAR.**

##### **4.1.- CAUDAL DE DISEÑO Y PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN.**

Del Anejo nº 4 *Estudio de caudales y cargas contaminantes* se obtienen los valores que se detallan a continuación.

En función de la carga influente en la depuradora de diseño, se prevé dar servicio a una población de 17.500 habitantes equivalentes (60 g DBO<sub>5</sub>/hab-eq).



A partir de los resultados obtenidos en el estudio de caudales de aguas residuales, se adopta como caudales de diseño para la EDAR los siguientes valores:

<b>Qmedio (m<sup>3</sup>/d)</b>	3.500
<b>Qpunta (l/s)</b>	97,22

La concentración de contaminantes de diseño adoptada es la siguiente:

<b>SS (mg/l)</b>	250
<b>DBO5 (mg/l)</b>	300
<b>DQO (mg/l)</b>	600
<b>NT (mg/l)</b>	50
<b>PT (mg/l)</b>	6

Se considera un coeficiente punta para las cargas de 1,50.

A continuación se enumeran los **valores diarios medios** a cumplir por el efluente:

<b>SS (mg/l)</b>	≤ 35
<b>DBO5 (mg/l)</b>	≤ 25
<b>DQO (mg/l)</b>	≤ 120
<b>NT (mg/l)</b>	≤ 10
<b>PT (mg/l)</b>	≤ 2
<b>E. coli (ml)</b>	≤ 1.000/100 ml

## **4.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.**

### **4.2.1.- Introducción.**

Los principales factores tenidos en cuenta para la selección de las alternativas de tratamiento han sido las siguientes:

- En la tecnología propuesta se favorece el tratamiento biológico sobre los tratamientos fisicoquímicos.

- Se ha considerado dentro del tren de tratamiento del agua, al menos para efectos de comparación y evaluación, un sistema anaerobio.
- No hay dependencia de productos (enzimas, bacterias o microorganismos de cualquier tipo) que deban agregarse a la planta frecuentemente y generen dependencia económica.
- Se reconoce que la planta de tratamiento genera lodos y su cantidad y calidad están determinadas y se ha considerado su manejo.
- La planta de tratamiento, preferentemente, integra o contempla el tratamiento de lodos por vía biológica.
- Se tiene contemplado cómo disponer adecuadamente los lodos generados.
- La planta de tratamiento genera lodos susceptibles a ser usados como mejoradores de suelo o en la agricultura.
- La planta de tratamiento integra o contempla el control de olores.
- El control de olores hace uso de biotecnología o sistemas biológicos como biofiltros.
- La planta de tratamiento integra o contempla la mitigación de ruido.
- Se tiene contemplado que hacer con el agua residual o agua parcialmente tratada durante el arranque de la planta o falla de la misma sin que afecte ostensiblemente al medio ambiente.
- La planta de tratamiento usa equipamiento de fácil compostura y reposición.
- Se considera que la planta no requiere personal altamente capacitado; es decir, puede ser operada por un profesional de nivel técnico medio con la capacitación necesaria.
- El consultor que propone la tecnología puede demostrar experiencia en su diseño y operación.

Las alternativas estudiadas entre las diferentes tecnologías de tratamiento han sido las siguientes:

- **Alternativa I. Biorreactor de membranas.**
- **Alternativa II. Fangos activos con digestión anaerobia de fangos.**
- **Alternativa III. Aireación prolongada.**

Los criterios que han determinado la elección de una de las alternativas no descartadas han sido:

- Inversión.
- Gastos en explotación.

- Funcionamiento durante la explotación.
- Calidad del efluente.
- Generación de olores.

#### **4.2.2.- Alternativa I. Biorreactor de membranas.**

El proceso depurador planteado en esta alternativa está compuesto por:

- Biorreactor de membranas (aireación prolongada).
- Decantador secundario.

El proceso con biorreactores de membrana (MBR) es una tecnología que consiste en un reactor de biológico integrado con un sistema de membranas de ultrafiltración (cámara de membranas). Esencialmente, el sistema de ultrafiltración sustituye la función de separación de sólidos del clarificador secundario y de los filtros de arena de los sistemas convencionales de fangos activados, reduciendo significativamente la necesidad de espacio disponible para su construcción.

La carga de sólidos en los biorreactores de membranas puede alcanzar los 8 – 10 g/l, facilitando enormemente la estabilización del fango en el interior del reactor.

Las membranas de ultrafiltración están inmersas en el propio tanque de aireación, en contacto directo con el licor mezcla. La extracción del efluente se realiza mediante las bombas de permeado aplicando una depresión que fuerza el flujo a través de las membranas.

Las dimensiones de los poros de las membranas de ultrafiltración están comprendidos entre  $10^{-3}$  –  $10^{-1}$   $\mu\text{m}$ , consiguiendo un efluente de gran calidad (tanto a nivel físico y biológico como bacteriológico).

#### **4.2.3.- Alternativa II. Fangos activos con digestión anaerobia de fangos.**

El proceso depurador planteado en esta alternativa está compuesto por:

- Decantación primaria.
- Tratamiento biológico convencional mediante fangos activados.
- Decantación secundaria.
- Digestión anaerobia del fango mixto.

En un reactor biológico de fangos activados convencional el tiempo de retención celular suele estar comprendido entre 5 y 15 días. Este tiempo es insuficiente para considerar una reducción aceptable de la concentración de sólidos volátiles presentes en el fango biológico separado en los decantadores secundarios (purga). Por ello es necesario completar la estabilización de este fango junto con el precedente de los decantadores primarios en los digestores anaerobios de fangos. La digestión anaerobia es un proceso biológico que permite una degradación importante de la materia orgánica por medio de

una fermentación bacteriana productora de metano, en un recinto cerrado y en ausencia de aire.

#### **4.2.4.- Alternativa III. Aireación prolongada.**

El proceso depurador planteado en esta alternativa está compuesto por:

- Reactor biológico aireado (aireación prolongada).
- Decantación secundaria.

La aireación prolongada es un proceso biológico aerobio caracterizado por elevados tiempos de retención celular (> 20 días) y baja carga másica en el reactor. También se denomina oxidación total. Se trata de un proceso con baja producción de fangos. En cuanto a la estabilización del fango se produce en el interior del reactor.

En el reactor biológico se hace circular el agua residual. En la parte aireada el suministro de oxígeno se llevará a cabo mediante soplantes y difusores de burbuja distribuidos en parrillas. La velocidad del licor de mezcla debe ser tal que se evite la sedimentación de sólidos, para ello se instalarán aceleradores de flujo (agitadores).

### **4.3.- CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.**

#### **4.3.1.- Introducción.**

A continuación se muestran los criterios a tener en cuenta para la selección de la alternativa más ventajosa. Además se indica el rango de puntuación de cada criterio así como el peso de cada uno de ellos en el cómputo global.

#### **4.3.2.- Inversión.**

Bajo este criterio se contempla el gasto en inversión tanto en obra civil como en equipos electromecánicos.

#### **4.3.3.- Gastos en explotación.**

Bajo este criterio se contempla el gasto que se incurre en la explotación de la E.D.A.R. Algunos de los aspectos que influyen de manera significativa en este criterio son:

- Consumo eléctrico (valorado en función de la potencia instalada).
- Insumos en reactivos.
- Costes de mantenimiento tanto de obra civil como de equipos electromecánicos.
- Tratamiento de fangos y residuos.

#### **4.3.4.- Funcionamiento durante la explotación.**

Bajo este criterio se valora la facilidad de realizar una correcta explotación. Como ejemplo de ello sería la simplicidad de tratamiento, correcta estabilización de los fangos, número de personal necesario para la explotación, etc.

#### **4.3.5.- Calidad del efluente.**

Bajo este criterio se valora la facilidad de obtener los parámetros de contaminación del efluente permitidos por la ley.

#### **4.3.6.- Generación de olores.**

Bajo este criterio se valora el número de medidas necesarias a adoptar para minimizar la producción de olores según el proceso elegido.

#### **4.4.- CONCLUSIONES.**

La alternativa más ventajosa de las contempladas en el presente estudio de soluciones es la ALTERNATIVA Nº III. **AIREACIÓN PROLONGADA.**

Las principales ventajas que presenta este sistema de depuración frente al especificado en la alternativa I son:

- El coste de inversión es claramente inferior dado el alto precio que presenta la adquisición de los módulos de membranas.
- Es esperable que los consumos energéticos (el principal coste de explotación de un reactor biológico es la aireación) de las dos alternativas sean similares. El hecho de que la masa a airear en el biorreactor de membrana sea inferior al de la aireación prolongada se compensa al disminuir considerablemente la transferencia de oxígeno al trabajar con concentraciones tan elevadas de sólidos en el interior del biorreactor (8 – 10 g/l). Además hay que tener en cuenta que no se asume el coste de reposición de los módulos de membrana (vida útil cercana a los 8 años).
- La principal ventaja frente al Biorreactor de membrana, es la facilidad de explotación. Las operaciones de limpieza de las membranas del biorreactor hacen muy complicada su explotación, siendo muy difícil su funcionamiento en manual (caso de que existiera alguna avería en la red de autómatas o en el SCADA de planta).
- El hecho de trabajar con concentraciones de fango en el reactor entorno a 2,5 - 4 g/l, cargas másicas relativamente bajas (<0,09) y altas edades del fango (>20 días) hacen que los olores generados en la aireación prolongada sean muy inferiores a otras condiciones de explotación.

Las principales ventajas que presenta el sistema de depuración seleccionado frente al especificado en la alternativa II son:

- La inversión de estas dos alternativas debe ser similar. El gran tamaño del reactor biológico y el alto consumo energético de las soplantes de una aireación prolongada se compensa al no tener que construir ni decantadores primarios ni digestores anaerobios.

- La principal ventaja de esta solución frente al proceso convencional con digestión anaerobia es la facilidad de explotación. La puesta en marcha y explotación de los digestores anaerobios son muy sensibles frente a pequeñas variaciones que puedan ocasionarse en la calidad de los fangos de entrada. El gran volumen del reactor (en aireación prolongada) lamina las posibles puntas de carga que puedan producirse.
- Las medidas a disponer para evitar la presencia de olores en una planta con digestión anaerobia son mucho más severas que en un proceso de aireación prolongada. No solamente es necesario tomar medidas en el espesador de fangos, sala de deshidratación y tolva de fangos, sino que además sería necesario desodorizar el edificio donde se encuentren instalados el sistema de acondicionamiento previo, agitación y calentamiento de fangos, la cámara de mezcla de fangos y el bombeo de alimentación a digestores.

## **5.- ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO MEDIANTE AIREACIÓN PROLONGADA.**

### **5.1.- OBJETIVOS.**

El principal objetivo es definir las dimensiones necesarias de los principales elementos del sistema de tratamiento (reactor biológico, decantador secundario y espesador) que permita cumplir con los requisitos de vertido y la estabilización del fango para la EDAR de Es Mercadal, así como sus principales parámetros de operación.

Para ello se caracterizará el agua residual a tratar a partir de los datos recogidos en el Anejo nº 4. *Estudio de caudales y cargas contaminantes* y se realizarán distintas simulaciones utilizando el programa DESASS para evaluar el funcionamiento del sistema de tratamiento bajo diferentes condiciones de operación.

Las bases técnicas del programa, así como las hipótesis de partida, se pueden consultar en el Anejo nº 7 "*Dimensionamiento Funcional*".

En el Apéndice se adjuntan los listados de salida del modelo para las simulaciones (alternativas) estudiadas.

### **5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL AGUA A TRATAR.**

Uno de los aspectos más importantes para la correcta utilización de cualquier modelo matemático es la caracterización del agua residual influente. Las predicciones del modelo serán tanto más ajustadas a la realidad cuanto más completa y detallada sea la información disponible del agua residual.

Como se ha indicado anteriormente, el caudal de tratamiento de la EDAR se estima en 3.500 m<sup>3</sup>/día. Se ha considerado un factor punta de 2,4 para el caudal y un coeficiente punta para la carga de 1,50.

### **5.3.- DISEÑO DEL ESQUEMA DE TRATAMIENTO PARA LA EDAR.**

#### **5.3.1.- Premisas previas.**

El diseño del nuevo sistema de tratamiento se ha realizado siguiendo las siguientes premisas:

- El proceso biológico se operará en régimen de oxidación total. Debido al bajo caudal tratado el proceso de oxidación total se plantea como la mejor alternativa para la estabilización del fango.
- La concentración de sólidos suspendidos en el reactor biológico será inferior a los 4.000 mg/l. Concentraciones de sólidos suspendidos superiores pueden provocar problemas de sedimentación en el decantador secundario.
- Se dimensionará con volumen de reactor mínimo para que se cumpla el requisito anterior, de esta forma se podrá comparar los volúmenes de los distintos tratamientos a concentración máxima de SS.
- El reactor biológico se dividirá en dos líneas y se construirán dos decantadores secundarios.
- El efluente deberá cumplir con los límites de vertido.
- El fango obtenido estará estabilizado (% SSVB < 35%).
- El proceso biológico se diseñará para la eliminación biológica de nitrógeno. Dado que la nitrificación viene impuesta por el requisito de vertido de nitrógeno total el proceso de desnitrificación permitirá evitar problemas de flotación de fangos en el decantador secundario por desnitrificación, reducir el consumo energético del sistema de aireación y recuperar parte de la alcalinidad consumida en el proceso de nitrificación.
- Se diseñará un único espesador capaz de gestionar los fangos producidos.
- El diseño se realizará intentando reducir en la medida de lo posible el volumen de los reactores, el consumo energético y el consumo de reactivos.
- El dimensionamiento de los distintos elementos se realizará en las condiciones más desfavorables, es decir, para la temperatura media de invierno establecida en 15°C.
- Para el diseño del sistema de aireación se calcularán las necesidades de oxígeno para ambas estaciones, invierno (temperatura de 15°C) y verano (temperatura de 24°C).
- Para la obtención de los resultados se modificará el tiempo de retención celular y el porcentaje de volumen anóxico hasta conseguir cumplir los requisitos de vertido y la estabilización del fango con el menor volumen de reactor.

### 5.3.2.- Alternativas a estudiar.

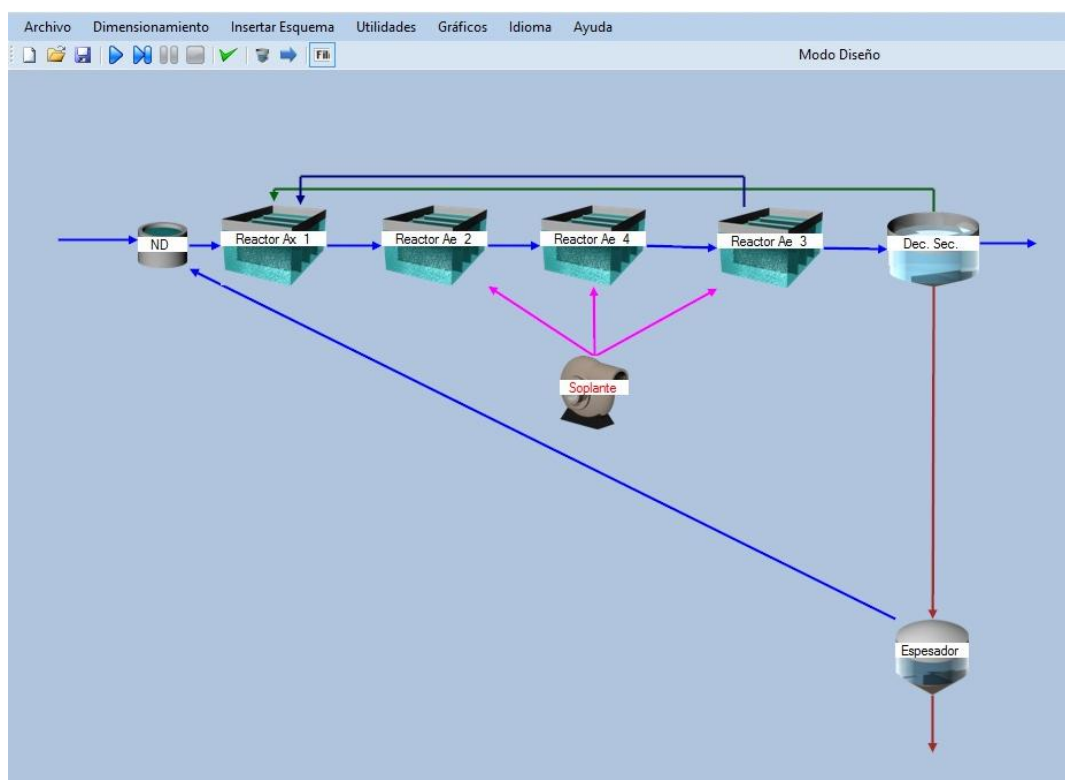
Se analizarán tres alternativas:

- Proceso Ludzack Ettinger modificado (MLE).
- Reactor tipo carrusel con difusores.
- Reactor tipo carrusel con oxirrotores.

### 5.3.3.- Dimensionamiento de los distintos elementos. Establecimiento de las condiciones más adecuadas de funcionamiento.

#### PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO

Las primeras simulaciones realizadas correspondieron al esquema Ludzack-Ettinger modificado (MLE) para la eliminación de nitrógeno. Se propone un reactor de flujo de pistón. Para simular este tipo de reactor, la zona aerobia del reactor biológico se ha dividido en tres reactores (zonas) que corresponderán a las 3 parrillas de difusores que se propone instalar. La ventana principal del programa con el esquema de tratamiento simulado se muestra en la figura.



La siguiente tabla muestra las concentraciones en el efluente de los distintos contaminantes obtenidos en la simulación. Tal y como se observa en dicha tabla, el esquema MLE permite conseguir la nitrificación total y la desnitrificación de la mayor parte de los nitratos generados.



Para la obtención de los resultados se modifica la recirculación interna hasta conseguir cumplir los requisitos de vertido del  $N_T$ .

De hecho, el efluente cumple con el requisito de vertido de nitrógeno total establecido en 10 mg N/l.

Contaminante	Valor	Unidades
DQO <sub>T</sub>	85,09	mg DQO/l
DBO <sub>5</sub>	4,40	mg DBO5/l
SS	14,26	mg SST/l
N <sub>T</sub>	8,38	mg N/l

La tabla de a continuación muestra los principales resultados de funcionamiento más desfavorables, correspondientes a los resultados los obtenidos para el invierno. Dicho proceso se ha diseñado con un tiempo de retención celular de 24 días para conseguir que el fango esté estabilizado. Para mantener la concentración de sólidos suspendidos en los valores deseados (por debajo de 4000 mg/l) se necesita un volumen de 3.150 m<sup>3</sup> por línea, dividido en cuatro reactores (zonas) de 787,5 m<sup>3</sup>: tres aerobios y uno anóxico. Este último contará con dos agitadores, cada uno colocado en las esquinas enfrentadas con la entrada y la salida del agua.

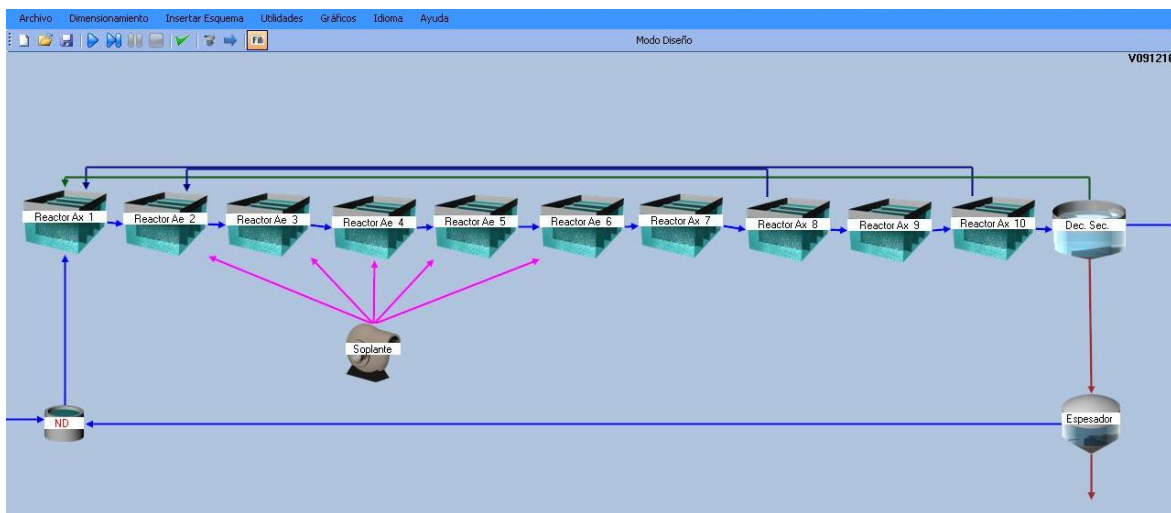
Parámetro	Valor	Unidades
<b>Reactor Biológico</b>		
Nº Reactores (zonas) por línea	4	
Volumen Reactores (2 líneas)	3.150	m <sup>3</sup>
% Volumen anóxico	25	%
TRC	24	d
SS salida reactor	3.977,43	mg SST/l
Caudal recirculación interna	14.119,81	m <sup>3</sup> /d
Caudal recirculación de fangos	3.410,14	m <sup>3</sup> /d
Qmedio de oxígeno disuelto	2,00	mg/l
Qpunta de oxígeno disuelto	1,00	mg/l
<b>Decantación secundaria</b>		
Nº Decantadores secundarios por línea	1	
Volumen Decantadores secundarios (2 líneas)	873,16	m <sup>3</sup>
Diámetro decantador secundario	16,67	m
Altura decantador secundario	4,00	m
Calado decantador secundario	3,50	m

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Carga hidráulica a Qmedio	0,34	m/h
Carga hidráulica a Qpunta	0,80	m/h
Carga sólidos a Qmedio	1,34	kg SST/m <sup>2</sup> ·h
Carga sólidos a Qpunta	3,20	kg SST/m <sup>2</sup> ·h
Carga sobre vertedero a Qmedio	10,39	m <sup>2</sup> /d
Carga sobre vertedero a Qpunta	4,35	m <sup>2</sup> /d
TR a Qmedio	1,40	h
TR a Qpunta	3,35	h
Producción de fangos	473,42	kg SST/d
Caudal a purgar	59,91	m <sup>3</sup> /d
SS fango a deshidratación	7.902,86	mg/l
<b>Espesado y deshidratación del fango</b>		
Nº Espesadores por línea	1	
Volumen Espesador	48,94	m <sup>3</sup>
Diámetro espesador	4,56	m
Altura espesador	3,00	m
Calado espesador	2,50	m
Producción fangos	466,16	kg/d
Concentración fangos	12,31	kg/m <sup>3</sup>
Caudal fangos	29,95	m <sup>3</sup> /d
TRH	16,34	h
TRC	0,14	d
SST fango deshidratado	1,90	mg/l
% SSV fango deshidratado	75,90	%
% SSVB fango deshidratado	31,90	%

Debido a la elevada concentración de nitrógeno en el agua residual es necesario mantener una elevada relación de recirculación interna (400%) para conseguir un elevado grado de desnitrificación. Aunque el requisito de vertido no exige la eliminación completa de nitrógeno ( $N_T < 10$  mg N/l) es importante evitar concentraciones altas de nitrato a la entrada de los decantadores para no tener problemas de flotación de fangos. La recirculación interna puede realizarse mediante bombas sumergidas (una en cada reactor) que recirculen los nitratos hasta la entrada de dicho reactor o mediante una cámara de bombas en seco que toman el agua del canal de salida y la llevan a la arqueta de entrada. En ambos casos es importante la mezcla de la corriente de recirculación interna con la entrada de agua.

## REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES

A continuación se planteó un reactor tipo carrusel, un proceso de fangos activados con nitrificación-desnitrificación para la eliminación de nitrógeno. Debido a que en DESASS no se puede modelizar un reactor de estas características, para simularlo se han introducido los datos en el software instalando un grupo de reactores de fangos activados en serie conectados al final a un decantador secundario, de forma que la zona aerobia del reactor biológico se ha dividido en un sector con cinco reactores (zonas), que corresponderán a las 5 parrillas de difusores que se propone instalar para el aporte de oxígeno, seguido de un conjunto de reactores que simula la zona anóxica: uno de ellos localizado al inicio y los cuatro restantes al final. La ventana principal del programa con el esquema de tratamiento simulado se muestra en la figura.



La siguiente tabla muestra las concentraciones en el efluente de los distintos contaminantes obtenidos en la simulación.

Contaminante	Valor	Unidades
DQO <sub>T</sub>	82,17	mg DQO/l
DBO <sub>5</sub>	3,56	mg DBO5/l
SS	14,26	mg SST/l
N <sub>T</sub>	9,81	mg N/l

La tabla de a continuación muestra los principales resultados de funcionamiento más desfavorables, correspondientes a los resultados los obtenidos para el invierno. Dicho proceso se ha diseñado con un tiempo de retención celular de 24 días para conseguir que el fango esté estabilizado. Para mantener la concentración de sólidos suspendidos

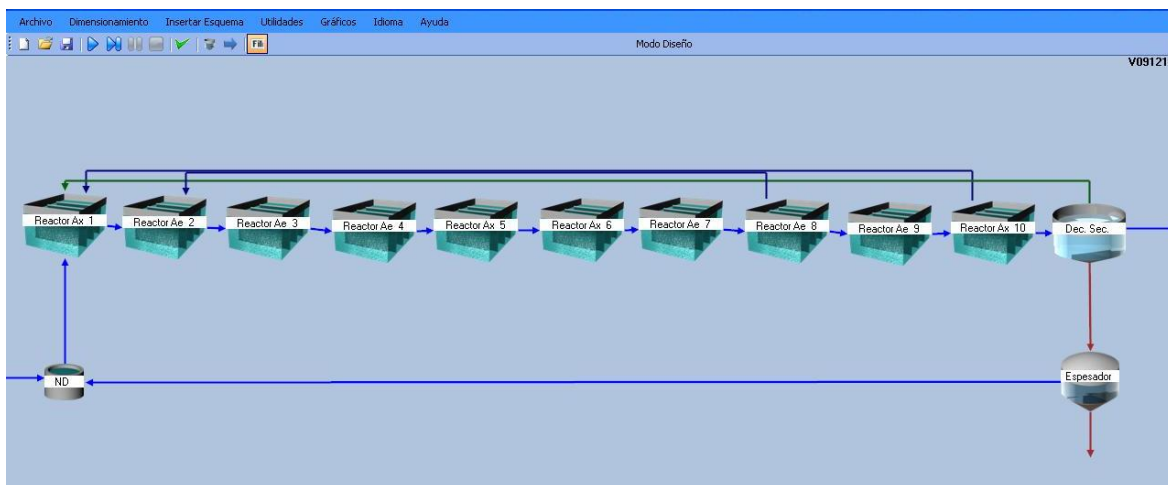
en los valores deseados (por debajo de 4000 mg/l) se necesita un volumen de 4.100 m<sup>3</sup>, dividido en diez reactores (zonas) de 410 m<sup>3</sup>: cinco aerobios y cinco anóxicos.

Parámetro	Valor	Unidades
<b>Reactor Biológico</b>		
Nº Reactores (zonas) por línea.	10	
Volumen Reactores (2 líneas)	4.100	m <sup>3</sup>
% Volumen anóxico	50	%
TRC	24	d
SS salida reactor	3.966,86	mg SST/l
Caudal recirculación interna	5.309,96	m <sup>3</sup> /d
Caudal recirculación de fangos	3.380,08	m <sup>3</sup> /d
Qmedio de oxígeno disuelto	2,00	mg/l
Qpunta de oxígeno disuelto	1,00	mg/l
<b>Decantación secundaria</b>		
Nº Decantadores secundarios por línea	1	
Volumen Decantadores secundarios (2 líneas)	871,88	m <sup>3</sup>
Diámetro decantador secundario	16,66	m
Altura decantador secundario	4,00	m
Calado decantador secundario	3,50	m
Carga hidráulica a Qmedio	0,34	m/h
Carga hidráulica a Qpunta	0,81	m/h
Carga sólidos a Qmedio	1,34	kg SST/m <sup>2</sup> ·h
Carga sólidos a Qpunta	3,20	kg SST/m <sup>2</sup> ·h
Carga sobre vertedero a Qmedio	10,34	m <sup>2</sup> /d
Carga sobre vertedero a Qpunta	4,34	m <sup>2</sup> /d
TR a Qmedio	1,41	h
TR a Qpunta	3,36	h
Producción de fangos	631,65	kg SST/d
Caudal a purgar	79,94	m <sup>3</sup> /d
SST fango a deshidratación	7901,09	mg/l
<b>Espesado y deshidratación del fango</b>		
Nº Espesadores por línea	1	
Volumen Espesador	64,99	m <sup>3</sup>
Diámetro espesador	5,25	m
Altura espesador	3,00	m

Parámetro	Valor	Unidades
Calado espesador	2,50	m
Producción fangos	628,20	kg/d
Concentración fangos	12,20	kg/m <sup>3</sup>
Caudal fangos	40,00	m <sup>3</sup> /d
TRH	16,26	h
TRC	0,14	d
SST fango deshidratado	1,90	mg/l
% SSV fango deshidratado	75,00	%
% SSVB fango deshidratado	25,90	%

### REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES

Por último, se planteo de nuevo un reactor tipo carrusel, pero en esta ocasión la zona aerobia del reactor biológico se ha dividido en dos sectores de tres oxirrotoros encargados de mantener el aporte de oxígeno, con una intercalación de reactores que simulan las zonas anóxicas en la entrada del reactor, en la zona intermedia y en el final. La ventana principal del programa con el esquema de tratamiento simulado se muestra en la figura.



La siguiente tabla muestra las concentraciones en el efluente de los distintos contaminantes obtenidos en la simulación.

Contaminante	Valor	Unidades
DQO <sub>T</sub>	81,96	mg DQO/l
DBO <sub>5</sub>	3,28	mg DBO5/l
SS	14,32	mg SST/l
N <sub>T</sub>	9,09	mg N/l

La tabla de a continuación muestra los principales resultados de funcionamiento más desfavorables, correspondientes a los resultados los obtenidos para el invierno. Dicho proceso se ha diseñado con un tiempo de retención celular de 22 días para conseguir que el fango esté estabilizado. Para mantener la concentración de sólidos suspendidos en los valores deseados (por debajo de 4000 mg/l) se necesita un volumen de 4.000 m<sup>3</sup>, dividido en diez reactores (zonas) de 400 m<sup>3</sup>: seis aerobios y cuatro anóxicos.

Parámetro	Valor	Unidades
<b>Reactor Biológico</b>		
Nº Reactores (zonas) por línea	10	
Volumen Reactores (2 líneas)	4.000	m <sup>3</sup>
% Volumen anóxico	40	%
TRC	22	d
SS salida reactor	3.993,74	mg SST/l
Caudal recirculación interna	3.542,74	m <sup>3</sup> /d
Caudal recirculación de fangos	3.371,80	m <sup>3</sup> /d
Qmedio de oxígeno disuelto	2,00	mg/l
Qpunta de oxígeno disuelto	1,00	mg/l
<b>Decantación secundaria</b>		
Nº Decantadores secundarios por línea	1	
Volumen Decantadores secundarios (2 líneas)	878,08	m <sup>3</sup>
Diámetro decantador secundario	16,72	m
Altura decantador secundario	4,00	m
Calado decantador secundario	3,50	m
Carga hidráulica a Qmedio	0,34	m/h
Carga hidráulica a Qpunta	0,80	m/h
Carga sólidos a Qmedio	1,34	kg SST/m <sup>2</sup> ·h
Carga sólidos a Qpunta	3,20	kg SST/m <sup>2</sup> ·h
Carga sobre vertedero a Qmedio	10,41	m <sup>2</sup> /d
Carga sobre vertedero a Qpunta	4,37	m <sup>2</sup> /d
TR a Qmedio	1,41	h
TR a Qpunta	3,35	h
Producción de fangos	680,48	kg SST/d
Caudal a purgar	85,47	m <sup>3</sup> /d
SST fango a deshidratación	7962,09	mg/l
<b>Espesado y deshidratación del fango</b>		
Nº Espesadores por línea	1	
Volumen Espesador	63,34	m <sup>3</sup>

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidades</b>
Diámetro espesador	5,18	m
Altura espesador	3,00	m
Calado espesador	2,50	m
Producción fangos	678,28	kg/d
Concentración fangos	12,90	kg/m <sup>3</sup>
Caudal fangos	42,73	m <sup>3</sup> /d
TRH	14,82	h
TRC	0,13	d
SST fango deshidratado	2,02	mg/l
% SSV fango deshidratado	74,60	%
% SSVB fango deshidratado	25,50	%

#### 5.4.- CONCLUSIONES.

En la siguiente tabla se pueden comparar los resultados obtenidos en las simulaciones de los tres esquemas de tratamiento (MLE, carrusel con difusores y carrusel con oxirrotos). Se observa que la calidad del efluente y el grado de estabilización de fangos obtenidos en todos los casos es muy similar, por lo que no serán factores decisivos para la elección.

<b>Contaminante</b>	<b>MLE</b>	<b>Carrusel con difusores</b>	<b>Carrusel con oxirrotos</b>	<b>Unidades</b>
DQO <sub>T</sub>	85,09	82,17	81,96	mg DQO/l
DBO <sub>5</sub>	4,40	3,56	3,28	mg DBO5/l
SS	14,26	14,26	14,32	mg SST/l
N <sub>T</sub>	8,38	9,81	9,09	mg N/l

Para seleccionar el esquema de tratamiento más adecuado se analizan a continuación las ventajas y desventajas de los esquemas.

- El proceso MLE necesita menos difusores ya que el tener un menor volumen total se traduce en un menor número de difusores.
- El proceso MLE necesita un volumen de reactor en torno a un 22 % menor que las otras dos alternativas, tal y como se puede ver en la siguiente tabla:

	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
<b>MLE</b>	3.150

<b>Carrusel con difusores</b>	4.100
<b>Carrusel con oxirrotors</b>	4.000

- Se consiguen mayores rendimientos de transferencia de oxígeno mediante el uso de difusores frente a los oxirrotors.
- El proceso de Carrusel no requiere la instalación de bombas y tuberías necesarias para la recirculación interna, al contrario que el MLE que para conseguir la desnitrificación de los nitratos es necesario una corriente desde el final de la zona aerobia hasta el principio de la anóxica.
- El proceso MLE tiene mayor facilidad constructiva y menor coste de construcción que el Carrusel, ya que este último es una obra de gran magnitud con muros curvos.
- El proceso de Carrusel requiere de la instalación de grandes hélices de propulsión para generar una corriente dentro del reactor, mientras que el proceso MLE requiere la instalación de agitadores en la zona anóxica para evitar la sedimentación de los SS en la zona anóxica.

Teniendo en cuenta las ventajas de los procesos descritos, la alternativa más adecuada para la EDAR de Es Mercadal es la alternativa de Ludzack-Ettinger modificado (MLE) porque presenta un menor volumen de reactor, menores costes de construcción y menores costes de operación.





## **APÉNDICE Nº 1**

### **LISTADOS DE RESULTADOS PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE)**



**PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE)**

**REACTOR DE FANGOS 1 (ANÓXICO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 787,50  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 8,87  
 Ancho (m): 8,87

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Oxidación total	
Carga másica (1/día)	0,08	0,10
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	5,35	5,34
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 N° agitadores por tanque: 2

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW-h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	3.529,95	21.059,90	3.540,78	21.081,56
Punta	8.429,95	25.959,90	8.440,78	25.981,56
Rec. Fangos	3.410,14	-----	3.377,66	-----
Rec. Interna	14.119,81	-----	14.163,12	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,01	0,01	0,02	0,00
S <sub>F</sub>	142,70	6,23	142,12	7,84
S <sub>A</sub>	29,78	1,57	29,67	1,79
S <sub>NH4</sub>	32,35	6,32	32,20	6,13
S <sub>NO3</sub>	0,04	0,26	0,07	0,19
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,01	0,00	0,02
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	6,29	7,18	6,30	7,25
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	0,01	46,10	0,00	41,65
S <sub>N2</sub>	15,94	21,12	13,72	18,91
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,01	0,32	0,01	0,27
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,00	0,19	0,00	0,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>i</sub>	0,00	704,54	0,00	679,70
X <sub>S</sub>	219,18	117,50	218,51	60,71
X <sub>H</sub>	0,00	1.227,64	0,01	745,09
X <sub>PAO</sub>	0,00	0,43	0,00	0,13
X <sub>PP</sub>	0,00	0,14	0,00	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	0,00	68,96	0,00	33,91
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	49,58	960,48	49,43	816,23
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,02	0,00	0,01
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,02	0,00	0,01
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,04	0,00	0,03
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,03	0,00	0,01
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,03	0,00	0,02
X <sub>TSS</sub>	248,05	3.989,32	247,30	3.145,54
DQO <sub>T</sub>	595,76	5.184,91	593,99	4.063,29
DQO <sub>Sol.</sub>	238,80	74,12	238,11	75,95
DQO <sub>Susp.</sub>	356,97	5.110,78	355,89	3.987,34
P <sub>T</sub>	9,94	74,01	9,94	57,25
P <sub>Sol.</sub>	7,00	7,21	7,01	7,29
P <sub>Susp.</sub>	2,94	66,80	2,93	49,96
N <sub>T</sub>	50,92	205,42	50,74	151,52
N <sub>Sol.</sub>	37,33	7,42	37,19	7,22
N <sub>Susp.</sub>	13,58	198,00	13,54	144,30
Mg <sub>Sol.</sub>	0,32	0,48	0,32	0,49
Mg <sub>Susp.</sub>	0,54	7,70	0,53	5,99
K <sub>Sol.</sub>	0,17	0,26	0,17	0,26
K <sub>Susp.</sub>	0,29	4,14	0,28	3,20
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,04	0,00	0,05
Ca <sub>Susp.</sub>	0,00	4,54	0,00	2,73
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Tª	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,98	6,84	6,96	6,83

**PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE)**

**REACTOR DE FANGOS 2 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 787,50  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 8,87  
 Ancho (m): 8,87

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Oxidación total	
Carga másica (1/día)	0,08	0,10
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	5,35	5,34
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: DIFUSORES**

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): FLYGT-MEMBRANA- 23  
 Nº Tramos Tubería Fina: 20  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 8,9  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 8,8  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 200

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	21.059,90	21.059,90	21.081,56	21.081,56
Punta	25.959,90	25.959,90	25.981,56	25.981,56
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,01	2,00	0,00	2,00
S <sub>F</sub>	6,23	0,76	7,84	0,80
S <sub>A</sub>	1,57	0,14	1,79	0,14
S <sub>NH4</sub>	6,32	3,12	6,13	2,34
S <sub>NO3</sub>	0,26	3,34	0,19	3,82
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,00	0,02	0,01
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	7,18	7,08	7,25	7,13
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	46,10	37,14	41,65	30,41
S <sub>N2</sub>	21,12	17,24	18,91	14,71
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,32	0,27	0,27	0,20
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,19	0,20	0,20	0,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	704,54	705,88	679,70	681,23

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>S</sub>	117,50	96,40	60,71	35,20
X <sub>H</sub>	1.227,64	1.239,46	745,09	759,97
X <sub>PAO</sub>	0,43	0,43	0,13	0,13
X <sub>PP</sub>	0,14	0,14	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	68,96	69,55	33,91	34,58
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	960,48	960,48	816,23	816,23
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>MAC</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>MH2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,04	0,04	0,03	0,03
X <sub>SRB-AC</sub>	0,03	0,03	0,01	0,01
X <sub>SRB-H2</sub>	0,03	0,03	0,02	0,02
X <sub>TSS</sub>	3.989,32	3.987,02	3.145,54	3.143,10
DQO <sub>T</sub>	5.184,91	5.170,65	4.063,29	4.046,18
DQO <sub>Sol.</sub>	74,12	67,22	75,95	67,27
DQO <sub>Susp.</sub>	5.110,78	5.103,43	3.987,34	3.978,92
P <sub>T</sub>	74,01	74,01	57,25	57,25
P <sub>Sol.</sub>	7,21	7,08	7,29	7,13
P <sub>Susp.</sub>	66,80	66,92	49,96	50,12
N <sub>T</sub>	205,42	205,10	151,52	151,13
N <sub>Sol.</sub>	7,42	7,14	7,22	6,84
N <sub>Susp.</sub>	198,00	197,96	144,30	144,28
Mg <sub>Sol.</sub>	0,48	0,49	0,49	0,50
Mg <sub>Susp.</sub>	7,70	7,69	5,99	5,98
K <sub>Sol.</sub>	0,26	0,27	0,26	0,27
K <sub>Susp.</sub>	4,14	4,13	3,20	3,20
Ca <sub>Sol.</sub>	0,04	0,00	0,05	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	4,54	4,58	2,73	2,78
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,84	6,83	6,83	6,83

**PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE)**

**REACTOR DE FANGOS 3 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 787,50  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 8,87  
 Ancho (m): 8,87

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Oxidación total	
Carga másica (1/día)	0,08	0,10
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	5,35	5,34
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: DIFUSORES**

Número: 80  
 Marca-Modelo-Long (mm): FLYGT-MEMBRANA- 23  
 Nº Tramos Tubería Fina: 16  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 8,9  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 8,8  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 150

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	21.059,90	21.059,90	21.081,56	21.081,56
Punta	25.959,90	25.959,90	25.981,56	25.981,56
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,76	0,50	0,80	0,44
S <sub>A</sub>	0,14	0,03	0,14	0,03
S <sub>NH4</sub>	3,12	1,10	2,34	0,59
S <sub>NO3</sub>	3,34	5,46	3,82	5,72
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,01	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	7,08	7,07	7,13	7,15
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	37,14	33,99	30,41	27,73
S <sub>N2</sub>	17,24	16,43	14,71	14,08
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,27	0,25	0,20	0,19
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,20	0,21	0,21	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00



	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	705,88	707,22	681,23	682,76
X <sub>S</sub>	96,40	79,50	35,20	20,88
X <sub>H</sub>	1.239,46	1.244,56	759,97	762,75
X <sub>PAO</sub>	0,43	0,43	0,13	0,13
X <sub>PP</sub>	0,14	0,14	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	69,55	69,88	34,58	34,80
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	960,48	960,48	816,23	816,23
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>MAC</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>MH2</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,04	0,04	0,03	0,03
X <sub>SRB-AC</sub>	0,03	0,03	0,01	0,01
X <sub>SRB-H2</sub>	0,03	0,03	0,02	0,02
X <sub>TSS</sub>	3.987,02	3.982,18	3.143,10	3.138,08
DQO <sub>T</sub>	5.170,65	5.160,16	4.046,18	4.035,90
DQO <sub>Sol.</sub>	67,22	66,85	67,27	66,78
DQO <sub>Susp.</sub>	5.103,43	5.093,31	3.978,92	3.969,12
P <sub>T</sub>	74,01	74,01	57,25	57,25
P <sub>Sol.</sub>	7,08	7,07	7,13	7,15
P <sub>Susp.</sub>	66,92	66,94	50,12	50,11
N <sub>T</sub>	205,10	204,86	151,13	150,88
N <sub>Sol.</sub>	7,14	7,24	6,84	6,99
N <sub>Susp.</sub>	197,96	197,62	144,28	143,89
Mg <sub>Sol.</sub>	0,49	0,51	0,50	0,51
Mg <sub>Susp.</sub>	7,69	7,68	5,98	5,97
K <sub>Sol.</sub>	0,27	0,28	0,27	0,28
K <sub>Susp.</sub>	4,13	4,12	3,20	3,19
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	4,58	4,60	2,78	2,79
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,83	6,83	6,83	6,82

**PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE)**

**REACTOR DE FANGOS 4 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 787,50  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 8,87  
 Ancho (m): 8,87

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Oxidación total	
Carga másica (1/día)	0,08	0,10
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	5,35	5,34
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: DIFUSORES**

Número: 80  
 Marca-Modelo-Long (mm): FLYGT-MEMBRANA- 23  
 Nº Tramos Tubería Fina: 16  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 8,9  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 8,8  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	21.059,90	6.940,10	21.081,56	6.918,44
Punta	25.959,90	11.840,10	25.981,56	11.818,44
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	14.119,81	-----	14.163,12
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,50	0,45	0,44	0,36
S <sub>A</sub>	0,03	0,01	0,03	0,01
S <sub>NH4</sub>	1,10	0,34	0,59	0,17
S <sub>NO3</sub>	5,46	6,38	5,72	6,38
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	7,07	7,09	7,15	7,22
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	33,99	34,98	27,73	29,11
S <sub>N2</sub>	16,43	16,25	14,08	13,96
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,25	0,26	0,19	0,20
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,21	0,22	0,22	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	707,22	708,56	682,76	684,29
X <sub>S</sub>	79,50	66,29	20,88	13,88
X <sub>H</sub>	1.244,56	1.247,17	762,75	760,73
X <sub>PAO</sub>	0,43	0,42	0,13	0,13
X <sub>PP</sub>	0,14	0,14	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	69,88	69,92	34,80	34,70
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	960,48	960,48	816,23	816,23
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>MAC</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,04	0,04	0,03	0,03
X <sub>SRB-AC</sub>	0,03	0,03	0,01	0,01
X <sub>SRB-H2</sub>	0,03	0,03	0,02	0,02
<b>X<sub>TSS</sub></b>	<b>3.982,18</b>	<b>3.977,43</b>	<b>3.138,08</b>	<b>3.133,56</b>
DQO <sub>T</sub>	5.160,16	5.150,87	4.035,90	4.028,24
DQO <sub>Sol.</sub>	66,85	66,79	66,78	66,69
DQO <sub>Susp.</sub>	5.093,31	5.084,09	3.969,12	3.961,54
P <sub>T</sub>	74,01	74,01	57,25	57,26
P <sub>Sol.</sub>	7,07	7,09	7,15	7,22
P <sub>Susp.</sub>	66,94	66,92	50,11	50,03
N <sub>T</sub>	204,86	204,64	150,88	150,71
N <sub>Sol.</sub>	7,24	7,39	6,99	7,23
N <sub>Susp.</sub>	197,62	197,25	143,89	143,48
Mg <sub>Sol.</sub>	0,51	0,52	0,51	0,53
Mg <sub>Susp.</sub>	7,68	7,67	5,97	5,95
K <sub>Sol.</sub>	0,28	0,28	0,28	0,28
K <sub>Susp.</sub>	4,12	4,12	3,19	3,18
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,01
Ca <sub>Susp.</sub>	4,60	4,61	2,79	2,78
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,83	6,82	6,82	6,82

**PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE)**

**DECANTADOR SECUNDARIO**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 873,16

Altura (m): 4,00

Calado (m): 3,50

Diámetro (m): 16,67

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano	Crit. Diseño
Carga Hidráulica a Qmedio (m/h)	0,34	0,34	0,50
Carga Hidráulica a Qpunta (m/h)	0,80	0,81	0,90
Carga de sólidos a Qmedio (Kg/m <sup>2</sup> /h)	1,34	1,06	1,80
Carga de sólidos a Qpunta (Kg/m <sup>2</sup> /h)	3,20	2,52	3,20
Carga Sobre Vertedero a Qmedio (m <sup>2</sup> /h)	10,39	10,36	4,00
Carga sobre Vertedero a Qpunta (m <sup>2</sup> /h)	4,35	4,34	1,00
Tiempo de Retención a Qmedio (h)	1,40	1,41	12,00
Tiempo de Retención a Qpunta (h)	3,35	3,36	20,00

**3. Fangos**

	Invierno	Verano
Producción (kg/día)	473,42	508,13
Caudal a purgar (m <sup>3</sup> /día)	59,91	81,56

**4. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	6.940,10	3.470,05	6.918,44	3.459,22
Punta	11.840,10	8.370,05	11.818,44	8.359,22
Recirc.	-----	3.410,14	-----	3.377,66
Purga	-----	59,91	-----	81,56
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	1,98	2,00	1,99
S <sub>F</sub>	0,45	0,44	0,36	0,36
S <sub>A</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,34	0,66	0,17	0,21
S <sub>NO3</sub>	6,38	6,32	6,38	6,38
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	7,09	7,08	7,22	7,24
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	34,98	0,02	29,11	0,01
S <sub>N2</sub>	16,25	16,25	13,96	13,96
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,26	1,01	0,20	0,81
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,22	0,22	0,22	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	708,56	2,42	684,29	2,58
X <sub>S</sub>	66,29	0,45	13,88	0,29
X <sub>H</sub>	1.247,17	4,64	760,73	2,80
X <sub>PAO</sub>	0,42	0,00	0,13	0,00
X <sub>PP</sub>	0,14	0,00	0,04	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	69,92	0,25	34,70	0,13
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	960,48	3,38	816,23	3,09
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,02	0,00	0,01	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,02	0,00	0,01	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,04	0,00	0,03	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,03	0,00	0,01	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,03	0,00	0,02	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.977,43	14,26	3.133,56	11,96
DQO <sub>T</sub>	5.150,87	85,06	4.028,24	81,89
DQO <sub>Sol.</sub>	66,79	66,77	66,69	66,69
DQO <sub>Susp.</sub>	5.084,09	18,29	3.961,54	15,19
P <sub>T</sub>	74,01	7,32	57,26	7,43
P <sub>Sol.</sub>	7,09	7,08	7,22	7,24
P <sub>Susp.</sub>	66,92	0,24	50,03	0,19
N <sub>T</sub>	204,64	8,38	150,71	7,82
N <sub>Sol.</sub>	7,39	7,66	7,23	7,27
N <sub>Susp.</sub>	197,25	0,72	143,48	0,55
Mg <sub>Sol.</sub>	0,52	0,52	0,53	0,53
Mg <sub>Susp.</sub>	7,67	0,03	5,95	0,02
K <sub>Sol.</sub>	0,28	0,29	0,28	0,29
K <sub>Susp.</sub>	4,12	0,02	3,18	0,01
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,01	0,01	0,01
Ca <sub>Susp.</sub>	4,61	0,02	2,78	0,01
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,82	2,86	6,82	2,76
DBO <sub>5</sub>		4,40		2,73

**PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE)**

**ESPESADOR**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 48,94

Altura (m): 3,00

Calado (m): 2,50

Diámetro (m): 4,56

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tiempo Retención Hidráulico (h)	16,34	12,00
Tiempo Retención Celular (días)	0,14	0,10

**3. Fangos**

	Invierno	Verano
Producción (kg/día)	466,16	502,01
Concentración (kg/m <sup>3</sup> )	12,31	12,31
Caudal (m <sup>3</sup> /día)	29,95	40,78

**4. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	59,91	29,95	81,56	40,78
Punta	59,91	29,95	81,56	40,78
Purga	-----	29,95	-----	40,78
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	1,75	0,86	1,85	1,50
S <sub>F</sub>	0,51	27,90	0,47	8,33
S <sub>A</sub>	0,01	3,82	0,01	0,98
S <sub>NH4</sub>	2,94	11,35	2,05	3,70
S <sub>NO3</sub>	6,39	4,38	6,39	5,92
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,39	7,21	8,16	7,82
S <sub>I</sub>	66,32	66,35	66,32	66,35
S <sub>ALK</sub>	0,01	0,71	0,01	0,05
S <sub>N2</sub>	16,25	16,44	13,96	14,05
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,03	0,00	0,02
S <sub>CO2</sub>	1,10	0,98	0,88	0,90
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
S <sub>SO4</sub>	0,22	0,16	0,22	0,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	1.416,12	0,21	1.367,99	0,40
X <sub>S</sub>	221,70	0,41	92,79	0,20
X <sub>H</sub>	2.393,70	0,59	1.447,93	0,54
X <sub>PAO</sub>	0,86	0,02	0,26	0,01
X <sub>PP</sub>	0,28	0,00	0,09	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,02	0,00	0,01
X <sub>AUT</sub>	137,74	0,05	67,86	0,03
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.909,78	0,40	1.624,29	0,52
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,02	0,00	0,01
X <sub>PRO</sub>	0,05	0,02	0,02	0,01
X <sub>MAC</sub>	0,05	0,02	0,02	0,01
X <sub>MH2</sub>	0,01	0,02	0,00	0,01
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,09	0,02	0,06	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,06	0,02	0,03	0,01
X <sub>SRB-H2</sub>	0,07	0,02	0,04	0,01
<b>X<sub>TSS</sub></b>	<b>7.902,86</b>	<b>1,90</b>	<b>6.230,12</b>	<b>2,13</b>
DQO <sub>T</sub>	10.188,20	100,55	7.957,48	78,41
DQO <sub>Sol.</sub>	66,84	98,10	66,80	75,69
DQO <sub>Susp.</sub>	10.121,35	2,44	7.890,68	2,72
P <sub>T</sub>	140,39	7,38	106,91	7,90
P <sub>Sol.</sub>	8,39	7,35	8,16	7,86
P <sub>Susp.</sub>	132,00	0,04	98,75	0,04
N <sub>T</sub>	400,42	17,34	293,14	10,64
N <sub>Sol.</sub>	10,00	17,23	9,12	10,54
N <sub>Susp.</sub>	390,42	0,11	284,02	0,11
Mg <sub>Sol.</sub>	0,52	0,52	0,53	0,55
Mg <sub>Susp.</sub>	15,26	0,00	11,86	0,00
K <sub>Sol.</sub>	0,29	0,33	0,29	0,32
K <sub>Susp.</sub>	8,20	0,00	6,34	0,00
Ca <sub>Sol.</sub>	0,34	0,18	0,26	0,21
Ca <sub>Susp.</sub>	8,86	0,00	5,31	0,00
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	2,77	4,51	2,74	3,37

**PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO (MLE)**

**SOPLANTE**

**1. Características de Operación**

Unidades: 3

Marca-Modelo: LIGP - 23.10

Potencia del motor (kW): 37,00

Potencia adsorbida (kW): 28,50

Potencia Instalada (kW): 111,00

Potencia máx. utilizada (kW): 57,00

	Invierno	Verano
Consumo aproximado (kW·h/día)	598,22	677,97





## **APÉNDICE Nº 2**

### **LISTADOS DE RESULTADOS REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES.**



**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 1 (ANÓXICO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 N° agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW-h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	3.539,97	9.575,04	3.554,16	9.557,30
Punta	8.439,97	14.475,04	8.454,16	14.457,30
Rec. Fangos	3.380,08	-----	3.337,51	-----
Rec. Interna	2.654,98	-----	2.665,62	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	142,30	47,91	141,62	46,74
S <sub>A</sub>	29,68	9,15	29,55	8,67
S <sub>NH4</sub>	32,38	14,97	32,10	13,95
S <sub>NO3</sub>	0,01	0,06	0,07	0,08
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,03	0,00	0,04
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	6,31	8,13	6,32	8,12
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	0,18	46,64	0,00	40,59
S <sub>N2</sub>	15,99	22,48	13,82	20,68
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,02	0,27	0,02	0,28
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,00	0,14	0,00	0,15
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>i</sub>	0,00	645,64	0,01	581,51
X <sub>S</sub>	218,56	154,73	217,68	111,32
X <sub>H</sub>	0,00	953,89	0,01	556,92
X <sub>PAO</sub>	0,00	0,47	0,00	0,11
X <sub>PP</sub>	0,00	0,15	0,00	0,03
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,03	0,00	0,01
X <sub>AUT</sub>	0,00	44,74	0,00	24,25
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	59,33	995,40	59,09	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,02	0,00	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,01	0,00	0,01
X <sub>TSS</sub>	308,50	3.999,45	307,28	3.109,26
DQO <sub>T</sub>	594,25	4.414,17	592,04	3.393,34
DQO <sub>Sol.</sub>	238,30	123,37	237,49	121,73
DQO <sub>Susp.</sub>	355,96	4.290,79	354,55	3.271,61
P <sub>T</sub>	11,29	61,65	11,29	47,15
P <sub>Sol.</sub>	7,73	8,61	7,74	8,59
P <sub>Susp.</sub>	3,56	53,05	3,55	38,56
N <sub>T</sub>	50,19	187,36	49,89	138,61
N <sub>Sol.</sub>	37,33	17,13	37,08	16,10
N <sub>Susp.</sub>	12,86	170,24	12,81	122,51
Mg <sub>Sol.</sub>	0,32	0,45	0,32	0,45
Mg <sub>Susp.</sub>	0,53	6,48	0,53	4,92
K <sub>Sol.</sub>	0,17	0,25	0,17	0,25
K <sub>Susp.</sub>	0,28	3,48	0,28	2,63
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,16	0,00	0,15
Ca <sub>Susp.</sub>	0,00	3,50	0,00	2,03
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Tª	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,99	6,90	6,94	6,81

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 2 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: DIFUSORES**

Número: 72  
 Marca-Modelo-Long (mm): FLYGT-MEMBRANA- 23  
 Nº Tramos Tubería Fina: 18  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 6,40  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 6,40  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 150,00

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	9.575,04	12.230,01	9.557,30	12.222,92
Punta	14.475,04	17.130,01	14.457,30	17.122,92
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
<b>Rec. Interna</b>	<b>2.654,98</b>	-----	<b>2.665,62</b>	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,00	2,00	0,00	2,00
S <sub>F</sub>	47,91	2,59	46,74	2,56
S <sub>A</sub>	9,15	0,69	8,67	0,62
S <sub>NH4</sub>	14,97	9,13	13,95	7,22
S <sub>NO3</sub>	0,06	3,65	0,08	4,70
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,03	0,02	0,04	0,02
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,13	8,01	8,12	8,02
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	46,64	41,44	40,59	29,60
S <sub>N2</sub>	22,48	17,24	20,68	14,72
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,27	0,26	0,28	0,21
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,14	0,17	0,15	0,18
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	645,64	648,50	581,51	584,78
X <sub>S</sub>	154,73	110,34	111,32	58,87
X <sub>H</sub>	953,89	1.002,25	556,92	607,78
X <sub>PAO</sub>	0,47	0,48	0,11	0,11
X <sub>PP</sub>	0,15	0,15	0,03	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,03	0,02	0,01	0,01
X <sub>AUT</sub>	44,74	45,64	24,25	25,20
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	3.999,45	4.004,89	3.109,26	3.111,11
DQO <sub>T</sub>	4.414,17	4.368,14	3.393,34	3.343,75
DQO <sub>Sol.</sub>	123,37	69,60	121,73	69,50
DQO <sub>Susp.</sub>	4.290,79	4.298,54	3.271,61	3.274,25
P <sub>T</sub>	61,65	61,66	47,15	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,61	8,04	8,59	8,05
P <sub>Susp.</sub>	53,05	53,62	38,56	39,11
N <sub>T</sub>	187,36	185,52	138,61	136,80
N <sub>Sol.</sub>	17,13	13,52	16,10	12,66
N <sub>Susp.</sub>	170,24	172,00	122,51	124,14
Mg <sub>Sol.</sub>	0,45	0,44	0,45	0,45
Mg <sub>Susp.</sub>	6,48	6,49	4,92	4,92
K <sub>Sol.</sub>	0,25	0,25	0,25	0,24
K <sub>Susp.</sub>	3,48	3,49	2,63	2,63
Ca <sub>Sol.</sub>	0,16	0,00	0,15	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	3,50	3,67	2,03	2,22
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,90	6,89	6,81	6,80

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 3 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: DIFUSORES**

Número: 42  
 Marca-Modelo-Long (mm): FLYGT-MEMBRANA- 23  
 Nº Tramos Tubería Fina: 14  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 6,40  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 6,40  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	12.230,01	12.230,01	12.222,92	12.222,92
Punta	17.130,01	17.130,01	17.122,92	17.122,92
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	2,59	0,73	2,56	0,76
S <sub>A</sub>	0,69	0,10	0,62	0,09
S <sub>NH4</sub>	9,13	6,89	7,22	4,28
S <sub>NO3</sub>	3,65	5,76	4,70	7,47
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,02	0,01	0,02	0,01
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,01	8,02	8,02	8,03
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	41,44	37,95	29,60	24,92
S <sub>N2</sub>	17,24	16,44	14,72	14,02
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,26	0,25	0,21	0,18
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,17	0,18	0,18	0,19
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00



	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	648,50	649,47	584,78	585,90
X <sub>S</sub>	110,34	92,04	58,87	36,24
X <sub>H</sub>	1.002,25	1.011,05	607,78	618,62
X <sub>PAO</sub>	0,48	0,48	0,11	0,12
X <sub>PP</sub>	0,15	0,16	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,02	0,01	0,01	0,00
X <sub>AUT</sub>	45,64	46,07	25,20	25,74
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	4.004,89	3.999,23	3.111,11	3.104,02
DQO <sub>T</sub>	4.368,14	4.357,59	3.343,75	3.331,27
DQO <sub>Sol.</sub>	69,60	67,15	69,50	67,17
DQO <sub>Susp.</sub>	4.298,54	4.290,45	3.274,25	3.264,10
P <sub>T</sub>	61,66	61,67	47,16	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,04	8,02	8,05	8,03
P <sub>Susp.</sub>	53,62	53,64	39,11	39,13
N <sub>T</sub>	185,52	185,28	136,80	136,50
N <sub>Sol.</sub>	13,52	13,34	12,66	12,43
N <sub>Susp.</sub>	172,00	171,94	124,14	124,07
Mg <sub>Sol.</sub>	0,44	0,45	0,45	0,46
Mg <sub>Susp.</sub>	6,49	6,48	4,92	4,91
K <sub>Sol.</sub>	0,25	0,25	0,24	0,25
K <sub>Susp.</sub>	3,49	3,49	2,63	2,63
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	3,67	3,70	2,22	2,26
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,89	6,88	6,80	6,79

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 4 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: DIFUSORES**

Número: 42  
 Marca-Modelo-Long (mm): FLYGT-MEMBRANA- 23  
 Nº Tramos Tubería Fina: 14  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 6,40  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 6,40  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	12.230,01	12.230,01	12.222,92	12.222,92
Punta	17.130,01	17.130,01	17.122,92	17.122,92
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,73	0,54	0,76	0,49
S <sub>A</sub>	0,10	0,03	0,09	0,02
S <sub>NH4</sub>	6,89	4,82	4,28	1,95
S <sub>NO3</sub>	5,76	7,81	7,47	9,79
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,02	8,04	8,03	8,06
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	37,95	34,98	24,92	22,18
S <sub>N2</sub>	16,44	16,18	14,02	13,87
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,25	0,24	0,18	0,16
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,18	0,19	0,19	0,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	649,47	650,45	585,90	587,02
X <sub>S</sub>	92,04	76,84	36,24	21,93
X <sub>H</sub>	1.011,05	1.016,53	618,62	622,99
X <sub>PAO</sub>	0,48	0,48	0,12	0,12
X <sub>PP</sub>	0,16	0,16	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	46,07	46,47	25,74	26,15
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	3.999,23	3.993,40	3.104,02	3.098,14
DQO <sub>T</sub>	4.357,59	4.349,00	3.331,27	3.322,53
DQO <sub>Sol.</sub>	67,15	66,89	67,17	66,83
DQO <sub>Susp.</sub>	4.290,45	4.282,11	3.264,10	3.255,70
P <sub>T</sub>	61,67	61,67	47,16	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,02	8,05	8,03	8,07
P <sub>Susp.</sub>	53,64	53,62	39,13	39,09
N <sub>T</sub>	185,28	185,08	136,50	136,28
N <sub>Sol.</sub>	13,34	13,31	12,43	12,42
N <sub>Susp.</sub>	171,94	171,77	124,07	123,86
Mg <sub>Sol.</sub>	0,45	0,47	0,46	0,48
Mg <sub>Susp.</sub>	6,48	6,47	4,91	4,89
K <sub>Sol.</sub>	0,25	0,26	0,25	0,26
K <sub>Susp.</sub>	3,49	3,48	2,63	2,62
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	3,70	3,72	2,26	2,27
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,88	6,87	6,79	6,79

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 5 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: DIFUSORES**

Número: 42  
 Marca-Modelo-Long (mm): FLYGT-MEMBRANA- 23  
 Nº Tramos Tubería Fina: 14  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 6,4  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 6,4  
 Diámetro Tub. Gruesa: 100

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	12.230,01	12.230,01	12.222,92	12.222,92
Punta	17.130,01	17.130,01	17.122,92	17.122,92
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,54	0,46	0,49	0,36
S <sub>A</sub>	0,03	0,01	0,02	0,01
S <sub>NH4</sub>	4,82	2,98	1,95	0,67
S <sub>NO3</sub>	7,81	9,67	9,79	11,17
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,00	0,01	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,04	8,08	8,06	8,13
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	34,98	32,68	22,18	21,52
S <sub>N2</sub>	16,18	16,10	13,87	13,84
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,24	0,23	0,16	0,16
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,19	0,19	0,20	0,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	650,45	651,43	587,02	588,15
X <sub>S</sub>	76,84	64,48	21,93	14,09
X <sub>H</sub>	1.016,53	1.020,12	622,99	623,22
X <sub>PAO</sub>	0,48	0,48	0,12	0,12
X <sub>PP</sub>	0,16	0,16	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	46,47	46,83	26,15	26,32
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	3.993,40	3.988,19	3.098,14	3.093,71
DQO <sub>T</sub>	4.349,00	4.341,46	3.322,53	3.316,07
DQO <sub>Sol.</sub>	66,89	66,79	66,83	66,69
DQO <sub>Susp.</sub>	4.282,11	4.274,67	3.255,70	3.249,38
P <sub>T</sub>	61,67	61,67	47,16	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,05	8,08	8,07	8,13
P <sub>Susp.</sub>	53,62	53,58	39,09	39,03
N <sub>T</sub>	185,08	184,91	136,28	136,12
N <sub>Sol.</sub>	13,31	13,33	12,42	12,51
N <sub>Susp.</sub>	171,77	171,59	123,86	123,61
Mg <sub>Sol.</sub>	0,47	0,48	0,48	0,49
Mg <sub>Susp.</sub>	6,47	6,46	4,89	4,89
K <sub>Sol.</sub>	0,26	0,26	0,26	0,26
K <sub>Susp.</sub>	3,48	3,48	2,62	2,61
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	3,72	3,74	2,27	2,27
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,87	6,86	6,79	6,79

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 6 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: DIFUSORES**

Número: 42  
 Marca-Modelo-Long (mm): FLYGT-MEMBRANA- 23  
 Nº Tramos Tubería Fina: 14  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 6,4  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 6,4  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	12.230,01	12.230,01	12.222,92	12.222,92
Punta	17.130,01	17.130,01	17.122,92	17.122,92
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,46	0,40	0,36	0,31
S <sub>A</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
S <sub>NH4</sub>	2,98	1,54	0,67	0,23
S <sub>NO3</sub>	9,67	11,18	11,17	11,77
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,08	8,12	8,13	8,20
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	32,68	31,22	21,52	22,32
S <sub>N2</sub>	16,10	16,07	13,84	13,84
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,23	0,22	0,16	0,16
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,19	0,20	0,20	0,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	651,43	652,41	588,15	589,27
X <sub>S</sub>	64,48	54,61	14,09	10,19
X <sub>H</sub>	1.020,12	1.022,14	623,22	620,96
X <sub>PAO</sub>	0,48	0,48	0,12	0,11
X <sub>PP</sub>	0,16	0,16	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	46,83	47,09	26,32	26,29
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	3.988,19	3.983,56	3.093,71	3.090,16
DQO <sub>T</sub>	4.341,46	4.334,78	3.316,07	3.310,94
DQO <sub>Sol.</sub>	66,79	66,73	66,69	66,63
DQO <sub>Susp.</sub>	4.274,67	4.268,06	3.249,38	3.244,31
P <sub>T</sub>	61,67	61,67	47,16	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,08	8,13	8,13	8,20
P <sub>Susp.</sub>	53,58	53,54	39,03	38,96
N <sub>T</sub>	184,91	184,77	136,12	136,00
N <sub>Sol.</sub>	13,33	13,39	12,51	12,67
N <sub>Susp.</sub>	171,59	171,38	123,61	123,33
Mg <sub>Sol.</sub>	0,48	0,49	0,49	0,49
Mg <sub>Susp.</sub>	6,46	6,45	4,89	4,88
K <sub>Sol.</sub>	0,26	0,27	0,26	0,27
K <sub>Susp.</sub>	3,48	3,47	2,61	2,61
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,01
Ca <sub>Susp.</sub>	3,74	3,74	2,27	2,27
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,86	6,86	6,79	6,79

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 7 (ANAEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 Nº agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW-h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	12.230,01	12.230,01	12.222,92	12.222,92
Punta	17.130,01	17.130,01	17.122,92	17.122,92
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	0,05	2,00	0,07
S <sub>F</sub>	0,40	0,42	0,31	0,30
S <sub>A</sub>	0,01	0,00	0,01	0,00
S <sub>NH4</sub>	1,54	1,68	0,23	0,42
S <sub>NO3</sub>	11,18	9,88	11,77	10,86
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,12	8,22	8,20	8,30
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	31,22	37,57	22,32	27,35
S <sub>N2</sub>	16,07	17,51	13,84	14,88
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,22	0,26	0,16	0,20
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,20	0,20	0,21	0,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00



	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	652,41	653,39	589,27	590,38
X <sub>S</sub>	54,61	51,22	10,19	10,21
X <sub>H</sub>	1.022,14	1.018,93	620,96	615,44
X <sub>PAO</sub>	0,48	0,48	0,11	0,11
X <sub>PP</sub>	0,16	0,16	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	47,09	47,00	26,29	26,13
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	3.983,56	3.979,56	3.090,16	3.086,98
DQO <sub>T</sub>	4.334,78	4.329,09	3.310,94	3.306,40
DQO <sub>Sol.</sub>	66,73	66,74	66,63	66,63
DQO <sub>Susp.</sub>	4.268,06	4.262,35	3.244,31	3.239,77
P <sub>T</sub>	61,67	61,67	47,16	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,13	8,22	8,20	8,31
P <sub>Susp.</sub>	53,54	53,45	38,96	38,85
N <sub>T</sub>	184,77	183,28	136,00	134,92
N <sub>Sol.</sub>	13,39	12,24	12,67	11,95
N <sub>Susp.</sub>	171,38	171,04	123,33	122,96
Mg <sub>Sol.</sub>	0,49	0,50	0,49	0,50
Mg <sub>Susp.</sub>	6,45	6,44	4,88	4,87
K <sub>Sol.</sub>	0,27	0,27	0,27	0,27
K <sub>Susp.</sub>	3,47	3,47	2,61	2,61
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,01	0,01	0,03
Ca <sub>Susp.</sub>	3,74	3,73	2,27	2,25
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,86	6,86	6,79	6,79

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 8 (ANAEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 Nº agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW-h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	12.230,01	9.575,04	12.222,92	9.557,30
Punta	17.130,01	14.475,04	17.122,92	14.457,30
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	2.654,98	-----	2.665,62
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,05	0,01	0,07	0,01
S <sub>F</sub>	0,42	0,42	0,30	0,32
S <sub>A</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	1,68	2,01	0,42	0,78
S <sub>NO3</sub>	9,88	8,12	10,86	9,36
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,22	8,32	8,30	8,41
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	37,57	43,64	27,35	32,49
S <sub>N2</sub>	17,51	19,19	14,88	16,33
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,26	0,29	0,20	0,24
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,20	0,21	0,21	0,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	653,39	654,37	590,38	591,48

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>S</sub>	51,22	49,45	10,21	11,02
X <sub>H</sub>	1.018,93	1.014,49	615,44	609,09
X <sub>PAO</sub>	0,48	0,47	0,11	0,11
X <sub>PP</sub>	0,16	0,16	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	47,00	46,87	26,13	25,94
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	3.979,56	3.975,80	3.086,98	3.083,74
DQO <sub>T</sub>	4.329,09	4.323,72	3.306,40	3.301,78
DQO <sub>Sol.</sub>	66,74	66,74	66,63	66,65
DQO <sub>Susp.</sub>	4.262,35	4.256,98	3.239,77	3.235,13
P <sub>T</sub>	61,67	61,67	47,16	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,22	8,32	8,31	8,42
P <sub>Susp.</sub>	53,45	53,35	38,85	38,74
N <sub>T</sub>	183,28	181,49	134,92	133,38
N <sub>Sol.</sub>	12,24	10,81	11,95	10,81
N <sub>Susp.</sub>	171,04	170,68	122,96	122,57
Mg <sub>Sol.</sub>	0,50	0,50	0,50	0,51
Mg <sub>Susp.</sub>	6,44	6,43	4,87	4,86
K <sub>Sol.</sub>	0,27	0,28	0,27	0,28
K <sub>Susp.</sub>	3,47	3,46	2,61	2,60
Ca <sub>Sol.</sub>	0,01	0,03	0,03	0,05
Ca <sub>Susp.</sub>	3,73	3,72	2,25	2,22
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,86	6,87	6,79	6,79

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 9 (ANAEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 Nº agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW·h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	9.575,04	9.575,04	9.557,30	9.557,30
Punta	14.475,04	14.475,04	14.457,30	14.457,30
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
S <sub>F</sub>	0,42	0,41	0,32	0,34
S <sub>A</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	2,01	2,43	0,78	1,25
S <sub>NO3</sub>	8,12	5,96	9,36	7,35
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,32	8,44	8,41	8,56
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	43,64	50,98	32,49	39,17
S <sub>N2</sub>	19,19	21,16	16,33	18,18
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,29	0,33	0,24	0,28
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,21	0,21	0,21	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	654,37	655,61	591,48	592,87
X <sub>S</sub>	49,45	47,75	11,02	11,63
X <sub>H</sub>	1.014,49	1.008,57	609,09	601,25
X <sub>PAO</sub>	0,47	0,47	0,11	0,11
X <sub>PP</sub>	0,16	0,16	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	46,87	46,70	25,94	25,69
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	3.975,80	3.971,21	3.083,74	3.079,47
DQO <sub>T</sub>	4.323,72	4.317,16	3.301,78	3.295,71
DQO <sub>Sol.</sub>	66,74	66,73	66,65	66,66
DQO <sub>Susp.</sub>	4.256,98	4.250,43	3.235,13	3.229,05
P <sub>T</sub>	61,67	61,67	47,16	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,32	8,45	8,42	8,56
P <sub>Susp.</sub>	53,35	53,22	38,74	38,60
N <sub>T</sub>	181,49	179,29	133,38	131,34
N <sub>Sol.</sub>	10,81	9,07	10,81	9,27
N <sub>Susp.</sub>	170,68	170,22	122,57	122,07
Mg <sub>Sol.</sub>	0,50	0,51	0,51	0,52
Mg <sub>Susp.</sub>	6,43	6,42	4,86	4,85
K <sub>Sol.</sub>	0,28	0,29	0,28	0,28
K <sub>Susp.</sub>	3,46	3,46	2,60	2,60
Ca <sub>Sol.</sub>	0,03	0,05	0,05	0,08
Ca <sub>Susp.</sub>	3,72	3,70	2,22	2,19
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,87	6,87	6,79	6,79

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**REACTOR DE FANGOS 10 (ANAEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 410,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 6,40  
 Ancho (m): 6,40

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,78	2,77
Tiempo de Retención Celular (día)	24,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 Nº agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW·h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	9.575,04	6.920,06	9.557,30	6.891,68
Punta	14.475,04	11.820,06	14.457,30	11.791,68
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	2.654,98	-----	2.665,62
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
S <sub>F</sub>	0,41	0,40	0,34	0,35
S <sub>A</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	2,43	2,84	1,25	1,70
S <sub>NO3</sub>	5,96	3,92	7,35	5,33
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,44	8,57	8,56	8,70
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	50,98	57,87	39,17	45,83
S <sub>N2</sub>	21,16	22,93	18,18	19,96
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,33	0,37	0,28	0,33
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,21	0,22	0,22	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	655,61	656,84	592,87	594,24
X <sub>S</sub>	47,75	46,62	11,63	12,04
X <sub>H</sub>	1.008,57	1.002,42	601,25	593,60
X <sub>PAO</sub>	0,47	0,47	0,11	0,11
X <sub>PP</sub>	0,16	0,16	0,04	0,04
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	46,70	46,53	25,69	25,45
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	995,40	819,02	819,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,02	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>TSS</sub>	3.971,21	3.966,86	3.079,47	3.075,20
DQO <sub>T</sub>	4.317,16	4.310,94	3.295,71	3.289,61
DQO <sub>Sol.</sub>	66,73	66,73	66,66	66,67
DQO <sub>Susp.</sub>	4.250,43	4.244,21	3.229,05	3.222,94
P <sub>T</sub>	61,67	61,67	47,16	47,16
P <sub>Sol.</sub>	8,45	8,57	8,56	8,70
P <sub>Susp.</sub>	53,22	53,09	38,60	38,46
N <sub>T</sub>	179,29	177,21	131,34	129,28
N <sub>Sol.</sub>	9,07	7,44	9,27	7,70
N <sub>Susp.</sub>	170,22	169,77	122,07	121,58
Mg <sub>Sol.</sub>	0,51	0,52	0,52	0,53
Mg <sub>Susp.</sub>	6,42	6,41	4,85	4,84
K <sub>Sol.</sub>	0,29	0,29	0,28	0,29
K <sub>Susp.</sub>	3,46	3,45	2,60	2,59
Ca <sub>Sol.</sub>	0,05	0,07	0,08	0,11
Ca <sub>Susp.</sub>	3,70	3,67	2,19	2,17
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,87	6,88	6,79	6,79

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**DECANTADOR SECUNDARIO**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 871,88

Altura (m): 4,00

Calado (m): 3,50

Diámetro (m): 16,66

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano	Crit. Diseño
Carga Hidráulica a Qmedio (m/h)	0,34	0,34	0,50
Carga Hidráulica a Qpunta (m/h)	0,81	0,81	0,90
Carga de sólidos a Qmedio (Kg/m <sup>2</sup> /h)	1,34	1,04	1,80
Carga de sólidos a Qpunta (Kg/m <sup>2</sup> /h)	3,20	2,48	3,20
Carga Sobre Vertedero a Qmedio (m <sup>2</sup> /h)	10,34	10,30	4,00
Carga sobre Vertedero a Qpunta (m <sup>2</sup> /h)	4,34	4,33	1,00
Tiempo de Retención a Qmedio (h)	1,41	1,41	12,00
Tiempo de Retención a Qpunta (h)	3,36	3,37	20,00

**3. Fangos**

	Invierno	Verano
Producción (kg/día)	631,65	663,87
Caudal a purgar (m <sup>3</sup> /día)	79,94	108,32

**4. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	6.920,06	3.460,03	6.891,68	3.445,84
Punta	11.820,06	8.360,03	11.791,68	8.345,84
Recirc.	-----	3.380,08	-----	3.337,51
Purga	-----	79,94	-----	108,32
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,01	0,00	0,01	0,00
S <sub>F</sub>	0,40	0,53	0,35	0,38
S <sub>A</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	2,84	5,38	1,70	1,76
S <sub>NO3</sub>	3,92	3,14	5,33	5,28
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,57	8,60	8,70	8,74
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	57,87	0,16	45,83	0,02
S <sub>N2</sub>	22,93	22,81	19,96	19,99
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,37	1,59	0,33	1,29
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,22	0,22	0,22	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00



	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	656,84	2,31	594,24	2,28
X <sub>S</sub>	46,62	0,32	12,04	0,23
X <sub>H</sub>	1.002,42	3,68	593,60	2,18
X <sub>PAO</sub>	0,47	0,00	0,11	0,00
X <sub>PP</sub>	0,16	0,00	0,04	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	46,53	0,15	25,45	0,10
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	995,40	3,54	819,02	3,12
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,02	0,00	0,01	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,00	0,01	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.966,86	14,26	3.075,20	11,81
DQO <sub>T</sub>	4.310,94	82,17	3.289,61	79,12
DQO <sub>Sol.</sub>	66,73	66,86	66,67	66,71
DQO <sub>Susp.</sub>	4.244,21	15,31	3.222,94	12,41
P <sub>T</sub>	61,67	8,80	47,16	8,89
P <sub>Sol.</sub>	8,57	8,61	8,70	8,74
P <sub>Susp.</sub>	53,09	0,19	38,46	0,15
N <sub>T</sub>	177,21	9,81	129,28	8,18
N <sub>Sol.</sub>	7,44	9,20	7,70	7,71
N <sub>Susp.</sub>	169,77	0,62	121,58	0,47
Mg <sub>Sol.</sub>	0,52	0,53	0,53	0,53
Mg <sub>Susp.</sub>	6,41	0,02	4,84	0,02
K <sub>Sol.</sub>	0,29	0,30	0,29	0,30
K <sub>Susp.</sub>	3,45	0,01	2,59	0,01
Ca <sub>Sol.</sub>	0,07	0,08	0,11	0,11
Ca <sub>Susp.</sub>	3,67	0,01	2,17	0,01
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,88	3,65	6,79	2,86
DBO5		3,56		2,20

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**ESPESADOR**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 64,99

Altura (m): 3,00

Calado (m): 2,50

Diámetro (m): 5,25

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tiempo Retención Hidráulico (h)	16,26	12,00
Tiempo Retención Celular (días)	0,14	0,10

**3. Fangos**

	Invierno	Verano
Producción (kg/día)	628,2	660,0
Concentración (kg/m <sup>3</sup> )	12,2	12,2
Caudal (m <sup>3</sup> /día)	40,0	54,2

**4. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	79,94	39,97	108,32	54,16
Punta	79,94	39,97	108,32	54,16
Purga	-----	39,97	-----	54,16
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	0,49	21,15	0,43	8,26
S <sub>A</sub>	0,00	1,57	0,00	0,48
S <sub>NH4</sub>	5,34	19,61	3,42	4,29
S <sub>NO3</sub>	3,82	1,11	5,30	4,48
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	9,36	8,66	9,25	9,18
S <sub>I</sub>	66,32	66,34	66,32	66,33
S <sub>ALK</sub>	0,04	15,88	0,02	0,06
S <sub>N2</sub>	23,01	20,34	19,99	20,54
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	1,65	1,41	1,33	1,50
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,22	0,19	0,22	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	1.314,05	0,21	1.189,17	0,37
X <sub>S</sub>	164,10	0,32	74,58	0,12
X <sub>H</sub>	1.925,58	0,41	1.129,92	0,43
X <sub>PAO</sub>	0,95	0,01	0,23	0,00
X <sub>PP</sub>	0,32	0,00	0,08	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	91,15	0,02	49,77	0,02
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.980,97	0,41	1.631,29	0,53
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,02	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,02	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,04	0,00	0,02	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,03	0,00	0,01	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,03	0,00	0,01	0,00
X <sub>TSS</sub>	7.901,09	1,90	6.128,51	2,12
DQO <sub>T</sub>	8.522,65	91,19	6.491,00	77,35
DQO <sub>Sol.</sub>	66,81	89,07	66,75	75,08
DQO <sub>Susp.</sub>	8.455,84	2,12	6.424,25	2,27
P <sub>T</sub>	114,43	8,89	85,38	9,29
P <sub>Sol.</sub>	9,37	8,87	9,26	9,26
P <sub>Susp.</sub>	105,06	0,03	76,12	0,03
N <sub>T</sub>	345,87	22,10	250,07	9,77
N <sub>Sol.</sub>	9,84	22,01	9,39	9,68
N <sub>Susp.</sub>	336,03	0,08	240,67	0,09
Mg <sub>Sol.</sub>	0,53	0,53	0,53	0,57
Mg <sub>Susp.</sub>	12,77	0,00	9,66	0,00
K <sub>Sol.</sub>	0,29	0,32	0,29	0,35
K <sub>Susp.</sub>	6,88	0,00	5,17	0,00
Ca <sub>Sol.</sub>	0,34	0,25	0,30	0,27
Ca <sub>Susp.</sub>	7,06	0,00	4,13	0,00
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	3,00	5,70	2,78	3,24

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON DIFUSORES**

**SOPLANTE**

**1. Características de Operación**

Unidades: 3

Marca-Modelo: LIGP - 25.10

Potencia del motor (kW): 37,00

Potencia adsorbida (kW): 30,20

Potencia Instalada (kW): 111,00

Potencia máx. utilizada (kW): 60,40

	Invierno	Verano
Consumo aproximado (kW·h/día)	590,81	662,24



## **APÉNDICE N° 3**

### **LISTADOS DE RESULTADOS REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES.**



**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 1 (ANÓXICO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,80  
 Calado (m): 2,00  
 Longitud (m): 10,00  
 Ancho (m): 10,00

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 Nº agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW·h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	3.542,73	8.685,90	3.552,78	8.670,83
Punta	8.442,73	13.585,90	8.452,78	13.570,83
Rec. Fangos	3.371,80	-----	3.341,65	-----
Rec. Interna	1.771,37	-----	1.776,39	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	142,16	46,65	141,58	48,27
S <sub>A</sub>	29,66	8,99	29,56	8,94
S <sub>NH4</sub>	32,33	14,73	32,08	14,45
S <sub>NO3</sub>	0,03	0,11	0,11	0,10
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,02	0,00	0,04
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	6,31	7,99	6,32	8,06
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	0,10	33,29	0,00	31,06
S <sub>N2</sub>	15,99	21,01	13,75	19,03
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,02	0,24	0,01	0,23
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,00	0,14	0,00	0,14
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00



	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	0,00	659,00	0,01	626,33
X <sub>S</sub>	218,39	155,41	217,77	118,68
X <sub>H</sub>	0,01	943,85	0,01	568,89
X <sub>PAO</sub>	0,00	0,17	0,00	0,04
X <sub>PP</sub>	0,00	0,05	0,00	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	0,00	52,66	0,00	25,45
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	59,28	1.015,69	59,12	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,01	0,00	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	308,26	4.030,35	307,40	3.281,09
DQO <sub>T</sub>	593,82	4.428,37	592,14	3.565,76
DQO <sub>Sol.</sub>	238,14	121,96	237,46	123,53
DQO <sub>Susp.</sub>	355,68	4.306,41	354,69	3.442,22
P <sub>T</sub>	11,29	61,54	11,29	48,92
P <sub>Sol.</sub>	7,73	8,46	7,74	8,54
P <sub>Susp.</sub>	3,56	53,08	3,55	40,38
N <sub>T</sub>	50,14	187,51	49,92	144,90
N <sub>Sol.</sub>	37,28	16,90	37,10	16,67
N <sub>Susp.</sub>	12,85	170,62	12,82	128,23
Mg <sub>Sol.</sub>	0,32	0,43	0,32	0,44
Mg <sub>Susp.</sub>	0,53	6,47	0,53	5,17
K <sub>Sol.</sub>	0,17	0,23	0,17	0,24
K <sub>Susp.</sub>	0,28	3,46	0,28	2,76
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,14	0,00	0,15
Ca <sub>Susp.</sub>	0,00	3,49	0,00	2,08
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,98	6,83	6,94	6,77

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 2 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,80  
 Calado (m): 2,00  
 Longitud (m): 10,00  
 Ancho (m): 10,00

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: OXIRROTORES**

Número: 8  
 Marca-Modelo: COUTEX-AS-8505  
 Pot. Instalada (kW): 32,4

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	29,04	32,38
Consumo medio (kW·h/día)	348,12	521,98

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	8.685,90	10.457,27	8.670,83	10.447,22
Punta	13.585,90	15.357,27	13.570,83	15.347,22
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	1.771,37	-----	1.776,39	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,00	2,00	0,00	2,00
S <sub>F</sub>	46,65	2,45	48,27	2,49
S <sub>A</sub>	8,99	0,64	8,94	0,59
S <sub>NH4</sub>	14,73	8,56	14,45	7,53
S <sub>NO3</sub>	0,11	3,96	0,10	4,63
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,02	0,01	0,04	0,02
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	7,99	7,86	8,06	7,93
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	33,29	25,25	31,06	20,20
S <sub>N2</sub>	21,01	16,76	19,03	14,34
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,24	0,19	0,23	0,16
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,14	0,16	0,14	0,18
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	659,00	661,66	626,33	629,47
X <sub>S</sub>	155,41	112,07	118,68	63,43
X <sub>H</sub>	943,85	991,61	568,89	623,06
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,05	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	52,66	53,59	25,45	26,44
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	4.030,35	4.035,96	3.281,09	3.283,24
DQO <sub>T</sub>	4.428,37	4.383,83	3.565,76	3.514,69
DQO <sub>Sol.</sub>	121,96	69,41	123,53	69,41
DQO <sub>Susp.</sub>	4.306,41	4.314,42	3.442,22	3.445,29
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	8,46	7,89	8,54	7,96
P <sub>Susp.</sub>	53,08	53,65	40,38	40,96
N <sub>T</sub>	187,51	185,63	144,90	142,88
N <sub>Sol.</sub>	16,90	13,26	16,67	12,90
N <sub>Susp.</sub>	170,62	172,37	128,23	129,98
Mg <sub>Sol.</sub>	0,43	0,42	0,44	0,43
Mg <sub>Susp.</sub>	6,47	6,49	5,17	5,17
K <sub>Sol.</sub>	0,23	0,23	0,24	0,23
K <sub>Susp.</sub>	3,46	3,47	2,76	2,76
Ca <sub>Sol.</sub>	0,14	0,00	0,15	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	3,49	3,66	2,08	2,27
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,83	6,81	6,77	6,75

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 3 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,80  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 14,14  
 Ancho (m): 7,07

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: OXIRROTORES**

Número: 4  
 Marca-Modelo: COUTEX-AS-8505  
 Pot. Instalada (kW): 16,2

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	15,73	16,19
Consumo medio (kW·h/día)	214,45	326,08

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	10.457,27	10.457,27	10.447,22	10.447,22
Punta	15.357,27	15.357,27	15.347,22	15.347,22
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	2,45	0,72	2,49	0,75
S <sub>A</sub>	0,64	0,09	0,59	0,08
S <sub>NH4</sub>	8,56	5,69	7,53	4,11
S <sub>NO3</sub>	3,96	6,68	4,63	7,87
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,01	0,02	0,01
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	7,86	7,87	7,93	7,94
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	25,25	21,44	20,20	16,28
S <sub>N2</sub>	16,76	16,22	14,34	13,90
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,19	0,17	0,16	0,13
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,16	0,17	0,18	0,19
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	661,66	662,76	629,47	630,78
X <sub>S</sub>	112,07	91,49	63,43	37,10
X <sub>H</sub>	991,61	1.001,20	623,06	635,34
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,06	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	53,59	54,13	26,44	27,06
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	4.035,96	4.029,42	3.283,24	3.274,76
DQO <sub>T</sub>	4.383,83	4.372,19	3.514,69	3.500,32
DQO <sub>Sol.</sub>	69,41	67,13	69,41	67,14
DQO <sub>Susp.</sub>	4.314,42	4.305,07	3.445,29	3.433,17
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	7,89	7,88	7,96	7,95
P <sub>Susp.</sub>	53,65	53,66	40,96	40,97
N <sub>T</sub>	185,63	185,35	142,88	142,53
N <sub>Sol.</sub>	13,26	13,06	12,90	12,66
N <sub>Susp.</sub>	172,37	172,29	129,98	129,87
Mg <sub>Sol.</sub>	0,42	0,43	0,43	0,45
Mg <sub>Susp.</sub>	6,49	6,47	5,17	5,15
K <sub>Sol.</sub>	0,23	0,23	0,23	0,24
K <sub>Susp.</sub>	3,47	3,46	2,76	2,75
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	3,66	3,69	2,27	2,32
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,81	6,80	6,75	6,74

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 4 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,70  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 14,14  
 Ancho (m): 7,07

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: OXIRROTORES**

Número: 4  
 Marca-Modelo: COUTEX-AS-8504  
 Pot. Instalada (kW): 11,8

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	10,56	11,78
Consumo medio (kW-h/día)	217,78	281,31

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	10.457,27	10.457,27	10.447,22	10.447,22
Punta	15.357,27	15.357,27	15.347,22	15.347,22
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,72	0,54	0,75	0,47
S <sub>A</sub>	0,09	0,02	0,08	0,02
S <sub>NH4</sub>	5,69	3,19	4,11	1,60
S <sub>NO3</sub>	6,68	9,15	7,87	10,39
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,00	0,01	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	7,87	7,90	7,94	7,99
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	21,44	19,17	16,28	14,49
S <sub>N2</sub>	16,22	16,09	13,90	13,82
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,17	0,15	0,13	0,12
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,17	0,18	0,19	0,19
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	662,76	663,87	630,78	632,10
X <sub>S</sub>	91,49	74,79	37,10	21,39
X <sub>H</sub>	1.001,20	1.007,06	635,34	639,78
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,06	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	54,13	54,59	27,06	27,49
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	4.029,42	4.022,94	3.274,76	3.268,08
DQO <sub>T</sub>	4.372,19	4.362,69	3.500,32	3.490,44
DQO <sub>Sol.</sub>	67,13	66,88	67,14	66,81
DQO <sub>Susp.</sub>	4.305,07	4.295,81	3.433,17	3.423,63
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	7,88	7,91	7,95	8,00
P <sub>Susp.</sub>	53,66	53,64	40,97	40,92
N <sub>T</sub>	185,35	185,11	142,53	142,28
N <sub>Sol.</sub>	13,06	13,02	12,66	12,66
N <sub>Susp.</sub>	172,29	172,10	129,87	129,62
Mg <sub>Sol.</sub>	0,43	0,44	0,45	0,47
Mg <sub>Susp.</sub>	6,47	6,46	5,15	5,14
K <sub>Sol.</sub>	0,23	0,24	0,24	0,25
K <sub>Susp.</sub>	3,46	3,46	2,75	2,74
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Ca <sub>Susp.</sub>	3,69	3,72	2,32	2,34
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,80	6,79	6,74	6,74

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 5 (ANÓXICO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,70  
 Calado (m): 2,00  
 Longitud (m): 14,14  
 Ancho (m): 7,07

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 N° agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW-h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	10.457,27	10.457,27	10.447,22	10.447,22
Punta	15.357,27	15.357,27	15.347,22	15.347,22
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	0,03	2,00	0,03
S <sub>F</sub>	0,54	0,54	0,47	0,44
S <sub>A</sub>	0,02	0,01	0,02	0,01
S <sub>NH4</sub>	3,19	3,38	1,60	1,84
S <sub>NO3</sub>	9,15	7,12	10,39	8,43
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	7,90	8,01	7,99	8,12
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	19,17	27,47	14,49	22,54
S <sub>N2</sub>	16,09	18,24	13,82	15,91
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,15	0,22	0,12	0,18
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,18	0,19	0,19	0,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00



	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>i</sub>	663,87	664,98	632,10	633,41
X <sub>S</sub>	74,79	68,42	21,39	17,47
X <sub>H</sub>	1.007,06	1.004,63	639,78	635,04
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,06	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	54,59	54,46	27,49	27,30
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	4.022,94	4.017,45	3.268,08	3.262,80
DQO <sub>T</sub>	4.362,69	4.354,85	3.490,44	3.482,86
DQO <sub>Sol.</sub>	66,88	66,88	66,81	66,77
DQO <sub>Susp.</sub>	4.295,81	4.287,97	3.423,63	3.416,09
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	7,91	8,01	8,00	8,12
P <sub>Susp.</sub>	53,64	53,53	40,92	40,80
N <sub>T</sub>	185,11	182,88	142,28	140,10
N <sub>Sol.</sub>	13,02	11,18	12,66	10,95
N <sub>Susp.</sub>	172,10	171,70	129,62	129,15
Mg <sub>Sol.</sub>	0,44	0,46	0,47	0,48
Mg <sub>Susp.</sub>	6,46	6,45	5,14	5,13
K <sub>Sol.</sub>	0,24	0,25	0,25	0,26
K <sub>Susp.</sub>	3,46	3,45	2,74	2,74
Ca <sub>Sol.</sub>	0,00	0,01	0,00	0,02
Ca <sub>Susp.</sub>	3,72	3,71	2,34	2,32
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Tª	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,79	6,80	6,74	6,74

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 6 (ANÓXICO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,70  
 Calado (m): 2,00  
 Longitud (m): 14,14  
 Ancho (m): 7,07

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 Nº agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW·h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	10.457,27	10.457,27	10.447,22	10.447,22
Punta	15.357,27	15.357,27	15.347,22	15.347,22
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,03	0,01	0,03	0,00
S <sub>F</sub>	0,54	0,53	0,44	0,42
S <sub>A</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
S <sub>NH4</sub>	3,38	3,77	1,84	2,29
S <sub>NO3</sub>	7,12	4,74	8,43	6,15
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,01	0,00	0,01
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,01	8,12	8,12	8,25
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	27,47	35,13	22,54	29,83
S <sub>N2</sub>	18,24	20,48	15,91	18,06
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,22	0,27	0,18	0,24
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,19	0,19	0,20	0,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	664,98	666,08	633,41	634,71
X <sub>S</sub>	68,42	64,30	17,47	15,85
X <sub>H</sub>	1.004,63	1.000,65	635,04	628,79
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,06	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	54,46	54,28	27,30	27,07
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	4.017,45	4.012,43	3.262,80	3.258,04
DQO <sub>T</sub>	4.354,85	4.347,66	3.482,86	3.476,03
DQO <sub>Sol.</sub>	66,88	66,86	66,77	66,74
DQO <sub>Susp.</sub>	4.287,97	4.280,80	3.416,09	3.409,29
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	8,01	8,13	8,12	8,26
P <sub>Susp.</sub>	53,53	53,42	40,80	40,67
N <sub>T</sub>	182,88	180,46	140,10	137,79
N <sub>Sol.</sub>	11,18	9,19	10,95	9,12
N <sub>Susp.</sub>	171,70	171,27	129,15	128,67
Mg <sub>Sol.</sub>	0,46	0,47	0,48	0,49
Mg <sub>Susp.</sub>	6,45	6,44	5,13	5,12
K <sub>Sol.</sub>	0,25	0,25	0,26	0,26
K <sub>Susp.</sub>	3,45	3,44	2,74	2,73
Ca <sub>Sol.</sub>	0,01	0,02	0,02	0,04
Ca <sub>Susp.</sub>	3,71	3,69	2,32	2,30
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,80	6,80	6,74	6,74

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 7 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,70  
 Calado (m): 2,00  
 Longitud (m): 14,14  
 Ancho (m): 7,07

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: OXIRROTORES**

Número: 4  
 Marca-Modelo: COUTEX-AS-8504  
 Pot. Instalada (kW): 11,8

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	11,09	11,78
Consumo medio (kW-h/día)	223,31	234,33

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	10.457,27	10.457,27	10.447,22	10.447,22
Punta	15.357,27	15.357,27	15.347,22	15.347,22
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,01	2,00	0,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,53	0,40	0,42	0,28
S <sub>A</sub>	0,01	0,01	0,01	0,00
S <sub>NH4</sub>	3,77	1,74	2,29	0,72
S <sub>NO3</sub>	4,74	6,82	6,15	7,88
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,00	0,01	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,12	8,17	8,25	8,33
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	35,13	27,09	29,83	22,32
S <sub>N2</sub>	20,48	17,40	18,06	15,06
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,27	0,21	0,24	0,18
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,19	0,20	0,21	0,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	666,08	667,18	634,71	636,00
X <sub>S</sub>	64,30	53,43	15,85	10,80
X <sub>H</sub>	1.000,65	1.002,85	628,79	626,59
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,06	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	54,28	54,64	27,07	27,28
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	4.012,43	4.007,38	3.258,04	3.254,01
DQO <sub>T</sub>	4.347,66	4.340,31	3.476,03	3.470,14
DQO <sub>Sol.</sub>	66,86	66,72	66,74	66,60
DQO <sub>Susp.</sub>	4.280,80	4.273,59	3.409,29	3.403,54
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	8,13	8,17	8,26	8,33
P <sub>Susp.</sub>	53,42	53,37	40,67	40,59
N <sub>T</sub>	180,46	180,28	137,79	137,64
N <sub>Sol.</sub>	9,19	9,23	9,12	9,27
N <sub>Susp.</sub>	171,27	171,05	128,67	128,37
Mg <sub>Sol.</sub>	0,47	0,48	0,49	0,50
Mg <sub>Susp.</sub>	6,44	6,43	5,12	5,11
K <sub>Sol.</sub>	0,25	0,26	0,26	0,27
K <sub>Susp.</sub>	3,44	3,44	2,73	2,73
Ca <sub>Sol.</sub>	0,02	0,01	0,04	0,05
Ca <sub>Susp.</sub>	3,69	3,70	2,30	2,29
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,80	6,80	6,74	6,74

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 8 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,70  
 Calado (m): 2,00  
 Longitud (m): 14,14  
 Ancho (m): 7,07

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: OXIRROTORES**

Número: 4  
 Marca-Modelo: COUTEX-AS-8504  
 Pot. Instalada (kW): 11,8

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	11,06	11,78
Consumo medio (kW-h/día)	159,10	134,68

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	10.457,27	8.685,90	10.447,22	8.670,83
Punta	15.357,27	13.585,90	15.347,22	13.570,83
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	1.771,37	-----	1.776,39
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,40	0,36	0,28	0,26
S <sub>A</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	1,74	0,62	0,72	0,23
S <sub>NO3</sub>	6,82	8,03	7,88	8,59
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,17	8,23	8,33	8,42
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	27,09	24,93	22,32	21,20
S <sub>N2</sub>	17,40	16,61	15,06	14,39
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,21	0,20	0,18	0,17
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,20	0,20	0,21	0,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	667,18	668,28	636,00	637,28
X <sub>S</sub>	53,43	45,13	10,80	8,55
X <sub>H</sub>	1.002,85	1.003,38	626,59	622,60
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,06	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	54,64	54,78	27,28	27,24
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	4.007,38	4.002,82	3.254,01	3.250,52
DQO <sub>T</sub>	4.340,31	4.333,75	3.470,14	3.465,13
DQO <sub>Sol.</sub>	66,72	66,69	66,60	66,58
DQO <sub>Susp.</sub>	4.273,59	4.267,06	3.403,54	3.398,54
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	8,17	8,23	8,33	8,42
P <sub>Susp.</sub>	53,37	53,31	40,59	40,50
N <sub>T</sub>	180,28	180,12	137,64	137,52
N <sub>Sol.</sub>	9,23	9,32	9,27	9,49
N <sub>Susp.</sub>	171,05	170,80	128,37	128,04
Mg <sub>Sol.</sub>	0,48	0,49	0,50	0,50
Mg <sub>Susp.</sub>	6,43	6,42	5,11	5,10
K <sub>Sol.</sub>	0,26	0,26	0,27	0,27
K <sub>Susp.</sub>	3,44	3,43	2,73	2,72
Ca <sub>Sol.</sub>	0,01	0,01	0,05	0,06
Ca <sub>Susp.</sub>	3,70	3,70	2,29	2,27
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,80	6,79	6,74	6,74

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 9 (AEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,70  
 Calado (m): 2,00  
 Longitud (m): 14,14  
 Ancho (m): 7,07

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

**4. Sistema de aireación por: OXIRROTORES**

Número: 4  
 Marca-Modelo: COUTEX-AS-8504  
 Pot. Instalada (kW): 11,8

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	10,94	11,78
Consumo medio (kW-h/día)	112,60	107,12

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	8.685,90	8.685,90	8.670,83	8.670,83
Punta	13.585,90	13.585,90	13.570,83	13.570,83
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----	-----	-----
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,36	0,36	0,26	0,28
S <sub>A</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	0,62	0,21	0,23	0,11
S <sub>NO3</sub>	8,03	8,60	8,59	8,99
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,23	8,31	8,42	8,54
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	24,93	24,89	21,20	21,14
S <sub>N2</sub>	16,61	16,33	14,39	14,10
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,20	0,20	0,17	0,17
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,20	0,21	0,21	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00



	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	668,28	669,61	637,28	638,81
X <sub>S</sub>	45,13	37,98	8,55	7,48
X <sub>H</sub>	1.003,38	1.002,23	622,60	616,81
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,06	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	54,78	54,74	27,24	27,08
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	4.002,82	3.997,90	3.250,52	3.246,68
DQO <sub>T</sub>	4.333,75	4.326,73	3.465,13	3.459,66
DQO <sub>Sol.</sub>	66,69	66,68	66,58	66,60
DQO <sub>Susp.</sub>	4.267,06	4.260,04	3.398,54	3.393,06
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	8,23	8,31	8,42	8,54
P <sub>Susp.</sub>	53,31	53,23	40,50	40,38
N <sub>T</sub>	180,12	179,95	137,52	137,39
N <sub>Sol.</sub>	9,32	9,49	9,49	9,77
N <sub>Susp.</sub>	170,80	170,47	128,04	127,63
Mg <sub>Sol.</sub>	0,49	0,50	0,50	0,51
Mg <sub>Susp.</sub>	6,42	6,41	5,10	5,09
K <sub>Sol.</sub>	0,26	0,27	0,27	0,28
K <sub>Susp.</sub>	3,43	3,43	2,72	2,72
Ca <sub>Sol.</sub>	0,01	0,02	0,06	0,08
Ca <sub>Susp.</sub>	3,70	3,70	2,27	2,25
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,79	6,79	6,74	6,74

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**REACTOR DE FANGOS 10 (ANAEROBIO)**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 400,00  
 Altura (m): 2,70  
 Calado (m): 2,00  
 Longitud (m): 14,14  
 Ancho (m): 7,07

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tipo de proceso	Convencional	
Carga másica (1/día)	0,06	0,07
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	2,71	2,70
Tiempo de Retención Celular (día)	22,00	18,00

**3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)**

Marca: FLYGT  
 Modelo: 4650.410.1  
 Potencia del motor (kW): 5,0  
 Nº agitadores por tanque: 1

**4. Sistema de aireación por: -----**

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno	Verano
Pot. máx utilizada (kW)	-	-
Consumo medio (kW·h/día)	-	-

**5. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	8.685,90	6.914,53	8.670,83	6.894,43
Punta	13.585,90	11.814,53	13.570,83	11.794,43
Rec. Fangos	-----	-----	-----	-----
Rec. Interna	-----	1.771,37	-----	1.776,39
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	2,00	0,05	2,00	0,05
S <sub>F</sub>	0,36	0,34	0,28	0,28
S <sub>A</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	0,21	0,48	0,11	0,42
S <sub>NO3</sub>	8,60	7,27	8,99	7,76
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,31	8,43	8,54	8,68
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	24,89	31,18	21,14	27,12
S <sub>N2</sub>	16,33	17,75	14,10	15,44
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,20	0,25	0,17	0,22
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,21	0,21	0,22	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	Concentraciones (mg/l)			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	669,61	670,93	638,81	640,32
X <sub>S</sub>	37,98	37,01	7,48	9,11
X <sub>H</sub>	1.002,23	996,13	616,81	608,35
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,17	0,04	0,04
X <sub>PP</sub>	0,06	0,06	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	54,74	54,56	27,08	26,84
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	1.015,69	871,49	871,49
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,01	0,01	0,01
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,01	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.997,90	3.993,74	3.246,68	3.242,79
DQO <sub>T</sub>	4.326,73	4.320,77	3.459,66	3.454,11
DQO <sub>Sol.</sub>	66,68	66,66	66,60	66,60
DQO <sub>Susp.</sub>	4.260,04	4.254,10	3.393,06	3.387,50
P <sub>T</sub>	61,54	61,54	48,92	48,92
P <sub>Sol.</sub>	8,31	8,44	8,54	8,68
P <sub>Susp.</sub>	53,23	53,11	40,38	40,24
N <sub>T</sub>	179,95	178,45	137,39	135,98
N <sub>Sol.</sub>	9,49	8,42	9,77	8,85
N <sub>Susp.</sub>	170,47	170,03	127,63	127,13
Mg <sub>Sol.</sub>	0,50	0,51	0,51	0,52
Mg <sub>Susp.</sub>	6,41	6,40	5,09	5,09
K <sub>Sol.</sub>	0,27	0,27	0,28	0,28
K <sub>Susp.</sub>	3,43	3,42	2,72	2,71
Ca <sub>Sol.</sub>	0,02	0,04	0,08	0,11
Ca <sub>Susp.</sub>	3,70	3,68	2,25	2,22
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,79	6,79	6,74	6,74

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**DECANTADOR SECUNDARIO**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 2

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 878,08

Altura (m): 4,00

Calado (m): 3,50

Diámetro (m): 16,72

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano	Crit. Diseño
Carga Hidráulica a Qmedio (m/h)	0,34	0,34	0,50
Carga Hidráulica a Qpunta (m/h)	0,80	0,80	0,90
Carga de sólidos a Qmedio (Kg/m <sup>2</sup> /h)	1,34	1,09	1,80
Carga de sólidos a Qpunta (Kg/m <sup>2</sup> /h)	3,20	2,60	3,20
Carga Sobre Vertedero a Qmedio (m <sup>2</sup> /h)	10,41	10,38	4,00
Carga sobre Vertedero a Qpunta (m <sup>2</sup> /h)	4,37	4,36	1,00
Tiempo de Retención a Qmedio (h)	1,41	1,41	12,00
Tiempo de Retención a Qpunta (h)	3,35	3,35	20,00

**3. Fangos**

	Invierno	Verano
Producción (kg/día)	680,48	682,67
Caudal a purgar (m <sup>3</sup> /día)	85,47	105,57

**4. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	6.914,53	3.457,27	6.894,43	3.447,22
Punta	11.814,53	8.357,27	11.794,43	8.347,22
Recirc.	-----	3.371,80	-----	3.341,65
Purga	-----	85,47	-----	105,57
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,05	0,05	0,05	0,05
S <sub>F</sub>	0,34	0,34	0,28	0,28
S <sub>A</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	0,48	0,54	0,42	0,46
S <sub>NO3</sub>	7,27	7,27	7,76	7,76
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	8,43	8,46	8,68	8,70
S <sub>I</sub>	66,32	66,32	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	31,18	0,01	27,12	0,01
S <sub>N2</sub>	17,75	17,75	15,44	15,45
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,25	0,91	0,22	0,79
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,21	0,21	0,22	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>			
	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
X <sub>I</sub>	670,93	2,39	640,32	2,43
X <sub>S</sub>	37,01	0,29	9,11	0,21
X <sub>H</sub>	996,13	3,49	608,35	2,14
X <sub>PAO</sub>	0,17	0,00	0,04	0,00
X <sub>PP</sub>	0,06	0,00	0,01	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	54,56	0,20	26,84	0,10
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MEP</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>NV</sub>	1.015,69	3,62	871,49	3,27
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,01	0,00	0,01	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,01	0,00	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.993,74	14,32	3.242,79	12,26
DQO <sub>T</sub>	4.320,77	81,96	3.454,11	79,44
DQO <sub>Sol.</sub>	66,66	66,66	66,60	66,60
DQO <sub>Susp.</sub>	4.254,10	15,30	3.387,50	12,83
P <sub>T</sub>	61,54	8,66	48,92	8,85
P <sub>Sol.</sub>	8,44	8,47	8,68	8,70
P <sub>Susp.</sub>	53,11	0,19	40,24	0,15
N <sub>T</sub>	178,45	9,09	135,98	9,37
N <sub>Sol.</sub>	8,42	8,48	8,85	8,89
N <sub>Susp.</sub>	170,03	0,61	127,13	0,48
Mg <sub>Sol.</sub>	0,51	0,51	0,52	0,52
Mg <sub>Susp.</sub>	6,40	0,02	5,09	0,02
K <sub>Sol.</sub>	0,27	0,28	0,28	0,28
K <sub>Susp.</sub>	3,42	0,01	2,71	0,01
Ca <sub>Sol.</sub>	0,04	0,04	0,11	0,12
Ca <sub>Susp.</sub>	3,68	0,01	2,22	0,01
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	15,00	15,00	24,00	24,00
pH	6,79	2,75	6,74	2,71
DBO5		3,28		2,08

**REACTOR TIPO CARRUSEL CON OXIRROTORES**

**ESPESADOR**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 63,34

Altura (m): 3,00

Calado (m): 2,50

Diámetro (m): 5,18

**2. Características de Operación**

	Invierno	Verano
Tiempo Retención Hidráulico (h)	14,82	12,00
Tiempo Retención Celular (días)	0,13	0,10

**3. Fangos**

	Invierno	Verano
Producción (kg/día)	678,28	680,72
Concentración (kg/m <sup>3</sup> )	12,90	12,90
Caudal (m <sup>3</sup> /día)	42,73	52,78

**4. Calidad del Agua**

	Invierno		Verano	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>				
Medio	85,47	42,73	105,57	52,78
Punta	85,47	42,73	105,57	52,78
Purga	-----	42,73	-----	52,78
<b>Concentraciones (mg/l)</b>				
S <sub>O2</sub>	0,03	0,00	0,04	0,03
S <sub>F</sub>	0,40	17,88	0,37	2,33
S <sub>A</sub>	0,00	1,42	0,00	0,14
S <sub>NH4</sub>	3,00	15,61	2,24	2,44
S <sub>NO3</sub>	7,25	2,51	7,74	7,25
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	9,25	8,68	9,27	9,27
S <sub>I</sub>	66,32	66,34	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	0,01	7,99	0,01	0,02
S <sub>N2</sub>	17,77	20,28	15,46	16,05
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,99	1,35	0,85	0,98
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	0,21	0,20	0,22	0,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00

**A EJO**

**CARACTERIZACIÓ DEL AFL TE Y DEL  
EFL T**





## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	POBLACIÓN PARA EL AÑO HORIZONTE. ....	4
2.1.-	Datos de población actual. ....	4
2.2.-	Año horizonte. ....	6
2.3.-	Cálculo de la población para el año horizonte. ....	6
2.4.-	Previsión de crecimiento urbanístico. ....	7
2.5.-	Datos de población adoptados. ....	7
3.-	ESTUDIO DE CAUDALES. ....	8
3.1.-	Caudales en base a datos de consumo de agua potable. ....	8
3.2.-	Caudales estimados a partir de datos de población. ....	9
3.3.-	Caudales de entrada a la EDAR. ....	9
4.-	CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO. ....	10
4.1.-	Caudal medio de diseño.....	10
4.2.-	Caudal máximo. ....	10
4.3.-	Conclusiones. ....	10
5.-	VALORES HISTÓRICOS DE CARGAS CONTAMINANTES. ....	11
6.-	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE ANALÍTICAS. ....	11
7.-	CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES.....	12
8.-	HABITANTES EQUIVALENTES.....	13
9.-	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DEPURADA. ....	13
APÉNDICE 1:	POBLACIÓN CENSADA POR NÚCLEOS.	
APÉNDICE 2:	INDICADORES BÁSICOS Y POBLACIÓN DE DERECHO Y HECHO (OBSAM).	
APÉNDICE 3:	DATOS DE POBLACIÓN APORTADOS POR EL AYUNTAMIENTO.	
APÉNDICE 4:	INFORME DE ABAQUA EN RELACIÓN AL SECTOR PLATGES DE FORNELLS.	
APÉNDICE 5:	CONSUMOS DE AGUA DE ABASTECIMIENTO.	
APÉNDICE 6:	CAUDALES DE ENTRADA A LA EDAR.	

- APÉNDICE 7: ANALÍTICAS DE ENTRADA A LA EDAR.
- APÉNDICE 8: RESULTADOS CAMPAÑA DE ANALÍTICAS.
- APÉNDICE 9: AUTORIZACIÓN DE VERTIDO.

## 1.- INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto la obtención de los caudales y cargas contaminantes que van a condicionar el dimensionamiento de la nueva estación depuradora de Es Mercadal, teniendo en cuenta las aportaciones de los siguientes núcleos de población:

- Es Mercadal.
- Fornells.
- Platges de Fornells.
- Ses Salines.

Para ello se ha tomado los siguientes datos de partida:

- Caudales y cargas mensuales (influyente y efluente) de los años 2014, 2015, 2016 y 2017, facilitados por ABAQUA. Estos datos no contabilizan el caudal de le EBAR Sta. Victòria.
- Caudales diarios del influente de los años 2015, 2016 y 2017 del Ramal Es Mercadal y de enero a junio de 2018 del Ramal Es Mercadal más Ramal Sta. Victòria (caudal conjunto). Facilitados por ABAQUA.
- Caudales diarios del influente de enero a junio de 2018 del Ramal Es Mercadal y el Ramal Sta. Victòria (caudales de cada ramal).
- Analíticas de los principales parámetros del influente, realizadas desde enero de 2015 a junio de 2018. Los años 2015, 2016 y 2017 corresponden a analíticas realizadas al influente del Ramal Es Mercadal. Facilitados por ABAQUA.
- Analíticas de conductividad de cada uno de los núcleos, en los años 2017 y 2018, comparadas con el agua del mar y del grifo. Facilitados por ABAQUA.
- Datos de caudales trimestrales y usuarios de la red de abastecimiento para cada núcleo. Facilitados por el concesionario del Servicio de Explotación del agua de abastecimiento Aigües d'Es Mercadal.
- PGOU. Pla General d'Ordenació Urbana d'Es Mercadal. En éste se indican datos de proyección demográfica tomando como base el año 2002 hasta el 2020 Descargado de la página web del Ayuntamiento.
- Datos del INE de población censada en los núcleos de Es Mercadal, del año 2000 al 2017.
- Datos de capacidad de población y potencial de crecimiento actuales, facilitados por el Ayuntamiento.
- Informe técnico de respuesta de ABAQUA al Ayuntamiento (año 2011) a solicitud de éste en relación a la capacidad de la EDAR d'Es Mercadal para asumir las aguas residuales recogidas del Sector 14B Platges de Fornells.

- Informe técnico de respuesta de ABAQUA al Ayuntamiento (año 2010) a solicitud de éste en relación a la suficiencia en la capacidad de saneamiento y depuración respecto a la modificación puntual de las NNSS de Fornells (Nou polígon de serveis del nucli tradicional).
- Autorización de vertido, al torrente de Mercadal, de febrero de 2007 de la Direcció General de Recursos Hídrics de la Conselleria de Medi Ambient.
- Real Decreto 509/1996, 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento al tratamiento de las aguas residuales urbanas. En este se indican los requisitos de los vertidos de aguas residuales.

En los apéndices se adjuntan estos documentos.

## **2.- POBLACIÓN PARA EL AÑO HORIZONTE.**

### **2.1.- DATOS DE POBLACIÓN ACTUAL.**

A continuación se presentan los datos del censo de población entre los años 2000 y 2017, obtenidos tras consulta en el INE (Instituto Nacional de Estadística). Se aportan los datos para todo el municipio y para los núcleos que realizan el vertido a la EDAR.

<b>AÑO</b>	<b>MUNICIPIO ES MERCADAL</b>	<b>NÚCLEOS CONECTADOS</b>	<b>Es Mercadal / Total (%)</b>
2000	3.104	2.331	57%
2001	3.268	2.404	58%
2002	3.532	2.532	58%
2003	3.654	2.616	58%
2004	3.844	2.700	59%
2005	4.255	2.856	60%
2006	4.504	2.963	60%
2007	4.838	3.173	60%
2008	5.134	3.452	60%
2009	5.292	3.582	60%
2010	5.398	3.588	60%
2011	5.408	3.577	60%
2012	5.396	3.584	60%
2013	5.425	3.595	60%
2014	5.176	3.504	60%
2015	5.091	3.507	59%
2016	5.098	3.525	59%
2017	4.788	3.403	58%

En el Apéndice nº 1 se adjunta el listado Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional a 1 de enero separado por todos los núcleos de población del municipio.

El municipio de Es Mercadal presenta alta estacionalidad, por lo que la población sufre bastantes variaciones a lo largo del año, sobre todo los núcleos de Fornells y Platges de Fornells.

Los datos de población no residente, así como la población potencial, los podemos estimar a partir de indicadores que aporta L'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), del Institut Menorquí d'Estudis. De los indicadores que se estudian resultan interesantes para el cálculo de población potencial y de la no residente los siguientes:

- Capacidad máxima de alojamientos por municipios.
- Plazas de alojamiento residencial por municipios.
- Plazas de alojamiento turístico por municipio.
- Población de hecho y de derecho de Menorca.

En el Apéndice nº 2 se adjunta el extracto de los indicadores de demografía que se analizan.

Estos indicadores se refieren al municipio completo. De la población censada en los núcleos podemos obtener el porcentaje que representan los núcleos a conectar respecto al total del municipio. La media aritmética del total de los años 2000 a 2017 es de 68,76 %. Se adopta el 70 % de la población total del municipio para los núcleos a conectar.

La capacidad máxima de alojamiento del municipio en el año 2015 era de 23.621 habitantes, aunque en el censo de 2011 figuran 23.649 habitantes. Por lo que de éstos, según la estimación realizada, el 70 % sería de los núcleos: 16.554 habitantes. El censo de 2011 refleja el máximo nº de viviendas de toda la serie histórica.

Los otros indicadores dependen de las zonas más turísticas del municipio, por lo que se descartan para los cálculos de la población, ya que el porcentaje del 70 % ya no sería representativo.

Si tomamos los datos de la población de derecho y de hecho de Menorca, la media aritmética (años 2000-2015) del porcentaje de uno respecto del otro es del 20 %. En este caso, tomando como población de derecho la del INE para el año 2017 (3.403 habitantes), obtendríamos una población de hecho de 3.654.

Este dato se puede contrastar con los datos facilitados por el Ayuntamiento referentes a población actual de hecho. En el Apéndice nº 3 se adjunta la tabla facilitada por éste, en la que indica una capacidad de población total para los cuatro núcleos de 9.685 habitantes. También aporta el dato de proyección futura, que incluye algunos nuevos sectores urbanísticos por desarrollar. Ésta es de 11.605 habitantes. Estos datos coinciden con los indicados en *Informe dels Serveis Tècnics de Sanejament i Depuració de ABAQUA*. Éste se adjunta en el Apéndice nº 4.

También se dispone de los datos de usuarios de agua potable, que en 2017 fueron de unos 4.029 aproximadamente. Tomando como estimación 3 habitantes por vivienda en total se tendrían 12.087 habitantes.

## CONCLUSIONES.

A continuación se resume los datos obtenidos de población y capacidad máxima de población en la actualidad, del total de los cuatro núcleos y según cada fuente de información.

INE: La población censada en el año 2017 es de 3.403 habitantes.

OBSAM: La capacidad máxima de alojamiento del municipio en el año 2015 sería de 16.554 habitantes

AYUNTAMIENTO: La capacidad máxima en el año 2017 es de 9.685 habitantes.

USUARIOS DE AGUA POTABLE: En el año 2017 se puede estimar en 12.087 habitantes.

## 2.2.- AÑO HORIZONTE.

Para el estudio de la población y los caudales, el año horizonte se fija en 20 años.

Año cero .....2018.

Año horizonte .....2038.

## 2.3.- CÁLCULO DE LA POBLACIÓN PARA EL AÑO HORIZONTE.

Partiendo de los datos de las poblaciones del último censo realizado (año 2017), y la de hace 10 y 17 años, respectivamente (2007 y 2000), se calculan las tasas de crecimiento anual acumulativo empleando la metodología del MOPU (actual Ministerio de Fomento), mediante la expresión:

se obtendría  $\beta$  (tasa anual de crecimiento acumulativo para 10 años)

se obtendría  $\gamma$  (tasa anual de crecimiento acumulativo para 17 años)

dónde:

$P_a$  = Población del último censo (2017).

$P_{a-10}$  = Población del año 2007.

$P_{a-17}$  = Población del año 2000.

A partir de las tasas calculadas y de la población actualmente censada se obtiene la población futura mediante la aplicación de la fórmula antes citada del MOPU:

$P$  = Población futura.

$P_a$  = Población del último censo.

t = Número de años horizonte.

$\alpha = (2 \beta + \gamma) / 3$  (Tasa anual de crecimiento para el año t).

El resultado obtenido para la tasa anual de crecimiento del municipio es de  $\alpha = 0,038861$ , y para los núcleos a conectar  $\alpha = 0,028381$ .

$$P_{\text{MUNICIPIO}} = 4.788 \times (1 + 0,038861)^{21} = 10.663 \text{ habitantes}$$

$$P_{\text{NÚCLEOS}} = 3.403 \times (1 + 0,028381)^{21} = 6.125 \text{ habitantes}$$

Por tanto, para el año horizonte 2038 se obtiene una población censada de 6.125 habitantes para el conjunto de los cuatro núcleos. Como se ve, este valor es muy inferior incluso a la población de hecho actual facilitada por el Ayuntamiento.

Ahora bien, esta tasa de crecimiento puede aplicarse a las poblaciones actuales para obtener la del año horizonte.

Aplicando la tasa de crecimiento calculada a la capacidad máxima de población actual facilitada por el Ayuntamiento (9.685 habitantes) se obtiene una población de 17.431 habitantes para el año horizonte.

#### **2.4.- PREVISIÓN DE CRECIMIENTO URBANÍSTICO.**

En la actualidad, el Plan General del municipio de Es Mercadal, redactado en 2012, se encuentra pendiente de aprobación. Las normas Subsidiarias vigentes fueron aprobadas definitivamente por el Pleno del Consejo Insular de Menorca, en sesión ordinaria el 18 de octubre de 2010.

En el Plan General se parte de datos de población de derecho y de hecho del año 2009, realizando estimaciones hasta el año 2020. La previsión realizada es de 10.979 habitantes para todo el municipio, aplicado sobre el censo municipal.

Esta estimación, en principio parece bastante correcta ya que según el Ayuntamiento en el año 2017 la capacidad máxima es de 9.685 habitantes para los cuatro núcleos.

Según datos facilitados por el Ayuntamiento, la proyección futura está muy acotada, ya que no se prevé en un futuro próximo nuevos desarrollos urbanísticos, salvo el de Platges de Fornells pendiente de aprobación, y la expansión moderada de los núcleos Es Mercadal y Fornells. Así pues la proyección de habitantes para un futuro es de 11.605 habitantes.

Tanto el Plan General como los planes parciales de ordenación de algunos sectores indican dotaciones para la red de evacuación de aguas residuales del 100 % del agua abastecida, siendo ésta de 200 l / hab día.

En cuanto a la ocupación de viviendas, señalan 3 habitantes por vivienda.

#### **2.5.- DATOS DE POBLACIÓN ADOPTADOS.**

Para el dimensionamiento de las instalaciones de la EDAR se toma los siguientes valores:

## POBLACIÓN ACTUAL (año 2017)

Residente:..... 3.403 habitantes

Residencial + Estacional: ..... 9.685 habitantes

## POBLACIÓN MEDIO PLAZO (año 2028)

Residente:..... 4.630 habitantes

Residencial + Estacional: ..... 11.605 habitantes

## POBLACIÓN AÑO HORIZONTE (año 2038)

Residente:..... 6.125 habitantes

Residencial + Estacional: ..... 17.431 habitantes

La población residente a medio plazo se ha obtenido aplicando la tasa de crecimiento para la población censada en 2017.

Por otra parte, si se tiene en cuenta el crecimiento potencial indicado por el ayuntamiento, la proyección futura para el núcleo de Es Mercadal sería de 5.350 habitantes y para los otros tres núcleos de 6.255. Esto supone una proporción de 46,1 – 53,9, aunque en la actualidad, el núcleo de Es Mercadal representa el 60 % de la población.

Así pues se adopta que el 50 % de la población indicada pertenece al núcleo de Es Mercadal y el 50 % a los otros tres núcleos.

### 3.- ESTUDIO DE CAUDALES.

#### 3.1.- CAUDALES EN BASE A DATOS DE CONSUMO DE AGUA POTABLE.

La empresa explotadora del servicio de agua para abastecimiento de Es Mercadal ha facilitado datos trimestrales de consumo de agua y usuarios registrados en los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 1er trimestre de 2018, por núcleos de población. En el Apéndice nº 5 se adjunta la tabla con estos datos.

Así pues, se obtiene:

<b>m<sup>3</sup> registrados</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>
Máximo	2.216
Percentil 90	2.038
Media	1.057
Mínimo	486

Estos valores muestran claramente la estacionalidad de los consumos.

Si comparamos los datos de usuarios y consumos del tercer trimestre de 2017 (4.034 usuarios y 2.186 m<sup>3</sup>/día), con las hipótesis de dotaciones de agua y ocupación de viviendas del apartado anterior, el caudal obtenido (2.420 m<sup>3</sup>/día) supera al valor real.



Así pues se puede concluir que las hipótesis de habitantes por vivienda y dotaciones resultan válidas para el dimensionamiento de caudales de agua residual, ya que están ligeramente por encima de los valores reales.

### 3.2.- CAUDALES ESTIMADOS A PARTIR DE DATOS DE POBLACIÓN.

Los caudales que se obtienen a partir de la estimación de la dotación de 200 l / hab día son los siguientes:

	Habitantes	Q (m <sup>3</sup> /día)
<b>POBLACIÓN ACTUAL (año 2017)</b>		
Residente:	3.403	681
Residencial + Estacional:	9.685	1.937
<b>POBLACIÓN MEDIO PLAZO (año 2028)</b>		
Residente:	4.630	926
Residencial + Estacional:	11.605	2.321
<b>POBLACIÓN AÑO HORIZONTE (año 2038)</b>		
Residente:	6.125	1.225
Residencial + Estacional:	17.431	3.486

### 3.3.- CAUDALES DE ENTRADA A LA EDAR.

Se dispone de un histórico de caudales diarios de entrada a la EDAR. En el Apéndice nº 6 se presenta el listado de los mismos desde 2015 a junio de 2018.

Se puede comprobar que los mayores caudales se dan en los meses del primer trimestre del año, ya que las conducciones de saneamiento sufren aportes e infiltración de agua de lluvia y agua de mar.

De esta forma, sólo se tendrán en cuenta, y a modo de comprobación, los caudales medios de los meses de julio y agosto, que tienen incorporados el factor de estacionalidad. Los valores rondan los 1.100 m<sup>3</sup>/día para los caudales de Es Mercadal, ya que los caudales de Platges de Fornells, Fornells y Ses Salines no se contabilizaban.

Los valores de enero a junio de 2018, que contabilizan los caudales de los cuatro núcleos, y eliminado los caudales máximos influidos por los episodios de lluvias, indican caudales medios diarios en torno a 800 - 1.000 m<sup>3</sup>/día.

## 4.- CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO.

### 4.1.- CAUDAL MEDIO DE DISEÑO.

A partir de los caudales considerados en el apartado anterior, se adopta como caudal medio de diseño el obtenido para la población residencial + estacional del año horizonte, adoptándose **3.500 m<sup>3</sup> /día**.

Este caudal se tratará en dos líneas de 1.750 m<sup>3</sup>/día cada una.

Con esta solución también se cubre los caudales actuales y a medio plazo para la población residente.

Como se ha indicado anteriormente, se estima que el 50 % de este caudal puede provenir del núcleo de Es Mercadal y el 50 % restante de la Estación de Bombeo de Sta. Victoria, aunque a corto plazo el caudal de Es Mercadal este próximo al 60 % del total.

### 4.2.- CAUDAL MÁXIMO.

Los caudales máximos de diseño se obtienen aplicando al caudal medio un factor punta (FP):

$$Q_{\text{máx}} = FP \times Q_{\text{medio}}$$

Existen diferentes metodologías que permiten obtener de forma teórica el factor punta en base al caudal medio y a la población.

En este caso, y dado que no se dispone de las lecturas horarias de los caudales de entrada a la EDAR, se ha considerado conveniente estimar el factor punta habitual en municipios de características similares;  $1,80 < FP < 2,40$ . Por lo tanto, se podría adoptar un valor de **factor punta de 2,4**.

### 4.3.- CONCLUSIONES.

#### CORTO PLAZO.

Para el caudal a corto plazo, el caudal de entrada para la población residente estaría en torno a los 690 m<sup>3</sup>/día. El caudal para la población residente y estacional sería de unos 1.940 m<sup>3</sup>/día.

De esta forma, teniendo en cuenta el tratamiento dispuesto en dos líneas iguales de 1.750 m<sup>3</sup>/día cada una, sería posible operar con una única línea, tanto en verano como en invierno, aunque esto se comprobará en el Anejo "Dimensionamiento funcional".

#### MEDIO PLAZO.

A medio plazo el caudal obtenido para la población residente está en torno a los 930 m<sup>3</sup>/día y de 2.325 m<sup>3</sup>/día para la población residente y estacional. En temporada baja se podría operar con una única línea.

#### LARGO PLAZO.

El caudal para la población residente es de 1.225 m<sup>3</sup>/día y para temporada alta se adopta 3.500 m<sup>3</sup>/día. En condiciones de invierno se podría operar con una única línea.

## 5.- VALORES HISTÓRICOS DE CARGAS CONTAMINANTES.

Se dispone de las analíticas realizadas al influente de la EDAR desde el año 2015 hasta junio de 2018. En el Apéndice nº 7 se adjuntan los listados correspondientes.

Cabe señalar que, actualmente el agua de entrada a la EDAR tiene incorporados caudales de aguas pluviales e infiltración de agua marina en los colectores. También, como se ha indicado anteriormente, hasta diciembre de 2017 solo se contabilizaban las aguas del núcleo de Es Mercadal.

Para cada uno de los parámetros del influente incluido en las analíticas facilitadas (DBO<sub>5</sub>, DQO, SS, N, P), se ha realizado, una prueba de “**dat s dud s s**”, eliminando de la muestra aquellos que salían fuera del rango admitido. Con el resto de datos, se ha realizado un ajuste a una función de distribución normal, y se han calculado las probabilidades de no excedencia del 60%, 70% y 80%. A continuación se muestra una tabla con diferentes percentiles de los valores de los principales parámetros contaminantes.

	DBO <sub>5e</sub> (mg/l)	DQO <sub>e</sub> (mg/l)	SS <sub>e</sub> (mg/l)	Nt <sub>e</sub> (mg/l)	Pt <sub>e</sub> (mg/l)
PERCENTIL 60	190	348	166	31,62	1,96
PERCENTIL 70	260	436	205	41,82	2,76
PERCENTIL 80	340	576	273	47,85	3,56
PERCENTIL 90	440	663	316	76,00	4,00
<b>MEDIA</b>	<b>197</b>	<b>343</b>	<b>151</b>	<b>38,15</b>	<b>1,98</b>

Con los percentiles eliminamos los valores más bajos, correspondientes a caudales de aguas residuales muy diluidos con agua de lluvia, que alcanzan valores de concentraciones de DBO<sub>5</sub> de 8 mg/l en el influente.

## 6.- ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE ANALÍTICAS.

Como se ha indicado en el apartado anterior, se ha realizado una campaña de toma de muestras en la EDAR de Es Mercadal y en la EBAR de Sta. Victòria, incluyendo dos días laborales (17 y 23 de julio), mediante equipo tomamuestras automático MARCA Isco Mod. 6700 (s/n 200CO2125), en intervalos de 60 minutos

La lectura de caudales en la entrada de la EDAR de Mercadal en Es Mercadal durante una jornada completa (17/07/2018) es la siguiente:

17/07/2018 – 2.282.537 m<sup>3</sup>

18/07/2018 – 2.283.527 m<sup>3</sup>

La lectura de caudales en la entrada de la EBAR Santa Victoria en Es Mercadal durante una jornada completa (23/07/2018) es la siguiente:

17/07/2018 – 56.615,52 m<sup>3</sup>

18/07/2018 – 57.044,04 m<sup>3</sup>

Los ensayos se han realizado a la muestra integrada a partir de las muestras de 24 horas de volúmenes proporcionales al caudal.

A continuación se presentan un resumen de los resultados obtenidos, adjuntándose en el Apéndice nº 8 las actas de resultados de la campaña de analíticas.

	<b>Es Mercadal</b>	<b>Sta. Victòria</b>
<b>Caracteres Físico-Químicos</b>		
<b>SS (mg/l)</b>	272	275
<b>DBO<sub>5</sub> (mg/l)</b>	195	352
<b>DQO (mg/l)</b>	420	733
<b>N<sub>T</sub> (mg/l)</b>	93	70
<b>Nitrógeno Kjeldhal</b>	93	70
<b>P<sub>T</sub> (mg/l)</b>	8,6	7,3
<b>pH</b>	6,52	6,80
<b>Conductividad (µS/cm)</b>	2.100	4.320
<b>Aniones</b>		
<b>Nitritos (mg N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/l)</b>	< 0,01	< 0,01
<b>Nitratos (mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l)</b>	< 0,50	< 0,50
<b>Caracteres Microbiológicos</b>		
<b>Bacterias coliformes (ufc/100 ml)</b>	5.600.000	13.000.000
<b>Escherichia coli (ufc/100 ml)</b>	3.700.000	3.800.000

## 7.- CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES.

Para determinar las concentraciones de cada contaminante a adoptar en el diseño de la nueva EDAR se ha contado con la información obtenida durante la campaña de analíticas realizada, así como con los datos de las analíticas del influente de la EDAR de Es Mercadal, tomadas desde el año 2015 hasta junio de 2018, con el tratamiento de datos apuntado anteriormente.

Por otra parte también se ha tenido en cuenta los valores habituales de cargas contaminantes de entrada para núcleos de población de similares características.

Así pues, la concentración de contaminantes de diseño adoptada es la siguiente:

<b>SS (mg/l)</b>	250
<b>DBO<sub>5</sub> (mg/l)</b>	300
<b>DQO (mg/l)</b>	600
<b>NT (mg/l)</b>	50
<b>PT (mg/l)</b>	6
<b>E. coli (ufc/100 ml)</b>	4.000.000

Se considera un coeficiente punta para las cargas de 1,50.

Con el valor para la DBO<sub>5</sub> de 300 mg/l, mayorado por el coeficiente punta se supera ampliamente el valor máximo de los datos obtenidos del histórico de analíticas. Asimismo, valores elevados de N<sub>T</sub> (como el percentil 90) se ven también prácticamente cubiertos con este coeficiente.

Las cargas contaminantes adoptadas, al tratarse de concentraciones, se consideran iguales independientemente de la estacionalidad y del plazo.

## 8.- HABITANTES EQUIVALENTES.

La carga contaminante de llegada a la E.D.A.R., se obtiene a partir del caudal y la concentración estimados, resultando:

- Caudal de diseño = 3.500 m<sup>3</sup>/día
- Concentración DBO<sub>5</sub> = 300 DBO<sub>5</sub> mg/l = 0,300 kg DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>
- **Carga contaminante:** 3.500 m<sup>3</sup>/día x 0,300 Kg DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup> = **1.050 Kg DBO<sub>5</sub>/día.**

Siguiendo el *R.D. 509/96*, en el que se establece la carga contaminante del habitante equivalente (HE) en **60 g/he.día**, el nº de habitantes equivalentes será:

- **Habitantes equivalentes:** 1.050 Kg DBO<sub>5</sub>/día / 0,06 Kg DBO<sub>5</sub>/día/ he = **17.500 he.**

Este valor coincide prácticamente con el valor de la población estimada para el año horizonte (17.431 habitantes).

## 9.- CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DEPURADA.

Dado que el vertido de la nueva EDAR de Es Mercadal se va a realizar en el mismo punto, los parámetros que debería cumplir serían los reflejados en la autorización de vertido emitida por la Direcció General de Recursos Hídrics del Govern de les Illes Balears, para dicha instalación, y que se aporta en el Apéndice nº 9. Estos valores son:

<b>SS (mg/l)</b>	≤ 60
<b>DBO<sub>5</sub> (mg/l)</b>	≤ 40
<b>DQO (mg/l)</b>	≤ 120
<b>NT (mg/l)</b>	≤ 10
<b>PT (mg/l)</b>	≤ 2
<b>pH</b>	6-9
<b>E.coli</b>	≤ 1.000/100 ml

No obstante, se tiene que cumplir la normativa establecida en el *Real Decreto 509/1996 de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*, tal cual indica el

Artículo 76 del *Plan Hidrológico de les Illes Balears* (PHIB) vigente, es decir, los valores de DBO<sub>5</sub> de salida debe ser < 25 mg/l y los SS < 35 mg/l.

El punto de vertido se realiza al Torrent de l'Arpa, el cual no está contemplado en el anexo 8 de zonas protegidas del PHIB. Los parámetros a obtener para zonas sensibles, de acuerdo al RD mencionado, serían 15 mg/l de N Total y 2 mg/l de P Total para este tamaño de planta. No obstante se tomarán los valores más restrictivos para el nitrógeno.

A continuación se enumeran los **valores diarios medios** a cumplir por el efluente:

<b>SS (mg/l)</b>	≤ 35
<b>DBO<sub>5</sub> (mg/l)</b>	≤ 25
<b>DQO (mg/l)</b>	≤ 120
<b>NT (mg/l)</b>	≤ 10
<b>PT (mg/l)</b>	≤ 2
<b>pH</b>	6-9
<b>E.coli</b>	≤ 1.000/100 ml

## **APÉNDICE 1**

### **POBLACIÓN CENSADA POR NÚCLEOS**





## POBLACIÓN CENSADA POR NÚCLEOS

INEbase

Nomenclátor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional a 1 de enero

Unidad Poblacional	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
000000 MERCADAL (ES)	3.104	3.268	3.532	3.654	3.844	4.255	4.504	4.838	5.134	5.292	5.398	5.408	5.396	5.425	5.176	5.091	5.098	4.788
000100 FORNELLS	669	706	764	788	855	906	936	928	974	1.032	1.027	1.017	976	982	926	926	902	826
000102 CALA TIRANT	5	6	8	7	9	27	27	23	26	23	25	27	29	28	27	28	25	24
000103 FORNELLS	523	534	570	584	632	648	636	652	661	698	681	645	630	628	603	606	594	579
000105 PLAYAS DE FORNELLS	89	112	129	146	165	178	223	202	238	262	271	291	272	287	252	251	240	179
000199 *DISEMINADO*	52	54	57	51	49	53	50	51	49	49	50	54	45	39	44	41	43	44
000200 MERCADAL (ES)	1.834	1.867	1.945	2.002	2.014	2.159	2.218	2.433	2.671	2.722	2.746	2.759	2.805	2.815	2.782	2.771	2.811	2.770
000201 MERCADAL (ES)	1.671	1.708	1.775	1.831	1.847	1.972	2.042	2.258	2.486	2.553	2.567	2.569	2.611	2.615	2.584	2.583	2.627	2.582
000202 ROCA (SA)	26	24	26	33	31	45	43	45	44	36	38	52	56	59	58	51	55	61
000299 *DISEMINADO*	137	135	144	138	136	142	133	130	141	133	141	138	138	141	140	137	129	127
000300 ARENAL D'EN CASTELL	119	153	180	207	240	283	330	368	379	426	457	447	432	454	423	388	385	337
000301 ARENAL D'EN CASTELL	87	111	143	147	163	194	206	249	259	268	270	255	251	255	250	223	215	187
000302 PUNTA GROSSA, POLÍGONO I	30	37	33	55	75	79	111	102	105	141	171	176	167	185	159	155	162	142
000303 PUNTA GROSSA, POLÍGONO II	2	5	4	5	2	10	13	17	15	17	16	16	14	14	14	10	8	8
000400 MACARET (NA)	53	67	85	88	89	130	138	114	130	129	139	135	139	145	118	110	113	71
000401 MACARET (NA)	53	67	85	88	89	130	138	114	130	129	139	135	139	145	118	110	113	71
000500 PORT D'ADDAIA	135	158	213	221	255	299	348	393	395	393	389	386	400	373	328	311	302	266
000501 PORT D'ADDAIA	135	158	213	221	255	299	348	393	395	393	389	386	400	373	328	311	302	266
000600 SALINES (SES)	48	50	58	55	56	58	62	61	67	69	69	72	71	65	65	67	64	63
000601 SALINES (SES)	48	50	58	55	56	58	62	61	67	69	69	72	71	65	65	67	64	63
000700 SON PARC	189	198	210	219	265	293	336	393	370	369	410	412	396	418	393	379	373	324
000701 SON PARC	189	198	210	219	265	293	336	393	370	369	410	412	396	418	393	379	373	324
000800 URBANITZACIÓ COVES NOVES	57	69	77	74	70	127	136	148	148	152	161	180	177	173	141	139	148	131
000801 URBANITZACIÓ COVES NOVES	57	69	77	74	70	127	136	148	148	152	161	180	177	173	141	139	148	131
<b>TOTAL NÚCLEOS CONECTADOS</b>	<b>2.331</b>	<b>2.404</b>	<b>2.532</b>	<b>2.616</b>	<b>2.700</b>	<b>2.856</b>	<b>2.963</b>	<b>3.173</b>	<b>3.452</b>	<b>3.582</b>	<b>3.588</b>	<b>3.577</b>	<b>3.584</b>	<b>3.595</b>	<b>3.504</b>	<b>3.507</b>	<b>3.525</b>	<b>3.403</b>



## **APÉNDICE Nº 2**

### **INDICADORES BÁSICOS Y POBLACIÓN DE DERECHO Y HECHO (OBSAM)**



### VI.a.1.1. CAPACITAT MÀXIMA D'ALLOTJAMENT PER MUNICIPIS

La capacitat màxima d'allotjament per municipis és un indicador que ens mostra com estan distribuïdes a nivell de tota l'illa les places d'allotjament. Aquestes dades ens permeten analitzar quins són els municipis amb major capacitat d'acollida, distingint entre les places d'allotjament residencials i turístiques.

Per calcular la capacitat màxima d'allotjament hem partit del cens d'habitatges que elabora cada deu anys l'*Instituto Nacional de Estadística* (INE). A la xifra d'habitatges es suma cada any el nombre d'habitatges projectats, a partir dels registres de la Delegació a Menorca del Col·legi Oficial d'Arquitectes de Balears (COAIB). Entre els projectes visats no s'inclouen les reformes i/o ampliacions dels habitatges. Al nombre total d'habitatges de caràcter residencial es multiplica per 3 (mitjana d'ocupants o usuaris d'un habitatge) i això dona l'estimació del nombre total de persones que es pot allotjar en aquests habitatges (places d'allotjament residencial). A aquesta xifra s'ha de sumar el nombre de places turístiques de l'illa (facilitat per la Conselleria de Turisme del Govern de les Illes Balears), i així s'obté una estimació del total de gent que pot acollir com a màxim Menorca cada any (equivalent a nombre de llits).

El transcurs de la sèrie comprèn fins a tres actualitzacions del cens: 1991, 2001 i 2011. Cadascuna inclou revisions metodològiques que obliguen al trencament de la sèrie anterior. Tanmateix s'ofereix el seguiment de la sèrie a partir de cada cens per aprofitar la perspectiva que ens donen els censos anteriors vers l'evolució de les places d'allotjament.

La capacitat d'allotjament es distribueix de manera diferent arreu del territori insular. El seu màxim es concentra a Ciutadella, amb un 34%, seguit de Maó, amb el 21% del total de capacitat d'allotjament de l'illa. Els mínims es troben a Migjorn Gran i Ferreries (3 i 4% respectivament).

Si gairebé una quarta part de l'allotjament de l'illa està destinat al turisme, al municipi de Migjorn aquesta proporció supera la meitat (és l'únic amb més places turístiques que residencials) i als municipis de Ciutadella, es Mercadal, Sant Lluís i Alaior el pes turístic assoleix el 30% del total d'allotjament del municipi. Pel que fa a la seva distribució, a Ciutadella es troba fins el 45% de l'allotjament turístic de l'illa.

Taula 1. Capacitat màxima d'allotjament per municipis 2002-2015

Any	ALAIOR			ES CASTELL			CIUTADELLA			FERRERIES		
	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011
2002	22.160	20.324		12.254	14.413		73.729	60.970		6.098	6.208	
2003	22.321	20.485		12.502	14.660		75.001	62.242		6.245	6.355	
2004	22.855	21.019		12.891	15.050		77.169	64.410		6.452	6.562	
2005	23.228	21.392		13.106	15.265		79.427	66.668		6.777	6.887	
2006	23.598	21.761		13.268	15.427		82.543	69.784		6.935	7.045	
2007	24.251	22.414		13.357	15.516		85.084	72.325		7.095	7.205	
2008	24.388	22.552		13.417	15.575		85.486	72.727		7.155	7.264	
2009	24.429	22.593		13.425	15.584		85.499	72.740		7.241	7.351	
2010	24.459	22.623		13.473	15.631		85.468	72.709		7.297	7.407	
2011	24.493	22.657	22.935	13.478	15.637	14.384	85.157	72.398	70.986	7.337	7.447	7.606
2012	24.455	22.619	22.898	13.523	15.682	14.429	85.256	72.497	71.085	7.377	7.487	7.647
2013	24.505	22.669	22.947	13.526	15.685	14.432	85.321	72.562	71.151	7.386	7.496	7.655
2014	24.438	22.602	22.880	13.455	15.614	14.361	84.899	72.140	70.728	7.499	7.609	7.768
2015	24.598	22.762	23.040	13.576	15.734	14.481	85.515	72.756	71.344	7.411	7.521	7.680
Any	MAÓ			ES MERCADAL			ES MIGJORN			SANT LLUÍS		
	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011
2002	39.785	39.716		19.051	22.079		6.020	5.783		19.278	12.125	
2003	41.017	40.949		19.588	22.615		6.097	5.860		19.588	12.435	
2004	42.414	42.346		21.009	24.036		6.160	5.923		19.833	12.680	
2005	43.381	43.312		21.521	24.548		6.234	5.997		20.190	13.037	
2006	44.281	44.213		21.917	24.944		6.258	6.021		20.396	13.243	
2007	44.783	44.714		22.459	25.486		6.304	6.067		20.462	13.309	
2008	45.008	44.939		22.695	25.722		6.404	6.167		20.477	13.324	
2009	45.155	45.086		22.729	25.756		6.414	6.177		20.448	13.295	
2010	45.325	45.257		22.790	25.818		6.417	6.180		20.459	13.306	
2011	45.356	45.287	42.735	23.036	26.063	23.649	6.417	6.180	6.010	20.490	13.337	19.273
2012	45.358	45.290	42.738	23.000	26.027	23.613	6.480	6.243	6.073	20.548	13.395	19.331
2013	45.383	45.314	42.763	23.005	26.032	23.618	6.483	6.246	6.076	20.567	13.414	19.350
2014	45.494	45.426	42.874	23.010	26.037	23.624	6.493	6.256	6.086	20.390	13.237	19.173
2015	45.628	45.559	43.007	23.007	26.035	23.621	6.364	6.127	5.957	20.684	13.531	19.468

FONT: Institut Balear d'Estadística (IBESTAT), Col·legi Oficial d'Arquitectes de Balears (COAIB), Col·legi oficial d'Aparelladors i Arquitectes tècnics de Menorca, Conselleria de Turisme del Govern de les Illes Balears. ELABORACIÓ: OBSAM.

Taula 2. Places d'allotjament residencial per municipis 2002-2015

Any	ALAIOR			ES CASTELL			CIUTADELLA			FERRERIES		
	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011
2002	15.559	13.723		11.040	13.199		52.275	39.516		5.186	5.296	
2003	15.905	14.069		11.270	13.428		53.547	40.788		5.333	5.443	
2004	16.208	14.372		11.659	13.818		55.138	42.379		5.518	5.628	
2005	16.581	14.745		11.874	14.033		57.163	44.404		5.843	5.953	
2006	16.951	15.114		12.028	14.187		59.587	46.828		5.971	6.081	
2007	17.604	15.767		12.117	14.276		62.130	49.371		6.131	6.241	
2008	17.674	15.838		12.177	14.335		62.444	49.685		6.221	6.330	
2009	17.724	15.888		12.187	14.346		62.562	49.803		6.307	6.417	
2010	17.754	15.918		12.235	14.393		62.623	49.864		6.363	6.473	
2011	17.788	15.952	16.230	12.240	14.399	13.146	62.690	49.931	48.519	6.391	6.501	6.660
2012	17.789	15.953	16.232	12.283	14.442	13.189	62.704	49.945	48.533	6.394	6.504	6.664
2013	17.795	15.959	16.237	12.286	14.445	13.192	62.745	49.986	48.575	6.397	6.507	6.666
2014	17.810	15.974	16.252	12.291	14.450	13.197	62.793	50.034	48.622	6.402	6.512	6.671
2015	17.868	16.032	16.310	12.323	14.481	13.228	62.949	50.190	48.778	6.410	6.520	6.679
Any	MAÓ			ES MERCADAL			ES MIGJORN			SANT LLUÍS		
	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011	Cens 1991	Cens 2001	Cens 2011
2002	38.043	37.974		12.626	15.654		2.758	2.521		13.577	6.424	
2003	39.179	39.111		13.196	16.223		2.829	2.592		13.781	6.628	
2004	40.576	40.508		14.047	17.074		2.892	2.655		14.026	6.873	
2005	41.527	41.458		14.559	17.586		2.966	2.729		14.179	7.026	
2006	42.406	42.338		14.955	17.982		2.990	2.753		14.346	7.193	
2007	42.908	42.839		15.497	18.524		3.036	2.799		14.441	7.288	
2008	43.148	43.079		15.721	18.748		3.136	2.899		14.533	7.380	
2009	43.269	43.200		15.755	18.782		3.146	2.909		14.564	7.411	
2010	43.453	43.385		15.816	18.844		3.149	2.912		14.575	7.422	
2011	43.484	43.415	40.863	15.836	18.863	16.449	3.149	2.912	2.742	14.606	7.453	13.389
2012	43.512	43.444	40.892	15.838	18.865	16.451	3.149	2.912	2.742	14.633	7.480	13.416
2013	43.537	43.468	40.917	15.843	18.870	16.456	3.152	2.915	2.745	14.652	7.499	13.435
2014	43.574	43.506	40.954	15.880	18.907	16.494	3.162	2.925	2.755	14.697	7.544	13.480
2015	43.699	43.630	41.078	15.909	18.937	16.523	3.180	2.943	2.773	14.789	7.636	13.573

FONT: Institut Balear d'Estadística (IBESTAT), Col·legi Oficial d'Arquitectes de Balears (COAIB), Col·legi oficial d'Aparelladors i Arquitectes tècnics de Menorca.  
ELABORACIÓ: OBSAM.

**Taula 3. Places d'allotjament turístic per municipis 2002-2015**

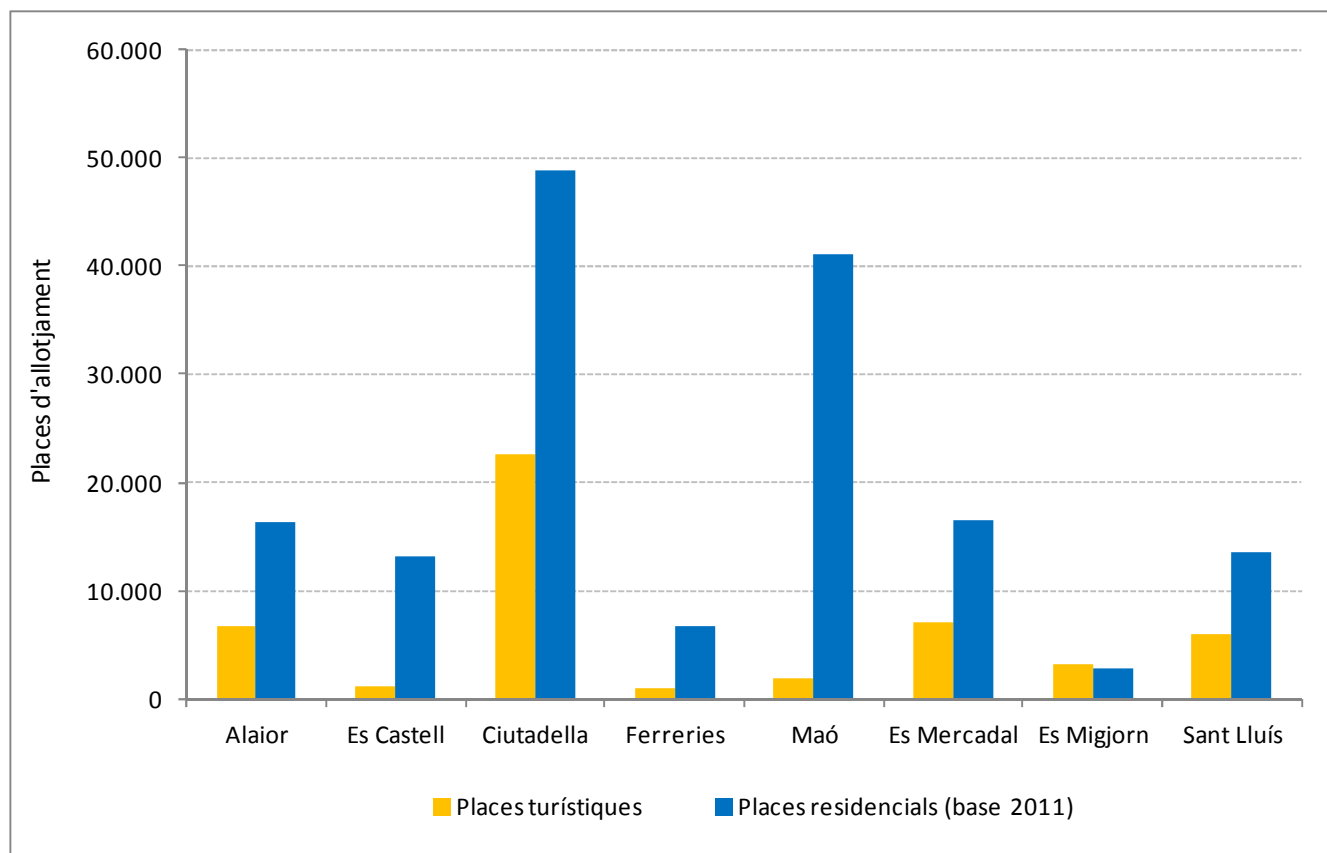
Any	Alaior	Es Castell	Ciutadella	Ferrerries	Maó	Es Mercadal	Es Migjorn	Sant Lluís
2002	6.601	1.214	21.454	912	1.742	6.425	3.262	5.701
2003	6.416	1.232	21.454	912	1.838	6.392	3.268	5.807
2004	6.647	1.232	22.031	934	1.838	6.962	3.268	5.807
2005	6.647	1.232	22.264	934	1.854	6.962	3.268	6.011
2006	6.647	1.240	22.956	964	1.875	6.962	3.268	6.050
2007	6.647	1.240	22.954	964	1.875	6.962	3.268	6.021
2008	6.714	1.240	23.042	934	1.860	6.974	3.268	5.944
2009	6.705	1.238	22.937	934	1.886	6.974	3.268	5.884
2010	6.705	1.238	22.845	934	1.872	6.974	3.268	5.884
2011*	6.705	1.238	22.467	946	1.872	7.200	3.268	5.884
2012	6.666	1.240	22.552	983	1.846	7.162	3.331	5.915
2013	6.710	1.240	22.576	989	1.846	7.162	3.331	5.915
2014	6.628	1.164	22.106	1.097	1.920	7.130	3.331	5.693
2015	6.730	1.253	22.566	1.001	1.929	7.098	3.184	5.895

FONT: Conselleria de Turisme del Govern de les Illes Balears. ELABORACIÓ: OBSAM.

Nota: \* Després de comprovar les dades primàries en la seva font original, es detecta en l'any 2011 una incongruència en el seguiment de les sèries de Ciutadella i Ferrerries que ha estat corregida.

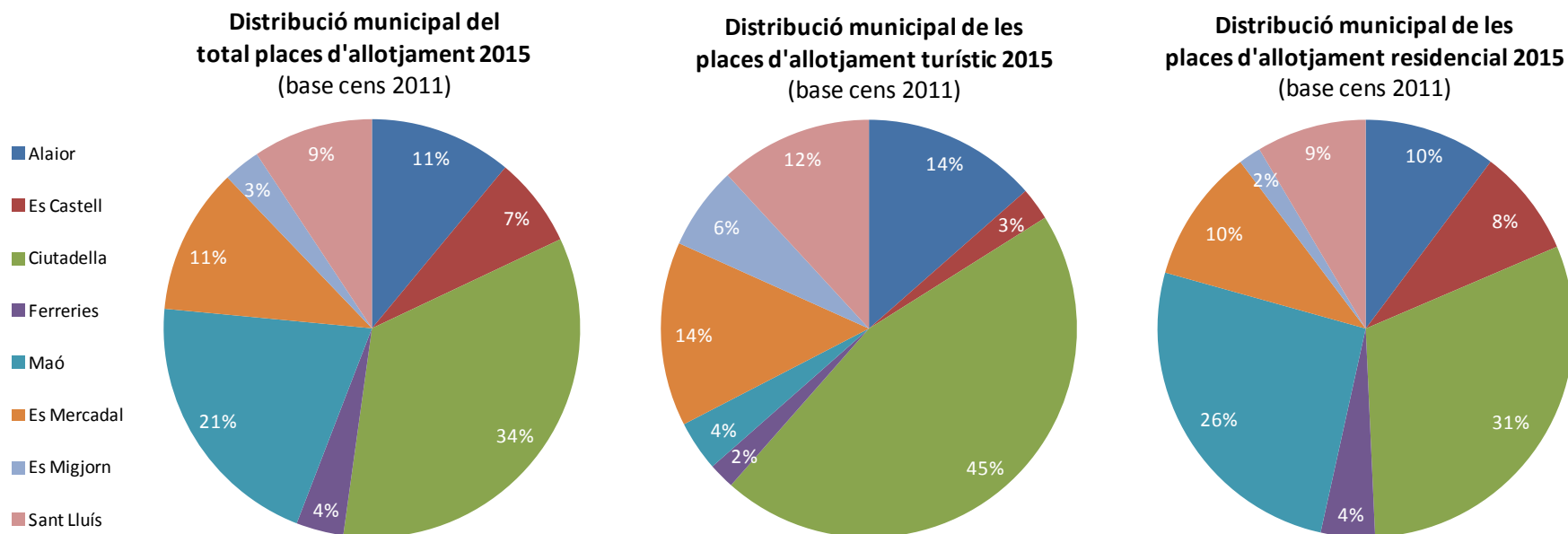


**Gràfic 1. Places d'allotjament residencials i turístiques per municipis 2015.**



*FONT: Institut Balear d'Estadística (IBESTAT), Col·legi Oficial d'Arquitectes de Balears (COAIB), Col·legi oficial d'Aparelladors i Arquitectes tècnics de Menorca, Conselleria de Turisme del Govern de les Illes Balears. ELABORACIÓ: OBSAM.*

**Gràfics 2, 3 i 4. Distribució municipal de les places d'allotjament totals, turístiques i residencials, any 2015.**



*FONT: Institut Balear d'Estadística (IBESTAT), Col·legi Oficial d'Arquitectes de Balears (COAIB), Col·legi oficial d'Aparelladors i Arquitectes tècnics de Menorca, Conselleria de Turisme del Govern de les Illes Balears. ELABORACIÓ: OBSAM.*

## VI.b POBLACIÓ DE DRET I DE FET

**Població de dret:** Població empadronada als diferents municipis de l'illa a dia primer de gener de cada any. Les dades per tant, s'extreuen dels padrons municipals. Consultant la pàgina web de l'Institut Balear d'Estadística es pot obtenir més informació sobre la població de l'illa i de les Illes Balears (<http://www.caib.es/ibae/ibae.htm>)

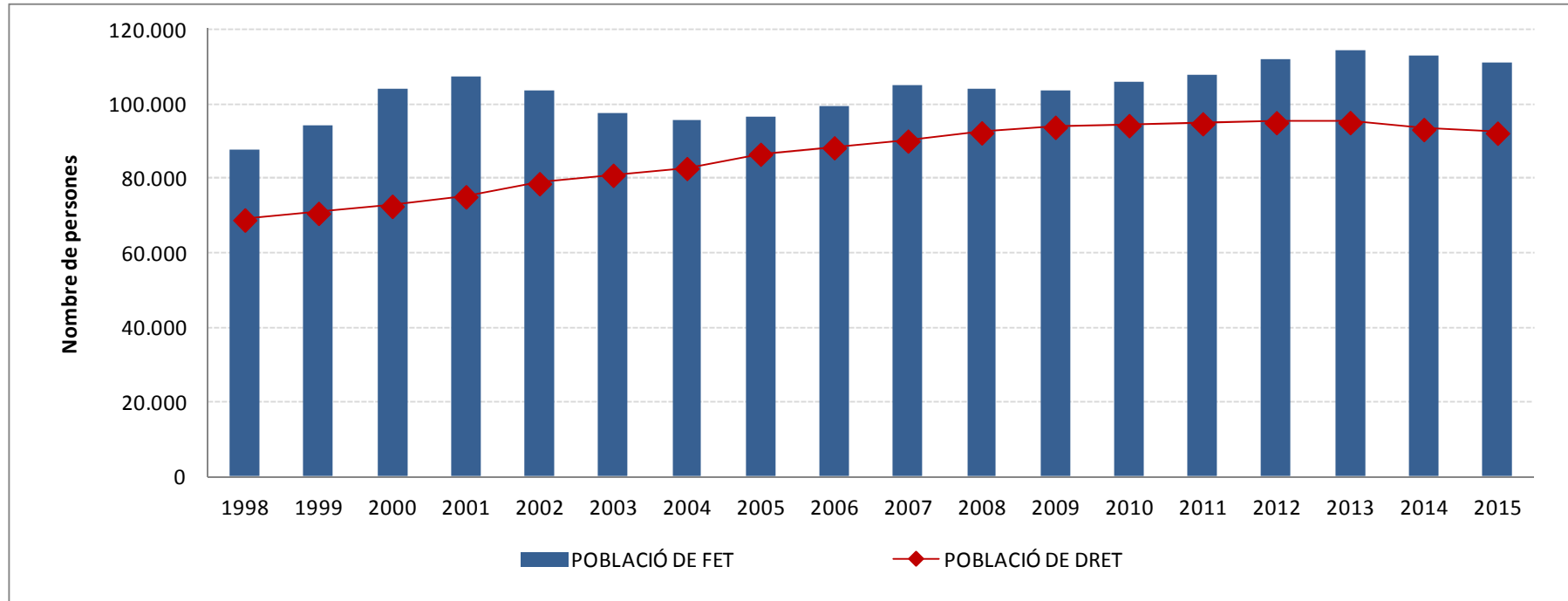
**Població de fet:** La població que trobem a Menorca no és la mateixa durant tot l'any, sinó que pateix un alt grau d'estacionalitat degut al pes del sector turístic en l'economia menorquina, que genera un moviment de persones (treballadors, visitants...). Normalment, quan s'estudia la població d'un lloc determinat hi ha una manca d'informació de la gent transeünt o que no està inscrita, per la qual cosa els estudis demogràfics es basen en la població inscrita en censos i padrons (població de dret). Gràcies a la naturalesa illenca de Menorca, les entrades i sortides de persones només poden donar-se per ports i aeroports, la qual cosa ens permet conèixer quina és la població real que hi ha a Menorca en cada moment tenint en compte als residents, visitants, treballadors temporals, etc., i no comptar aquelles persones inscrites a Menorca que resideixen fora de l'illa. Així doncs, definim la població de fet com la població que trobem en un determinat moment damunt l'illa. El càlcul es realitza a partir de l'indicador de *Pressió humana diària*, que podem trobar a l'apartat VI.a.2 d'aquesta pàgina web. La pressió humana diària (PHD) calcula quanta gent es troba damunt l'illa cada dia de l'any a partir de les dades d'entrades i sortides de passatgers per ports i aeroports, per tant, passa per uns mínims els mesos d'hivern i va augmentant a mesura que entra la temporada turística fins arribar a un màxim el mes d'agost. A partir d'aquí comença a descendir fins arribar altre cop als mínims d'hivern. L'OBSAM calcula la població de fet d'un any determinat fent la mitjana de la pressió humana diària de l'any en qüestió. És a dir, es fa una mitjana de la població que trobem damunt Menorca cada dia de l'any estudiat.

**Taula 1. Població de dret i de fet a Menorca. Dades anuals 1998 – 2015**

	POBLACIÓ DE DRET	POBLACIÓ DE FET
1998	69.070	87.546
1999	70.825	94.210
2000	72.716	103.873
2001	75.296	107.397
2002	78.796	103.700
2003	81.067	97.352
2004	82.872	95.813
2005	86.697	96.398
2006	88.434	99.538
2007	90.235	105.046
2008	92.434	104.247
2009	93.915	103.650
2010	94.383	106.055
2011	94.875	107.831
2012	95.178	112.014
2013	95.183	114.416
2014	93.313	112.929
2015	92.348	111.230

Fonts: Institut Balear d'Estadística (IBAE); AENA; Autoritat Portuària; D.G.Transport Aeri i Marítim (Govern Balear). Elaboració: OBSAM.

Gràfic 1. Població de dret i de fet a Menorca 1998 - 2015



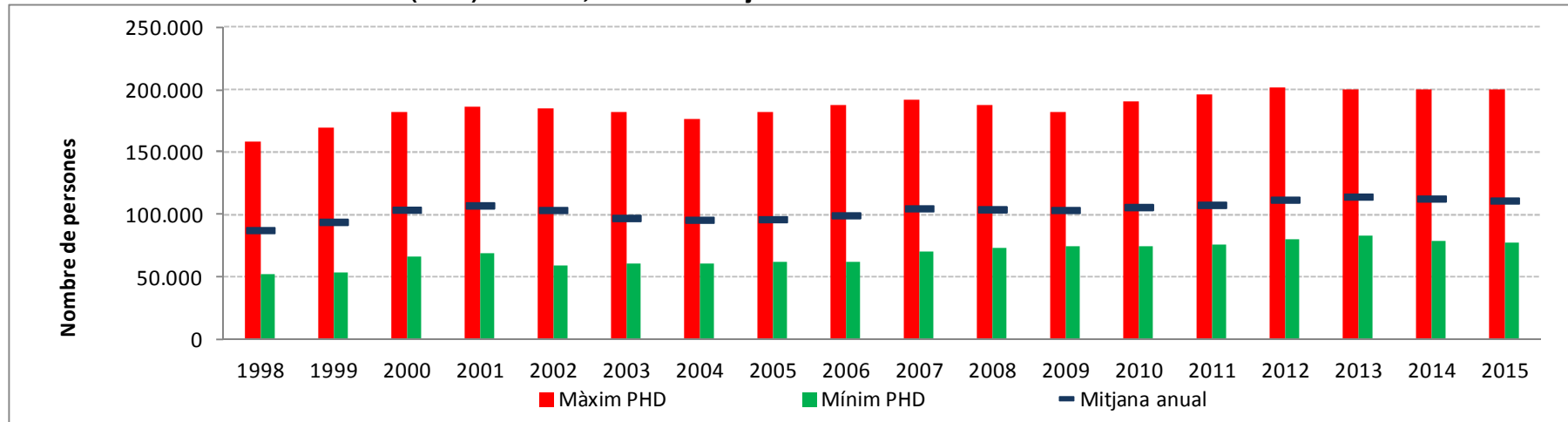
Fonts: Institut Balear d'Estadística (IBAE); AENA; Autoritat Portuària; D.G.Transport Aeri i Marítim (Govern Balear). Elaboració: OBSAM.

**Taula 2. Pressió humana diària a Menorca 1998 – 2015**

	POBLACIÓ DE FET							
	Mitjana anual	Mitjana T.alta	Mitjana T.baixa	Mitjana gener	Mitjana agost	Mitjana desembre	Màxim PHD	Mínim PHD
1998	87.546	117.235	57.365	56.530	150.068	53.121	158.161	52.142
1999	94.210	127.661	60.206	54.094	162.333	65.244	169.140	53.263
2000	103.873	137.469	69.907	66.306	173.499	68.537	181.849	65.392
2001	107.397	140.913	73.325	70.084	177.340	70.907	186.172	69.087
2002	103.700	135.668	71.202	71.722	174.441	60.982	184.498	59.448
2003	97.352	129.401	64.773	61.865	171.219	62.005	182.067	60.611
2004	95.813	126.187	65.105	62.745	167.000	62.092	176.630	60.730
2005	96.398	126.562	65.734	62.904	170.422	63.155	181.479	61.395
2006	99.538	129.601	68.977	63.598	175.686	70.656	187.025	62.032
2007	105.046	134.139	75.470	71.743	180.009	73.513	191.421	70.266
2008	104.247	130.790	77.412	74.619	175.479	74.226	187.740	72.585
2009	103.650	127.827	79.073	75.062	171.937	78.395	181.915	74.184
2010	106.055	130.984	80.713	79.430	179.851	75.591	190.850	74.411
2011	107.831	134.554	80.665	76.494	185.633	79.755	196.237	75.264
2012	112.014	139.325	84.404	80.780	189.609	83.850	201.634	79.953
2013	114.416	142.027	86.349	84.441	188.968	83.177	200.464	82.343
2014	112.929	140.192	85.215	83.976	189.242	79.294	200.551	78.502
2015	111.230	140.353	81.625	79.723	189.689	77.575	200.099	77.055

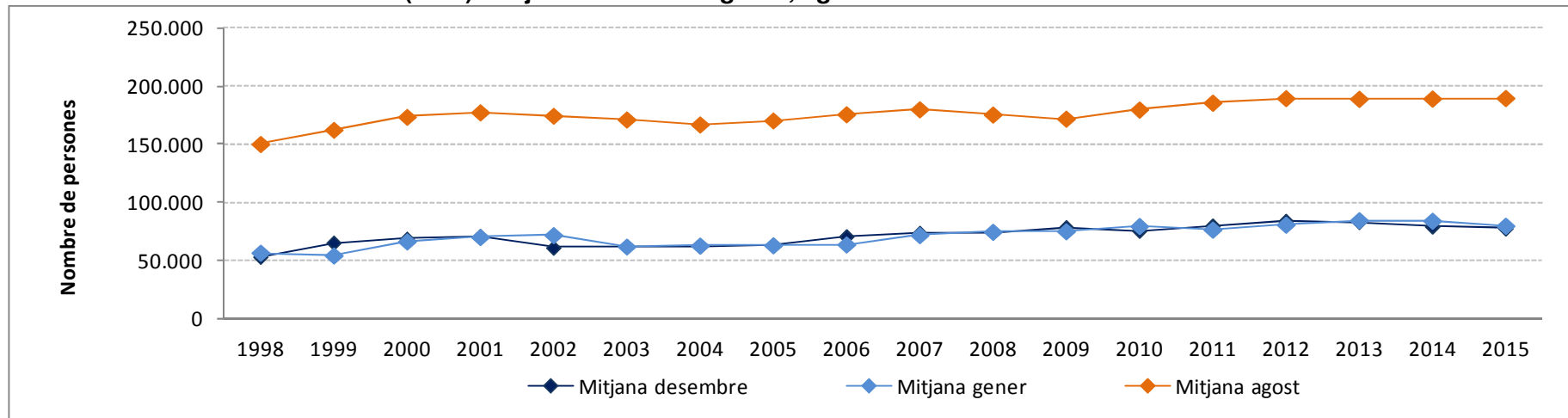
Fonts: Institut Balear d'Estadística (IBAE); AENA; Autoritat Portuària; D.G.Transport Aeri i Marítim (Govern Balear). Elaboració: OBSAM.

**Gràfic 2. Pressió Humana Diària (PHD) màxima, mínima i mitjana anual 1998 - 2015**



Fonts: Institut Balear d'Estadística (IBAE); AENA; Autoritat Portuària; D.G.Transport Aeri i Marítim (Govern Balear). Elaboració: OBSAM.

**Gràfic 3. Pressió Humana Diària (PHD). Mitjanes mesos de gener, agost i desembre 1998 - 2015**



Fonts: Institut Balear d'Estadística (IBAE); AENA; Autoritat Portuària; D.G.Transport Aeri i Marítim (Govern Balear). Elaboració: OBSAM.





## **APÉNDICE Nº 3**

### **DATOS DE POBLACIÓN APORTADOS POR EL AYUNTAMIENTO.**



NUCLI	CAPACITAT POBLACIÓ ACTUAL	PROJECCIÓ FUTURA
Es Mercadal	4822	528
Fornells	1983	714
Platges de Fornells	2566	678
Ses Salines	314	
<b>TOTAL</b>	<b>9685</b>	<b>1920</b>

PROJECCIÓ FUTURA

- ES MERCADAL → 176 viv. → 528 hab.

- FORNELLS

FOR 2 → 184 viv. → 552 hab.  
 FOR 4 → 17 viv. → 51 hab.  
 FOR 6 → 37 viv. → 111 hab.  
 ───────────  
 714 hab.

- PLATGES DE FORNELLS → 678 hab.



## **APÉNDICE Nº 4**

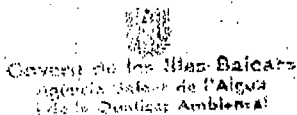
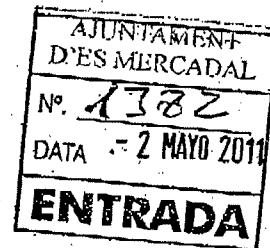
### **INFORME DE ABAQUA EN RELACIÓN AL SECTOR PLATGES DE FORNELLS**





**Govern de les Illes Balears**

Conselleria de Medi Ambient  
i Mobilitat



26 ABR. 2011

REGISTRE SORTIDA

Núm. 101 / 2011

Ajuntament des Mercadal  
Sr. Francesc J. Ametller Pons  
Major, 16  
07740 es Mercadal

**Assumpte: Sol·licitud informe en relació al sector de Platges de Fornells**

En relació a la seva sol·licitud , adjuntam informe tècnic

Atentament,

Palma, 20 d'abril de 2011

El director executiu de l'Agència Balear  
de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental

**AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA  
I DE LA QUALITAT AMBIENTAL  
GOVERN DE LES ILLES BALEARS**

Mariano Morell Villalonga

**Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental**

MALLORCA: Pol. Son Rossinyol. Gremi Corredors, 10. 07009 Palma. Tèl. 971 17 76 58 - Fax. 971 17 76 78  
DELEGACIÓ MENORCA: Camí des Lloc de Mongés, s/n. 07760 Ciutadella. Tèl./Fax 971 48 29 00  
DELEGACIÓ EIVISSA: Rotonda Santa Eulàlia, s/n. 07800 Eivissa. Tèl. 971 19 31 90 - Fax 971 31 75 88

CIF: Q. 0700507 G







# Govern de les Illes Balears

Conselleria de Medi Ambient  
i Mobilitat

**Informe dels serveis tècnics de sanejament i depuració de l'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental en relació a la capacitat de l'EDAR d'Es Mercadal per assumir les aigües negres recollides del nou sector 14B de Platges de Fornells.**

## Introducció

L'ajuntament d'Es Mercadal va sol·licitar informe sobre la capacitat de l'EDAR d'Es Mercadal per assumir les aigües residuals del sector 14B de Platges de Fornells mitjançant ofici rebut el passat 15 de febrer.

Per a la redacció del present informe s'ha utilitzat el quadre de creixement per usos i de l'augment de població previst.

## Descripció del Pla Parcial del Sector 14B

La única descripció del Pla Parcial del sector 14B consisteix en l'ampliació de 126 habitatges unifamiliars aïllats (378 persones) i 300 places turístiques.

L'ajuntament ha informat que la població actual (residencial i turística) dels nuclis urbans que deriven les seves aigües residuals cap a l'EDAR d'Es Mercadal és la següent:

Nuclis	Població residencial actual	Població turística actual	Increment de Població	Total
Es Mercadal	4.822	76	0	4.898
Ses Salines	314	101	0	415
Fornells	1.983	174	0	2.157
Platges de Fornells	2.566	1.093	678	4.337
<b>Total</b>	<b>9.685</b>	<b>1.444</b>	<b>10.363</b>	<b>11.807</b>

## Consideracions tècniques

L'EDAR d'Es Mercadal gestiona les aigües residuals generades als nuclis urbans d'Es Mercadal, Ses Salines, Fornells i Platges de Fornells.

L'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental gestiona el sistema de depuració i de sanejament en alta del municipi d'Es Mercadal.

La normativa de referència en matèria d'aigües residuals és la Directiva 91/271/CEE, de 21 de maig, sobre el tractament de les aigües residuals urbanes.

Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental

Per a la redacció del present informe s'ha previst el connexionat a la xarxa municipal dels habitatges d'Es Mercadal que actualment no s'hi troben connectats.

La previsió de la suficiència de la capacitat de sanejament en alta i depuració s'ha calculat a partir de les dades aportades per l'ajuntament sobre l'augment de població (residencial i turística) projectat al Pla Parcial del Sector 14B.

Respecte l'increment de població residencial associat als 126 habitatges previstos en el Sector 14B, es preveu un creixement respecte la població actual de 378 habitants, que amb la dotació actual (200 litres/habitants/dia) suposa un increment de cabal de 75,6 m<sup>3</sup>/dia.

D'altra banda i d'acord amb el increment de 300 places turístiques, que amb la dotació actual (200 litres/habitants/dia) suposarà un increment de cabal de 60 m<sup>3</sup>/dia.

L'EDAR d'Es Mercadal presenta un cabal de disseny de 1.700m<sup>3</sup>/dia i una capacitat de 8.500 h.e.

El creixement total previst al sistema d'Es Mercadal és el següent:

POBLACIÓ RESIDENCIAL FIXA						
	Població censada	Pobl. Censada principal a S.U.	Estimació increment nuclis urbans	Pobl. Prevista nuclis	Cabal (m <sup>3</sup> /dia)	Població equivalent (h.e.)
Es Mercadal	4.822	4.822	0	4.822	964,4	4.822
Ses Salines	314	314	0	314	62,8	314
Fornells	1.983	1.983	0	1.983	396,4	1.982
Platges de Fornells	2.566	2.566	378	2.944	588,8	2.944
Total	9.685	9.685	378	10.063	2.012,4	10.062

POBLACIÓ TURÍSTICA					
	Pobl. Turística actual	Estimació increment nuclis urbans	Pobl. Prevista nuclis	Cabal (m <sup>3</sup> /dia)	Població equivalent (h.e.)
Es Mercadal	76	0	76	15,2	76
Ses Salines	101	0	101	20,2	101
Fornells	174	0	174	34,8	174
Platges de Fornells	1.093	300	1.393	278,6	1.393
Total	1.444	300	1.744	348,8	1.744



D'aquesta manera, amb el desenvolupament del creixement total previst pel planejament urbanístic municipal s'espera un volum total d'entrada a l'EDAR de 2.361,3 m<sup>3</sup>/dia i 11.806 h.e., superant els paràmetres de disseny de la planta.

L'EDAR d'Es Mercadal no té capacitat suficient per gestionar tot l'augment de les aigües residuals associat a la consolidació i creixement de població previst.

A dia d'avui, l'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental no està redactant ni tramitant cap tipus d'ampliació o actuació a l'EDAR, mantenint-se els paràmetres de disseny de la planta.

D'altra banda, s'han observat valors anormals en el cabal d'entrada i la seva salinitat associada, essent necessari que l'ajuntament adopti mesures urgents per corregir aquesta situació.

Finalment, també s'ha detectat l'arribada d'un elevat cabal d'aigües pluvials a l'EDAR, el qual perjudica el rendiment de les instal·lacions. Per aquest motiu es considera necessari separar les aigües residuals de les pluvials o bé escometre actuacions substitutòries que permetin reduir els impactes sobre el medi derivats de l'existència de xarxes unitàries.

### **Conclusions**

Atesos els valors actuals de cabal d'entrada a l'EDAR i la salinitat associada, és necessari que l'ajuntament actuï urgentment sobre la xarxa de clavegueram, detectant i corregint l'origen dels problemes, als efectes de recuperar la capacitat de tractament de l'EDAR i evitar el ritme de deteriorament dels equips electromecànics degut a la conductivitat de l'aigua residual.

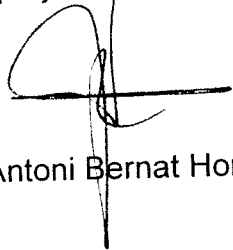
Per tot l'anterior s'emet el present informe del Pla Parcial del sector 14B de Platges de Fornells amb les següents condicions:

1. Per a l'atorgament de la llicència d'obres al projecte d'urbanització del sector 14B serà necessari sol·licitar informe a l'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental.
2. El connexionament efectiu de la xarxa de sanejament en baixa no es podrà fer efectiva fins que s'hagin dut a terme les obres d'ampliació de l'EDAR d'Es Mercadal, per a la qual cosa serà necessària la recopilació de la següent informació:
  - Recepció de la xarxa de clavegueram del Sector 14B per part de l'ajuntament.
  - Autorització de l'Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental per vehicular les aigües residuals cap a l'EDAR d'Es Mercadal.
3. L'ajuntament d'Es Mercadal s'haurà de comprometre a redactar un Pla Municipal de Millora de Sanejament i Drenatge, que haurà de ser aprovat per l'Administració Hidràulica, i que inclourà un programa d'actuacions encaminat a:

- La detecció i correcció dels focus d'entrada d'aigua del mar a la xarxa de clavegueram municipal.
- Fer efectiva la connexió de la totalitat de les aigües residuals generades dins el sòl urbà a la xarxa de clavegueram.
- La separació de les aigües pluvials de les residuals urbanes, o actuacions substitutòries que permetin reduir els impactes sobre el medi derivats de l'existència de xarxes unitàries.

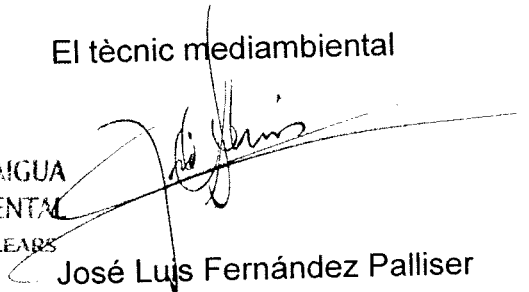
Palma, 20 d'abril de 2011

El cap d'àrea de planificació  
i projectes de sanejament



Antoni Bernat Homar

El tècnic mediambiental



José Luis Fernández Palliser

AGÈNCIA BALEAR DE L'AIGUA  
I DE LA QUALITAT AMBIENTAL  
GOVERN DE LES ILLES BALEARS

## **APÉNDICE Nº 5**

### **CONSUMOS DE AGUA DE ABASTECIMIENTO**









## **APÉNDICE Nº 6**

### **CAUDALES DE ENTRADA A LA EDAR**



		CABAL 2015 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2016 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2017 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2018 (m <sup>3</sup> /dia)	
		DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia
GENER	GENER 2015	1	1767	1	840	1	956	1	683
		2	885	2	892	2	618	2	695
		3	1105	3	1176	3	758	3	660
		4	984	4	940	4	740	4	700
		5	1065	5	901	5	703	5	716
		6	1090	6	1016	6	729	6	713
		7	1095	7	770	7	737	7	1027
		8	1044	8	782	8	644	8	2798
		9	821	9	816	9	731	9	1596
		10	1050	10	957	10	1066	10	1401
		11	1223	11	880	11	648	11	2782
		12	1017	12	725	12	733	12	1417
		13	796	13	669	13	1209	13	1306
		14	914	14	862	14	832	14	1270
		15	910	15	936	15	738	15	1079
		16	989	16	827	16	1088	16	1019
		17	923	17	1094	17	956	17	934
		18	914	18	819	18	986	18	993
		19	1243	19	1011	19	1080	19	828
		20	1825	20	823	20	3413	20	1054
		21	1856	21	767	21	3003	21	1020
		22	1789	22	834	22	2407	22	981
		23	1434	23	866	23	2556	23	763
		24	1430	24	993	24	2342	24	955
		25	1220	25	854	25	1816	25	1147
		26	1290	26	735	26	2608	26	1185
		27	1160	27	942	27	1661	27	2114
		28	1145	28	961	28	2302	28	1483
		29	1214	29	887	29	1809	29	931
		30	1586	30	938	30	1198	30	1167
		31	1018	31	796	31	1082	31	669
FEBRER	feb-15	1	3216	1	1182	1	1656	1	2192
		2	1637	2	819	2	1152	2	3675
		3	1916	3	993	3	1108	3	2316
		4	2512	4	924	4	960	4	1480
		5	2467	5	875	5	1320	5	1501
		6	2036	6	967	6	951	6	1443
		7	2244	7	1348	7	1555	7	1458
		8	2540	8	963	8	2195	8	2162
		9	2176	9	979	9	1991	9	2481
		10	2134	10	839	10	1304	10	1697
		11	1992	11	856	11	1311	11	1283
		12	1910	12	907	12	1218	12	1523
		13	1750	13	887	13	1096	13	1414
		14	1742	14	1358	14	861	14	1377
		15	2057	15	1336	15	1002	15	1333
		16	1423	16	879	16	991	16	1270
		17	1689	17	991	17	1101	17	1159
		18	1784	18	974	18	974	18	1106
		19	1465	19	842	19	801	19	1573
		20	1717	20	1058	20	940	20	1388
		21	1742	21	963	21	930	21	1501
		22	1620	22	933	22	910	22	1251
		23	1633	23	1141	23	914	23	1255
		24	2040	24	867	24	1218	24	1070
		25	2054	25	1032	25	812	25	1023
		26	1653	26	1175	26	732	26	999
		27	2309	27	1362	27	853	27	1224
		28	1533	28	1206	28	802	28	1111
		29		29	989	29		29	

		CABAL 2015 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2016 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2017 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2018 (m <sup>3</sup> /dia)	
		DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia
MARÇ	MARÇ 2015	1	<b>2159</b>	1	981	1	836	1	1032
		2	<b>1702</b>	2	1071	2	757	2	1103
		3	1573	3	968	3	1001	3	<b>2171</b>
		4	<b>1842</b>	4	932	4	789	4	1342
		5	1554	5	1119	5	682	5	<b>1882</b>
		6	1603	6	1194	6	721	6	1490
		7	1426	7	773	7	801	7	1227
		8	1271	8	1114	8	777	8	1161
		9	1436	9	1518	9	904	9	1108
		10	1200	10	<b>2131</b>	10	784	10	1191
		11	1231	11	1070	11	853	11	1239
		12	1311	12	1050	12	745	12	1235
		13	1180	13	1200	13	753	13	1088
		14	<b>1852</b>	14	1176	14	739	14	990
		15	<b>2470</b>	15	1198	15	737	15	769
		16	<b>1974</b>	16	<b>1896</b>	16	740	16	1075
		17	<b>1861</b>	17	1201	17	767	17	993
		18	<b>1817</b>	18	1164	18	762	18	1028
		19	1431	19	1144	19	732	19	<b>2066</b>
		20	1696	20	1065	20	757	20	<b>3117</b>
		21	<b>1891</b>	21	1115	21	723	21	<b>2065</b>
		22	<b>2108</b>	22	1001	22	743	22	1592
		23	1463	23	972	23	752	23	<b>1752</b>
		24	<b>1874</b>	24	1092	24	<b>1951</b>	24	<b>2079</b>
		25	<b>2323</b>	25	1037	25	1150	25	<b>2787</b>
		26	<b>2210</b>	26	1034	26	791	26	<b>1842</b>
		27	<b>2342</b>	27	1015	27	889	27	<b>1734</b>
		28	<b>2053</b>	28	1141	28	855	28	1277
		29	<b>1796</b>	29	851	29	871	29	1563
		30	1692	30	994	30	868	30	1634
		31	1393	31	952	31	763	31	1203
ABRIL	abr-15	1	<b>2049</b>	1	<b>2628</b>	1	1536	1	1211
		2	1635	2	<b>1905</b>	2	834	2	1201
		3	1478	3	1156	3	942	3	1149
		4	1560	4	1354	4	864	4	1114
		5	1529	5	929	5	994	5	1073
		6	1520	6	1153	6	649	6	1238
		7	1041	7	1167	7	884	7	982
		8	1396	8	1148	8	840	8	1150
		9	1298	9	1203	9	759	9	907
		10	990	10	1018	10	826	10	1410
		11	1224	11	1085	11	845	11	1005
		12	1302	12	1125	12	770	12	1090
		13	1073	13	1062	13	840	13	1014
		14	1176	14	983	14	819	14	1211
		15	1012	15	821	15	797	15	1024
		16	1036	16	1028	16	853	16	1035
		17	1140	17	1101	17	752	17	989
		18	922	18	1065	18	770	18	969
		19	1152	19	832	19	750	19	1015
		20	973	20	1269	20	749	20	998
		21	806	21	1271	21	858	21	941
		22	1081	22	987	22	765	22	937
		23	983	23	1119	23	801	23	1003
		24	810	24	1048	24	610	24	756
		25	940	25	952	25	760	25	953
		26	985	26	1057	26	728	26	856
		27	899	27	1101	27	1341	27	958
		28	785	28	1112	28	851	28	918
		29	894	29	1055	29	947	29	1000
		30	780	30	1019	30	756	30	1130

		CABAL 2015 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2016 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2017 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2018 (m <sup>3</sup> /dia)	
		DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia
MAIG	MAIG 2015	1	1031	1	1665	1	726	1	1583
		2	891	2	1344	2	788	2	1084
		3	849	3	892	3	812	3	1075
		4	876	4	1208	4	844	4	3564
		5	813	5	1073	5	805	5	1927
		6	877	6	1102	6	781	6	1411
		7	887	7	1994	7	808	7	1358
		8	790	8	1231	8	819	8	1279
		9	828	9	1260	9	869	9	1823
		10	980	10	1040	10	788	10	1609
		11	683	11	1279	11	763	11	1643
		12	831	12	1299	12	791	12	1514
		13	799	13	1027	13	775	13	1755
		14	819	14	1181	14	825	14	1471
		15	917	15	1187	15	718	15	1312
		16	1206	16	1160	16	871	16	1212
		17	944	17	1161	17	847	17	1228
		18	758	18	1211	18	857	18	1403
		19	893	19	1197	19	852	19	1116
		20	931	20	1062	20	911	20	1160
		21	635	21	1182	21	905	21	1498
		22	748	22	1295	22	902	22	1187
		23	846	23	1236	23	908	23	1142
		24	860	24	1147	24	899	24	1124
		25	639	25	1077	25	905	25	1309
		26	774	26	1284	26	917	26	1393
		27	769	27	1212	27	844	27	1019
		28	728	28	1223	28	986	28	1228
		29	790	29	1148	29	766	29	1102
		30	735	30	1014	30	939	30	1052
		31	714	31	1013	31	864	31	1089
JUNY	JUNY 2015	1	847	1	1264	1	945	1	1218
		2	670	2	1246	2	925	2	929
		3	806	3	1135	3	909	3	1716
		4	894	4	1270	4	987	4	1196
		5	706	5	1232	5	1033	5	736
		6	852	6	1174	6	892	6	1112
		7	858	7	1163	7	896	7	1391
		8	748	8	1420	8	936	8	1198
		9	1044	9	1368	9	894	9	1117
		10	824	10	1086	10	921	10	1148
		11	729	11	1077	11	864	11	1081
		12	871	12	1329	12	907	12	1111
		13	817	13	1269	13	889	13	1156
		14	991	14	1019	14	854	14	1045
		15	693	15	1468	15	885	15	1103
		16	948	16	985	16	1193	16	1104
		17	1045	17	1094	17	603	17	1024
		18	985	18	1421	18	903	18	1354
		19	621	19	1297	19	891	19	784
		20	837	20	1303	20	921	20	1306
		21	1030	21	1004	21	902	21	917
		22	641	22	1044	22	908	22	1635
		23	942	23	796	23	929	23	852
		24	724	24	729	24	972	24	1032
		25	879	25	790	25	889	25	1124
		26	775	26	965	26	938	26	1160
		27	856	27	677	27	955	27	1132
		28	951	28	792	28	966	28	1183
		29	870	29	782	29	961	29	1372
		30	880	30	771	30	1051	30	1060

		CABAL 2015 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2016 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2017 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2018 (m <sup>3</sup> /dia)	
		DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia
JULIOL	JULIOL 2015	1	933	1	1041	1	2031	1	1
		2	739	2	1006	2	853	2	2
		3	866	3	768	3	1061	3	3
		4	880	4	838	4	1028	4	4
		5	865	5	824	5	1049	5	5
		6	769	6	1015	6	1042	6	6
		7	921	7	1013	7	1099	7	7
		8	936	8	837	8	1083	8	8
		9	982	9	982	9	1059	9	9
		10	727	10	989	10	1079	10	10
		11	843	11	936	11	1108	11	11
		12	967	12	932	12	1112	12	12
		13	899	13	815	13	1113	13	13
		14	892	14	985	14	1163	14	14
		15	996	15	1034	15	1195	15	15
		16	974	16	1207	16	1206	16	16
		17	1003	17	991	17	1112	17	17
		18	1077	18	1074	18	1100	18	18
		19	916	19	1125	19	1102	19	19
		20	1075	20	923	20	1287	20	20
		21	909	21	1014	21	1019	21	21
		22	1076	22	954	22	1166	22	22
		23	920	23	1013	23	1038	23	23
		24	758	24	1002	24	1158	24	24
		25	941	25	1167	25	1135	25	25
		26	787	26	931	26	1276	26	26
		27	925	27	1042	27	1235	27	27
		28	970	28	985	28	1181	28	28
		29	1025	29	1240	29	1232	29	29
		30	1001	30	935	30	1139	30	30
		31	977	31	956	31	1110	31	31
AGOST	ago-15	1	1011	1	1143	1	954	1	1
		2	994	2	1008	2	1148	2	2
		3	921	3	1274	3	1192	3	3
		4	955	4	930	4	1294	4	4
		5	1202	5	1063	5	1336	5	5
		6	897	6	1111	6	992	6	6
		7	1019	7	1209	7	1311	7	7
		8	1074	8	1115	8	1273	8	8
		9	1167	9	1144	9	1233	9	9
		10	1217	10	1104	10	1336	10	10
		11	860	11	1315	11	1169	11	11
		12	1053	12	1037	12	1170	12	12
		13	1090	13	1128	13	1121	13	13
		14	936	14	1113	14	1154	14	14
		15	1190	15	1337	15	1147	15	15
		16	1236	16	887	16	1197	16	16
		17	1441	17	1341	17	1194	17	17
		18	944	18	976	18	1150	18	18
		19	1050	19	1160	19	1155	19	19
		20	1026	20	998	20	1160	20	20
		21	926	21	1117	21	1137	21	21
		22	973	22	1173	22	1147	22	22
		23	1183	23	551	23	1378	23	23
		24	768	24	920	24	918	24	24
		25	976	25	901	25	1128	25	25
		26	932	26	1017	26	1311	26	26
		27	1043	27	1013	27	859	27	27
		28	905	28	1033	28	1254	28	28
		29	920	29	950	29	1081	29	29
		30	1134	30	958	30	811	30	30
		31	924	31	1010	31	1125	31	31

		CABAL 2015 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2016 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2017 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2018 (m <sup>3</sup> /dia)	
		DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia
SETEMBRE	SETEMBRE 2015	1	632	1	758	1	1398	1	
		2	955	2	869	2	943	2	
		3	1276	3	899	3	943	3	
		4	1426	4	917	4	1122	4	
		5	1141	5	937	5	966	5	
		6	969	6	750	6	936	6	
		7	980	7	823	7	940	7	
		8	1137	8	824	8	962	8	
		9	986	9	986	9	1383	9	
		10	859	10	873	10	1051	10	
		11	837	11	762	11	820	11	
		12	878	12	798	12	885	12	
		13	1029	13	856	13	867	13	
		14	614	14	1058	14	968	14	
		15	783	15	1311	15	1490	15	
		16	778	16	1116	16	1394	16	
		17	789	17	1650	17	955	17	
		18	714	18	1205	18	1083	18	
		19	790	19	1019	19	915	19	
		20	797	20	1445	20	894	20	
		21	844	21	1161	21	877	21	
		22	654	22	1108	22	882	22	
		23	834	23	1002	23	962	23	
		24	792	24	2104	24	882	24	
		25	646	25	1181	25	1088	25	
		26	812	26	1230	26	897	26	
		27	1054	27	888	27	901	27	
		28	796	28	1481	28	878	28	
		29	1490	29	941	29	903	29	
		30	2008	30	951	30	928	30	
OCTUBRE	oct-15	1	2393	1	1173	1	863	1	
		2	986	2	1177	2	1189	2	
		3	1179	3	981	3	904	3	
		4	1052	4	781	4	862	4	
		5	1027	5	1158	5	841	5	
		6	793	6	1556	6	860	6	
		7	991	7	945	7	781	7	
		8	737	8	1045	8	770	8	
		9	790	9	1135	9	775	9	
		10	840	10	975	10	796	10	
		11	927	11	669	11	827	11	
		12	971	12	959	12	707	12	
		13	1531	13	1034	13	856	13	
		14	1115	14	970	14	814	14	
		15	1103	15	811	15	733	15	
		16	917	16	986	16	788	16	
		17	973	17	845	17	756	17	
		18	917	18	747	18	745	18	
		19	980	19	1056	19	1377	19	
		20	911	20	844	20	835	20	
		21	812	21	1203	21	764	21	
		22	805	22	847	22	738	22	
		23	848	23	791	23	732	23	
		24	813	24	937	24	725	24	
		25	926	25	1002	25	719	25	
		26	907	26	755	26	675	26	
		27	656	27	845	27	694	27	
		28	785	28	1001	28	709	28	
		29	780	29	548	29	740	29	
		30	792	30	871	30	704	30	
		31	791	31	825	31	650	31	

		CABAL 2015 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2016 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2017 (m <sup>3</sup> /dia)		CABAL 2018 (m <sup>3</sup> /dia)	
		DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia	DIA	m <sup>3</sup> /dia
NOVIEMBRE	NOVIEMBRE 2015	1	870	1	742	1	541	1	
		2	<b>1745</b>	2	791	2	444	2	
		3	941	3	858	3	594	3	
		4	1099	4	588	4	1052	4	
		5	899	5	1094	5	<b>1732</b>	5	
		6	736	6	1093	6	771	6	
		7	897	7	980	7	516	7	
		8	1078	8	769	8	730	8	
		9	824	9	760	9	818	9	
		10	932	10	727	10	459	10	
		11	971	11	684	11	617	11	
		12	990	12	748	12	764	12	
		13	859	13	1390	13	862	13	
		14	958	14	1096	14	454	14	
		15	957	15	775	15	628	15	
		16	973	16	918	16	613	16	
		17	722	17	817	17	595	17	
		18	943	18	699	18	661	18	
		19	922	19	783	19	544	19	
		20	856	20	852	20	620	20	
		21	1363	21	740	21	631	21	
		22	<b>2132</b>	22	657	22	633	22	
		23	1122	23	899	23	601	23	
		24	<b>2068</b>	24	789	24	593	24	
		25	1234	25	660	25	582	25	
		26	1346	26	697	26	562	26	
		27	1329	27	746	27	648	27	
		28	1495	28	613	28	684	28	
		29	<b>1780</b>	29	693	29	1369	29	
		30	1550	30	686	30	689	30	
DICIEMBRE	DICIEMBRE 2015	1	827	1	806	1	<b>2066</b>	1	
		2	1027	2	658	2	<b>1960</b>	2	
		3	971	3	876	3	1428	3	
		4	830	4	946	4	778	4	
		5	911	5	621	5	776	5	
		6	966	6	779	6	597	6	
		7	925	7	758	7	683	7	
		8	1026	8	713	8	803	8	
		9	929	9	692	9	749	9	
		10	936	10	729	10	637	10	
		11	891	11	895	11	641	11	
		12	903	12	759	12	1087	12	
		13	1054	13	745	13	808	13	
		14	922	14	738	14	690	14	
		15	916	15	840	15	935	15	
		16	1003	16	636	16	829	16	
		17	1054	17	748	17	1099	17	
		18	834	18	927	18	1486	18	
		19	900	19	<b>2020</b>	19	1006	19	
		20	1031	20	1290	20	836	20	
		21	922	21	<b>3071</b>	21	771	21	
		22	785	22	<b>1875</b>	22	795	22	
		23	750	23	1431	23	721	23	
		24	844	24	1097	24	694	24	
		25	918	25	884	25	728	25	
		26	919	26	1021	26	649	26	
		27	1072	27	671	27	966	27	
		28	942	28	933	28	884	28	
		29	983	29	749	29	758	29	
		30	854	30	701	30	708	30	
		31	807	31	721	31	843	31	



## **APÉNDICE Nº 7**

### **ANALÍTICAS DE ENTRADA A LA EDAR**



## EDAR ES MERCADAL. ANALÍTICAS AGUA DE ENTRADA.

DATA	Q <sub>dia</sub> m <sup>3</sup> /dia	HAB. EQ H <sub>eq</sub>	DBO <sub>5e</sub> mg/l	DQO <sub>e</sub> mg/l	SS <sub>e</sub> mg/l	Nt <sub>e</sub> mg/l	NTK <sub>e</sub> mg/l	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> <sub>e</sub> mg/l	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <sub>e</sub> mg/l	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>e</sub> mg/l	Pt <sub>e</sub> mg/l	pH <sub>e</sub> -	Conductivat <sub>e</sub> μS/cm	Cl <sub>e</sub> mg/l	Coliformes <sub>s</sub> UFC/100ml
07/01/2015	1095	730	40	88	60	18,16	15,70	12,10	0,36	2,10	1,20	7,91	1705	312	32800
21/01/2015	<b>1856</b>	247	8	64	54							8,00	901		
04/02/2015	<b>2512</b>	837	20	67	43	10,61	6,70	3,80	0,11	3,80	0,24	8,01	1306	262	10000
09/02/2015	<b>2176</b>	1813	50	79	64								1500		
18/02/2015	<b>1784</b>	1189	40	54	36							7,92	1867		
04/03/2015	<b>1842</b>	461	15	36	12	13,30	9,80	6,50	0,30	3,20	0,50	8,11	1887	340	200
10/03/2015	1200	1600	80	172	115								2260		
18/03/2015	<b>1817</b>	2332	77	77	26							8,05	1889		
08/04/2015	1396	931	40	53	22	13,94	13,40	11,75	0,27	0,27	0,94	7,56	2210	418	210
13/04/2015	1073	2146	120	249	136								2000		
22/04/2015	1081	901	50	85	50							7,52	2020		
06/05/2015	877	1754	120	223	170	31,13	30,80	28,00	0,03	0,30	2,22	7,87	<b>3980</b>	851	7400
11/05/2015	683	4098	360	544	300								2100		
20/05/2015	931	776	50	109	88							7,77	2868		
01/06/2015	847	6042	428	583	250								2700		
03/06/2015	806	3493	260	485	230	65,11	65,00	49,00	0,01	0,10	3,78	7,84	1868	284	1200
17/06/2015	1045	4703	270	325	110							7,62	2330		
01/07/2015	933	3110	200	233	128	29,83	28,00	19,00	0,03	1,80	1,33	7,65	1716	305	0
07/07/2015	921	<b>9824</b>	640	942	515								<b>3300</b>		
15/07/2015	996	7802	470	170	68							7,59	2020		
05/08/2015	1202	3205	160	245	26	30,52	30,20	23,00	0,02	0,30	2,18	7,40	2320	553	9000
18/08/2015	944	4814	306	662	300								2180		
19/08/2015	1050	4900	280	507	296							7,55	<b>4340</b>		
02/09/2015	955	<b>11142</b>	700	1125	664	42,13	42,00	30,00	0,03	0,10	3,39	7,50	1875	344	17000
16/09/2015	778	908	70	131	48							7,68	2050		
21/09/2015	844	5824	414	588	333								1900		
07/10/2015	991	908	55	72	20	20,91	20,70	15,25	0,01	0,20	0,84	7,36	1928	411	21200
21/10/2015	812	744	55	163	33							7,83	<b>4650</b>		
27/10/2015	656	2077	190	336	120								1600		
04/11/2015	1099	366	20	31	8	9,03	8,40	7,50	0,03	0,60	0,72	7,68	1494	234	68000
18/11/2015	943	1100	70	174	50							7,82	<b>5960</b>		
02/12/2015	1027	1369	80	187	78	31,90	30,80	15,50	0,10	1,00	1,54	7,37	<b>3760</b>	<b>1042</b>	48000
16/12/2015	1003	1003	60	165	48							7,90	<b>5530</b>		

EDAR ES MERCADAL. ANALÍTICAS AGUA DE ENTRADA.

DATA	Q <sub>dia</sub> m <sup>3</sup> /dia	HAB. EQ H <sub>eq</sub>	DBO <sub>5e</sub> mg/l	DQO <sub>e</sub> mg/l	SS <sub>e</sub> mg/l	Nt <sub>e</sub> mg/l	NTK <sub>e</sub> mg/l	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> <sub>e</sub> mg/l	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <sub>e</sub> mg/l	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>e</sub> mg/l	Pt <sub>e</sub> mg/l	pH <sub>e</sub> -	Conductivat <sub>e</sub> μS/cm	Cl <sub>e</sub> mg/l	Coliformes <sub>s</sub> UFC/100ml
13/01/2016	669	335	30	47	20	11,95	10,90	10,00	0,05	1,00	0,00	7,94	1446	199	27000
25/01/2016	854	3985	280	424	282								1590		
27/01/2016	942	2041	130	269	13							7,83	1411		
03/02/2016	993	4634	280	420	144	59,10	58,80	53,75	0,10	0,20	3,72	8,02	1620	220	196000
16/02/2016	879	2344	160	255	200								1510		
17/02/2016	991	991	60	272	32							7,70	10630		
02/03/2016	1071	143	8	36	14	14,28	13,30	10,00	0,08	0,90	0,76	7,90	1264	128	98000
16/03/2016	1896	790	25	45	17							7,80	1288		
21/03/2016	1115	3791	204	319	177								1610		
06/04/2016	1153	1922	100	212	139	135,00	88,80	35,50	4,60	41,60	0,71	7,80	5110	1390	121000
20/04/2016	1269	1481	70	158	49							7,80	2420		
26/04/2016	1057	2202	125	377	177								4820		
04/05/2016	1208	2416	120	213	58	28,08	28,00	262,50	0,01	0,07	2,68	7,70	2800	659	250
18/05/2016	1211	2523	125	175	54							7,60	2510		
25/05/2016	1077			498	192								1920		
02/06/2016	1246	3738	180	349	128	46,08	45,40	43,80	0,67	0,01	2,82	7,70	4520	1241	10000
15/06/2016	1468	2936	120	211	92							7,60	2090		
27/06/2016	677	5743	509	765	383								3530		
06/07/2016	1015	4060	240	403	138	45,06	44,80	36,30	0,02	0,24	4,36	7,70	3550	957	17000
11/07/2016	936	8814	565	712	360								4210		
20/07/2016	923	10768	700	1208	456							7,30	3950		
03/08/2016	1274	3185	150	219	41	39,40	39,20	37,50	0,02	0,18	2,83	7,60	2630	539	300000
10/08/2016	1104	4784	260	707	240								4220		
17/08/2016	1341	9834	440	810	232							7,20	5240		
01/09/2016	758	5053	400	609	272	78,26	77,80	73,00	0,01	0,45	5,34	7,60	2800	574	1000
06/09/2016	750	6750	540	629	310								3400		
21/09/2016	1161	774	40	58	13							7,10	1435		
05/10/2016	1158	5211	270	366	112	76,83	76,70	57,00	0,01	0,12	5,20	7,60	1936	333	14000
10/10/2016	975	2275	140	460	195								7570		
19/10/2016	1056	6688	380	577	336							8,40	3770		
02/11/2016	791	2637	200	282	180	48,29	48,20	35,00	0,02	0,07	4,10	7,60	1070	372	91000
16/11/2016	918	918	60	126	55							8,00	1600		
29/11/2016	693	4043	350	1906	445								16800		
07/12/2016	758	3032	240	448	158	55,13	54,90	31,00	0,01	0,22	1,40	7,70	9780	3035	20000
21/12/2016	3071	2354	46	72	24							7,90	1317		

EDAR ES MERCADAL. ANALÍTICAS AGUA DE ENTRADA.

DATA	Q <sub>dia</sub> m <sup>3</sup> /dia	HAB. EQ H <sub>eq</sub>	DBO <sub>5e</sub> mg/l	DQO <sub>e</sub> mg/l	SS <sub>e</sub> mg/l	Nt <sub>e</sub> mg/l	NTK <sub>e</sub> mg/l	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> <sub>e</sub> mg/l	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <sub>e</sub> mg/l	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>e</sub> mg/l	Pt <sub>e</sub> mg/l	pH <sub>e</sub> -	Conductivat <sub>e</sub> μS/cm	Cl <sub>e</sub> mg/l	Coliformes <sub>s</sub> UFC/100ml
04/01/2017	740	345	28	58	23	15,60	15,10	14,30	0,07	0,46	1,20	7,60	1682	291	12600
10/01/2017	1066	6041	340	646	307								2400		
18/01/2017	986	575	35	58	32							7,90	1498		
01/02/2017	1656	304	11	36	20	9,10	5,60	5,60	0,46	3,00	0,50	7,80	1807	337	180
15/02/2017	1002	334	20	47	17							7,80	2070		
20/02/2017	940	2820	180	330	177								2710		
08/03/2017	777	2461	190	490	306	20,90	18,20	7,00	0,47	2,30	0,20	7,70	1726	291	
22/03/2017	743	1486	120	213	212							7,80	1952		
27/03/2017	889	1334	90	152	68								2380		
05/04/2017	994	1226	74	140	73	18,40	17,50	12,50	0,24	0,64	1,10	7,80	1904	362	3000
19/04/2017	750	4250	340	536	204							8,00	4040		
25/04/2017	760	3800	300	635	338								1890		
03/05/2017	812	2774	205	347	206	26,80	26,50	19,00	0,01	0,27	2,30	7,70	2050	397	6000
17/05/2017	847	1765	125	225	62							7,60	2770		
29/05/2017	766	6128	480	562	231								1900		
07/06/2017	896	1792	120	203	50	42,50	42,00	40,00	0,36	0,14	4,80	7,50	2090	461	
14/06/2017	854	6263	440	654	390								3580		
21/06/2017	902	3082	205	344	102							7,40	2670		
05/07/2017	1049	3497	200	358	136	39,40	39,20	29,00	0,02	0,20	3,60	7,60	1902	355	
17/07/2017	1112	7043	380	742	273								2720		
19/07/2017	1102	8816	480	719	284							7,40	4890		
02/08/2017	1148	4783	250	261	85	31,20	30,80	22,30	0,03	0,10	1,63	7,40	1697	277	85000
16/08/2017	1197	9177	460	742	324							7,40	4160		
22/08/2017	1147	9558	500	663	317										
06/09/2017	936	2106	135	197	44	135,00	28,00	20,50	0,01	0,43	1,45	7,50	1945	411	80000
18/09/2017	1083	2347	130	388	120								7320		
20/09/2017	894	1192	80	430	106							7,30	5930		
04/10/2017	862	2227	155	254	53	41,10	40,90	35,80	0,02	0,22	0,21	7,60	4320	1255	
16/10/2017	788	4465	340	568	308								6660		
18/10/2017	745	683	55	320	128							7,50	2220		
08/11/2017	730	4380	360	589	184	99,30	98,60	70,00	0,02	0,67	5,90	8,30	1927	284	150000
22/11/2017	633	528	50	231	67							7,70	14800		
28/11/2017	684	4788	420	639	290								2190		
13/12/2017	808	269	20	68	36	18,00	13,20	8,50	0,16	4,60	0,14	7,90	1208	177	57000
18/12/2017	1486	6937	280	589	220								2330		
27/12/2017	966	1611	100	239	118							7,90	3030		

## EDAR ES MERCADAL. ANALÍTICAS AGUA DE ENTRADA.

DATA	Q <sub>dia</sub> m <sup>3</sup> /dia	HAB. EQ H <sub>eq</sub>	DBO <sub>5e</sub> mg/l	DQO <sub>e</sub> mg/l	SS <sub>e</sub> mg/l	Nt <sub>e</sub> mg/l	NTK <sub>e</sub> mg/l	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> <sub>e</sub> mg/l	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> <sub>e</sub> mg/l	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <sub>e</sub> mg/l	Pt <sub>e</sub> mg/l	pH <sub>e</sub> -	Conductivat <sub>e</sub> μS/cm	Cl <sub>e</sub> mg/l	Coliformes <sub>s</sub> UFC/100ml
04/01/2018	700	909	78	156	44	30,60	30,20	24,50	0,01	0,43	0,63	7,60	4340	1539	42400
18/01/2018	993	1159	70	135	34							8,00	1662		
24/01/2018	955	3819	240	574	206								2020		
07/02/2018	1458	1093	45	119	58	23,04	19,60	16,00	0,14	3,30	1,40	7,60	3050	794	20000
21/02/2018	1501	650	26	85	38							8,00	1617		
26/02/2018	999	2581	155	413	182								2310		
07/03/2018	1227	1023	50	134	58	27,50	23,10	13,80	0,25	4,10	0,25	7,00	2224	461	122000
13/03/2018	1088	3083	170	377	186								2190		
21/03/2018	2065	826	24	72	40							7,90	1428		
04/04/2018	1114	483	26	54	13	18,30	13,30	11,30	0,57	4,40	1,00	7,90	2080	411	4000
18/04/2018	969	501	31	62	26							7,80	2181		
23/04/2018	1003	6770	405	405	233								2400		
02/05/2018	1084	1373	76	143	56	23,80	21,00	12,80	0,52	2,30	1,40	7,70	1959	411	7000
16/05/2018	1212	3838	190	240	229							8,00	2250		
22/05/2018	1187	3165	160	233	160								1890		
06/06/2018	1112	2317	125	221	46	27,90	27,00	22,50	0,07	0,84	2,80	7,90	2680	617	100
11/06/2018	1081	12251	680	706	308								3970		
20/06/2018	1306	5224	240	438	324								2530		

## **APÉNDICE Nº 8**

### **RESULTADOS CAMPAÑA DE ANALÍTICAS**





Informe nº: CA-11331-3

 Hoja nº: 1/1  
 R.S: 4043/2018

**-INFORME DE ENSAYO-**
**A. DATOS GENERALES**
**Datos peticionario:** INTERCONTROL LEVANTE SA - NIF: A46605457  
 Ctra. Creu Negra, 78 – CARLET (VALENCIA)

**Muestra/s:** AGUA RESIDUAL, tomada por personal del laboratorio mediante equipo tomamuestras automático MARCA Isco Mod. 6700 (s/n 200CO2125), en intervalos de 60 minutos durante una jornada completa (17/07/2018), instalado en la entrada de la EDAR de MERCADAL, en Es Mercadal.

Se obtiene una muestra compuesta por jornada, a partir de la unión de las submuestras tomadas.

Lectura de CAUDALES durante el muestreo:

 17/07/2018 – 2.282.537 m<sup>3</sup>  
 18/07/2018 – 2.283.527 m<sup>3</sup>
**Fecha/s ensayo/s:** Inicio 18/07/2018 – Final 31/07/2018

**B. RESULTADOS**

Muestra: "AGUA RESIDUAL EDAR MERCADAL"			
ZONA: Es Mercadal – FECHA/HORA INICIO: 17/07/2018 / 09:30h – FECHA/HORA FINAL: 18/07/2018 / 10:00h			
PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES
<b>Caracteres Físico-Químicos</b>			
pH	P.I. MQ-001 Electrometría	<b>6,52</b>	U. de pH
Conductividad	P.I. MQ-002 Electrometría	<b>2.100</b>	µS/cm
DQO	P.I. MQ-062 Espectrofotometría	<b>420</b>	mg O <sub>2</sub> /l
DBO <sub>5</sub>	P.I. MQ-063 Método respirométrico	<b>195</b>	mg O <sub>2</sub> /l
Sólidos en Suspensión	P.I. MQ-059 Filtración GF/C y Desecación	<b>272</b>	mg/l
Nitrógeno Kjeldhal	P.I. MQ-046 Método Kjeldhal	<b>93</b>	mg N/l
Fósforo total	Digestión ácida (microondas) y Espectrofotometría UV-visible	<b>8,6</b>	mg/l
Nitrógeno total	Cálculo matemático N <sub>orgánico</sub> + N <sub>inorgánico</sub>	<b>93</b>	mg N/l
<b>Aniones</b>			
Nitritos	P.I. MQ-008 Espectrofotometría UV-visible	<b>&lt; 0,01</b>	mg N-NO <sub>2</sub> /l
Nitratos	P.I. MQ-067 Cromatografía Iónica	<b>&lt; 0,50</b>	mg N-NO <sub>3</sub> /l
<b>Caracteres Microbiológicos</b>			
Bacterias coliformes	P.I. MM-034 Filtración (Medio cromogénico)	<b>5.600.000</b>	ufc/100 ml
Escherichia coli	P.I. MM-034 Filtración (Medio cromogénico)	<b>3.700.000</b>	ufc/100 ml

Ciutadella, 31 de julio de 2018

  
 Fdo. Jaume Pons Fluxà  
 Responsable Química  
 Director Técnico

  
 Fdo. Jacint Genestar Mercadal  
 Responsable Microbiología  


*Este informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidos los materiales o muestras que se indican en el mismo. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante, y sin autorización previa, el Laboratorio se abstendrá de comunicarlos a un tercero. El Laboratorio no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción total o parcial con fines de publicidad está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación sin el consentimiento por escrito del Laboratorio, debiendo reflejarse en ella todos los resultados obtenidos en el ensayo.*

Informe nº: CA-11331-4

Hoja nº: 1/1  
R.S: 4044/2018

**-INFORME DE ENSAYO-**

**A. DATOS GENERALES**

**Datos peticionario:** INTERCONTROL LEVANTE SA - NIF: A46605457  
Ctra. Creu Negra, 78 – CARLET (VALENCIA)

**Muestra/s:** AGUA RESIDUAL, tomada por personal del laboratorio mediante equipo tomamuestras automático MARCA Isco Mod. 6700 (s/n 200CO2125), en intervalos de 60 minutos durante una jornada completa (23/07/2018), instalado en la entrada de la EBAR Santa Victoria, en Es Mercadal.

Se obtiene una muestra compuesta por jornada, a partir de la unión de las submuestras tomadas.

Lectura de CAUDALES durante el muestreo:

17/07/2018 – 56.615,52 m<sup>3</sup>  
18/07/2018 – 57.044,04 m<sup>3</sup>

**Fecha/s ensayo/s:** Inicio 24/07/2018 – Final 31/07/2018

**B. RESULTADOS**

Muestra: "AGUA RESIDUAL EBAR SANTA VICTORIA"			
ZONA: Es Mercadal – FECHA/HORA INICIO: 23/07/2018 / 08:30h – FECHA/HORA FINAL: 24/07/2018 / 09:30h			
PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES
<b>Caracteres Físico-Químicos</b>			
pH	P.I. MQ-001 Electrometría	<b>6,80</b>	U. de pH
Conductividad	P.I. MQ-002 Electrometría	<b>4.320</b>	µS/cm
DQO	P.I. MQ-062 Espectrofotometría	<b>733</b>	mg O <sub>2</sub> /l
DBO <sub>5</sub>	P.I. MQ-063 Método respirométrico	<b>352</b>	mg O <sub>2</sub> /l
Sólidos en Suspensión	P.I. MQ-059 Filtración GF/C y Desecación	<b>275</b>	mg/l
Nitrógeno Kjeldhal	P.I. MQ-046 Método Kjeldhal	<b>70</b>	mg N/l
Fósforo total	Digestión ácida (microondas) y Espectrofotometría UV-visible	<b>7,3</b>	mg/l
Nitrógeno total	Cálculo matemático N <sub>orgánico</sub> + N <sub>inorgánico</sub>	<b>70</b>	mg N/l
<b>Aniones</b>			
Nitritos	P.I. MQ-008 Espectrofotometría UV-visible	<b>&lt; 0,01</b>	mg N-NO <sub>2</sub> /l
Nitratos	P.I. MQ-067 Cromatografía Iónica	<b>&lt; 0,50</b>	mg N-NO <sub>3</sub> /l
<b>Caracteres Microbiológicos</b>			
Bacterias coliformes	P.I. MM-034 Filtración (Medio cromogénico)	<b>13.000.000</b>	ufc/100 ml
Escherichia coli	P.I. MM-034 Filtración (Medio cromogénico)	<b>3.800.000</b>	ufc/100 ml

Ciutadella, 31 de julio de 2018

  
Fdo. Jaume Pons Fuxà  
Responsable Química  
Director Técnico

  
Fdo. Jacint Genestar Mercadal  
Responsable Microbiología



*Este informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidos los materiales o muestras que se indican en el mismo. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante, y sin autorización previa, el Laboratorio se abstendrá de comunicarlos a un tercero. El Laboratorio no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción total o parcial con fines de publicidad está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación sin el consentimiento por escrito del Laboratorio, debiendo reflejarse en ella todos los resultados obtenidos en el ensayo.*

## **APÉNDICE Nº 9**

### **AUTORIZACIÓN DE VERTIDO**





**Govern de les Illes Balears**  
**Conselleria de Medi Ambient**

**Direcció General de Recursos Hídrics**

FT - MJL

Núm: 3272/2007

Data: 13/02/2007

**Agencia Balear del Agua y de la Calidad Ambiental** (antes IBASAN)

Gremi Sabaters, 7, 2º

Pol. Son Castelló

07009 Palma

**Exp. Ref.: SA 1513/6**

Autorización vertido de la EDAR de Es Mercadal al torrente de Mercadal, T.M. de Es Mercadal.

**Peticionario: Agencia Balear del Agua y de la Calidad Ambiental** (antes IBASAN)

Visto el escrito presentado ante esta Dirección General de Recursos Hídricos por D<sup>a</sup> Bárbara Mestre Mora, actuando en nombre y representación de la Agencia Balear del Agua y de la Calidad Ambiental (antes IBASAN), solicitando la autorización de vertido arriba referenciada, y teniendo en cuenta los siguientes:

### HECHOS

**1º.-** Dicha solicitud contempla la autorización de vertido de aguas residuales depuradas procedentes de la E.D.A.R. de Es Mercadal al torrente de Mercadal, en el Término Municipal de Es Mercadal.

**2º.-** En fecha 17 de junio de 1998 el peticionario solicitó un volumen anual para el año horizonte de 324.000 m<sup>3</sup>.

**3º.-** La entidad solicitante ha presentado la siguiente documentación

- a) Estudio hidrogeológico del impacto del vertido de la EDAR de Mercadal a la aguas subterráneas.
- b) Síntesis del Proyecto de remodelación de la EDAR de Es Mercadal (Menorca)

**4º.-** Solicitado informe a la Dirección Técnica de esta Dirección General el día 15 de diciembre de 1998, éste fue emitido en fecha 16 de diciembre de 1998 indicando que la documentación presentada resultaba insuficiente, lo que provocó un requerimiento al peticionario en fecha 16 de febrero de 2000. Siendo entregada dicha documentación y solicitando nuevo informe a la Dirección Técnica, en fecha 8 de abril de 2006 informan de modo favorable condicionado.



Concretamente se informa de que se han de cumplir los parámetros de agua depurada vertida, contemplada en el apéndice A-9 del PHIB, para uso ambiental o ecológico de aguas (vertido a torrente o arroyo):

COMPONENTE	CONCENTRACION MAXIMA
DBO <sub>5</sub>	=< 40 mg/l **
S.S.	=< 60 mg/l **
N <sub>total</sub>	=< 10 mg/l *
DQO	=< 120 mg/l **
P <sub>total</sub>	=<1 mg/l *
pH	6-9 **
<i>E. coli</i>	=< 1000/100 ml **

\* mensual \*\* quincenal

**5º.-** Se solicitó informe, sobre la actividad interesada, a la Conselleria de Sanidad y Consumo, el cual fue emitido, en fecha 21 de diciembre de 1998 de modo favorable condicionado.

**6º.-** En base a la documentación presentada se sometió la solicitud a Información Pública, siendo publicado en el BOIB nº 162 del 22 de diciembre de 1998, así como en el tablón de anuncios del Ayuntamiento d'Es Mercadal, resultando de dicho trámite la no presentación de alegación alguna.

**7º.-** En base al art. 258 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico se solicitó al ITGE informe sobre la actividad interesada, el cual fue informado en fecha 15 de marzo de 1999, de modo favorable condicionado.

**8º.-** Solicitando informe al Servicio de Estudios y Planificación de esta Dirección General, éste fue emitido de manera favorable con condiciones en fecha 28 de abril de 2006.

**9º.-** En fecha 7 de junio de 2006 fueron remitidas a la entidad peticionaria las condiciones del vertido. Las condiciones impuesta fueron aceptadas por escrito en fecha 22 de junio de 2006 manifestando alegaciones en contra de la propuesta presentada.

**10º.-** En el mismo escrito que exponía que "... en atención al tiempo transcurrido desde entonces y el aumento de población de la zona, el caudal de agua residual generado ha aumentado considerablemente, por dicho motivo se considera conveniente rectificar dicha condición en el sentido de adaptarla a las necesidades actuales, esto es, para un caudal de 500.000 m<sup>3</sup>."

**11º.-** En respuesta a las alegaciones presentadas por la entidad peticionaria, en fecha 6 de septiembre de 2006 se enviaron las nuevas condiciones las cuales fueron aceptadas por escrito en fecha 16 de octubre de 2006.

**12º.-** La entidad peticionaria procedió al pago de las tasas en fecha 25 de enero de 2007, presentando el resguardo de ingreso bancario correspondiente.



A los anteriores hechos son de aplicación los siguientes:

## **FUNDAMENTOS DE DERECHO**

**I.-** La tramitación del presente expediente se ha realizado siguiendo el procedimiento establecido en el art. 245 y ss. del Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el Real Decreto 606/2003, de 23 de Mayo por el que se modifica el R.D anterior.

**II.-** Es competencia de la Junta de Aguas resolver según lo dispuesto por el Real Decreto 115/1995, de 27 de Enero, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado, a la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares en materia de recursos, aprovechamientos y obras hidráulicas.

**III.-** El Decreto 129/2002, de 18 de octubre, de organización y régimen jurídico de la Administración Hidráulica de Les Illes Balears.

**IV.-** Decreto 8/2003, de 30 de Junio, del Presidente de las Illes Balears por el que se establece la estructura orgánica de la Vicepresidencia y de las Consellerías del Gobierno de las Illes Balears.

**V.-** El Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de Julio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

**VI.-** Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de Diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Normativa basada en la Directiva de la Unión Europea 91/271 CEE, de 12 de Diciembre.

**VII.-** Real Decreto 509/1996 de 15 de Marzo, por el que se desarrolla el Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de Diciembre.

**VIII.-** Real Decreto 378/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de las Illes Balears.

**IX.-** Real Decreto 606/2003, de 23 de Mayo por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas

Por cuanto antecede, vistos los preceptos legales citados y demás de general aplicación, esta dirección General dicta la siguiente:

## **RESOLUCIÓN**

AUTORIZAR a la entidad Instituto Balear de Saneamiento (IBASAN) el vertido de aguas residuales depuradas procedentes de la E.D.A.R. de Es Mercadal, al torrente de Mercadal, en el Término Municipal de Es Mercadal.

Todo ello, conforme a lo prevenido en el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de Julio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y su Reglamento, así como sujeto a las siguientes:



## CONDICIONES

1ª) El origen del vertido de las aguas residuales es la EDAR del Es Mercadal al Torrente de Mercadal en el Término Municipal de Es Mercadal.

2ª) El caudal máximo de vertido solicitado es de 500.000 m<sup>3</sup>/año.

3ª)- Esta autorización de vertido, en virtud de lo manifestado en el Informe del Servicio de Estudios, se condiciona a lo siguiente:

1.- Con objeto de realizar un seguimiento permanente de la calidad del acuífero que se explota en la zona, deberán cumplirse las siguientes prescripciones técnicas:

- a) Toma de muestra de agua **mensualmente** en los pozos **nº 4 y nº 10** del inventario de pozos que figura en el Estudio Hidrogeológico, con determinación de los siguientes parámetros:

pH	Nitratos
Conductividad	Nitritos
Cloruros	Amonio

- b) Toma de muestra de agua **una vez al año**, en los mismos pozos, con realización de un análisis químico – microbiológico y de metales pesados, que incluyan los siguientes parámetros :

<b>Caracteres fisico-químicos:</b>	
pH	Residuo seco a 105 °C
conductividad eléctrica	Oxígeno disuelto
sólidos en suspensión	Bicarbonatos
Cloruros	Nitritos
Sulfatos	Nitratos
Ca <sup>++</sup>	Amonio
Mg <sup>++</sup>	N total, N org. N <sub>k</sub>
Na <sup>+</sup>	DBO <sub>5</sub>
K <sup>+</sup>	DQO
Fe <sup>++</sup>	P
Carbonatos	

<b>Metales pesados</b>	
Cadmio	Plomo
Cobre	Níquel
Zinc	Manganeso

<b>Caracteres microbiológicos</b>	
Bacterias aerobias totales	Coliformes fecales
Estreptococos fecales	Cloritridiosis sulfito-reductores
Coliformes totales	

Los informes obtenidos deberán remitirse con la periodicidad indicada, al Servicio de Estudios y Planificación.





2.- que las características del efluente se ajusten a la legislación vigente y en su caso, se adapten a los parámetros de calidad, los cuales deberán alcanzarse en el segundo horizonte del Plan Hidrológico de las Islas Baleares, fijado para el año 2016.

**4ª)** Se deberán cumplir las calidades exigidas a la entrada en vigor del 2º horizonte del PHIB indicadas en el art. 52 del mismo.

**5ª)** La consecución de los valores de emisión señalados, no podrán obtenerse por dilución del efluente.

**6ª)** Las obras e instalaciones se ajustarán al proyecto presentado por la entidad interesada. Las obras deberán iniciarse dentro del plazo de 6 meses, a partir del otorgamiento de la presente autorización, debiendo quedar finalizadas en el término de 12 meses a partir de su comienzo.

**7ª)** La inspección y vigilancia de las obras que se autorizan, correrán a cargo de esta Dirección General. Terminadas las obras e instalaciones objeto de la autorización el peticionario solicitará por escrito a esta Dirección General el reconocimiento de las mismas.

**8ª)** Esta autorización se entiende otorgada a precario, sin perjuicio de tercero.

**9ª)** El otorgamiento de la presente autorización no exime a su titular de la obtención de las licencias, permisos y autorizaciones legalmente procedentes, aun cuando se trate de otras dependientes de este mismo Organismo.

**10ª)** Cualquier cambio en las condiciones de vertido, precisará de nueva autorización.

**11ª)** Esta autorización, se otorga por un plazo de 5 años entendiéndose renovados por plazos sucesivos de igual duración, siempre que el vertido no sea causa de incumplimiento de las normas de calidad ambiental exigibles en cada momento. La renovación no impide que cuando se den otras circunstancias, esta Dirección General proceda a su revisión, comunicándolo al titular con seis meses de antelación, en cumplimiento del art. 249 del R.D. 606/2003.

**12ª)** Deberá satisfacerse, a partir del momento en que comience el vertido, un canon anual de vertido de 17.128,50 €/año, conforme a lo dispuesto en el artículo 105 de la Ley de Aguas, y deducido del cálculo señalado en los artículos 291 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, como sigue:

Precio básico para agua residual urbana: 0.01202 €/m<sup>3</sup>

V = Volumen anual de vertido: 500.000 m<sup>3</sup>

COEFICIENTES DE MAYORACIÓN Y MINORACION

Características del vertido: urbano de 2.000 a 9.999 habitantes-equival.: 1.14

Grado de contaminación: Urbano sin tratamiento adecuado: 2.5, en cumplimiento del artículo 249 del RDPH y no estar reconocida la depuradora favorablemente.

Calidad ambiental del medio receptor: Vertido en zona de categoría III: 1



IMPORTE DEL CANON =  $500.000 \times 0,01202 \times 1,14 \times 2.5 \times 1 = 17.128,50$  €/año

**13ª)** La conducción de agua tratada desde la depuradora a la zona de vertido debe ser totalmente estanca, sin permitirse fugas en la misma.

**14ª)** Esta autorización podrá ser revocada por el incumplimiento de las presentes condiciones.

**15ª)** Independientemente de los controles impuestos en estas condiciones, la Dirección General podrá efectuar cuantos análisis e inspecciones estime convenientes para comprobar las características del vertido y contrastar la validez de los controles efectuados, todo ello conforme al art.252 del R.D.P.H.

**16ª)** El titular del vertido deberá efectuar una declaración periódica, a esta Dirección General, en plazos máximos de tres meses, de los análisis del vertido en lo que concierne al caudal y composición del efluente. El análisis deberá realizarse por una "empresa colaboradora", tal como prevé el art.255 del R.D.P.H. modificado.

Asimismo, el titular deberá efectuar una declaración anual de incidencias de la explotación del sistema de tratamiento y resultados obtenidos en la mejora del vertido. Dicha declaración anual deberá dirigirse a esta Dirección General dentro del primer trimestre de cada año.

De acuerdo con el art. 291 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, el titular de la autorización deberá satisfacer el canon de vertido con una periodicidad anual, debiendo abonarse el primer trimestre de cada año, el correspondiente al año anterior. El importe del mismo, para años posteriores, será fijado por esta Dirección General de acuerdo al volumen vertido y a las características del mismo. Por ello, además de los datos exigidos en la condición décimo sexta, deberá comunicar a esta Dirección General el caudal vertido el año anterior.

Notifíquese esta Resolución al interesado, advirtiéndole que contra la misma puede interponerse Recurso de Alzada ante el Conseller de Medio Ambiente, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su notificación según lo dispuesto en el art. 114 de la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999 de 13 de Enero (B.O.E. 14 de Enero).

Palma de Mallorca, a 7 de febrero de 2007

EL DIRECTOR GENERAL DE  
RECURSOS HÍDRICOS

Fdo.: Joan Crespi Capó

**ANEJO Nº 7**

**ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LA  
PARCELA**



## ÍNDICE

1.-	OBJETIVO.....	3
2.-	CARTOGRAFÍA DE INUNDABILIDAD CONSULTADA.....	3
3.-	RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA INUNDABILIDAD. ....	3

APÉNDICE Nº 1: SISTEMA NACIONAL CARTOGRAFÍA ZONAS INUNDABLES.



## **1.- OBJETIVO.**

El objetivo del presente anejo es realizar un análisis de la inundabilidad en el entorno de la EDAR de Es Mercadal.

## **2.- CARTOGRAFÍA DE INUNDABILIDAD CONSULTADA.**

En cuanto a cartografías de inundabilidad y documentación, para elaborar este anejo, se han consultado las siguientes:

- Sistema nacional de cartografía de zonas inundables (SNCZI).
- Elaboració de cartografia de mapes de perillositat i de risc d'inundació d'acord amb el Real Decret 903/2010 per a la Demarcació Hidrogràfica de les Illes Balears i Pla de Gestió del Risc d'inundació.
- Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears. GOIB, Conselleria Territori, Energia i Movilitat. Cartografia en materia de inundabilidad.

## **3.- RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA INUNDABILIDAD.**

A continuación se indican los resultados obtenidos en relación con la inundabilidad, de acuerdo con la información disponible en cada una de las fuentes de información consultadas.

### **Sistema nacional de cartografía de zonas inundables (SNCZI).**

Se tiene que en la zona del casco urbano de Es Mercadal hay inundabilidad asociada a 500 años de periodo de retorno. No aparece inundable para los periodos de retorno menores, 10, 50 y 100 años, que también se estudian en el SNCZI.

La zona señalada corresponde al Torrent de l'Arpa que discurre hacia el norte junto a la EDAR de Es Mercadal existente y proyectada. Al norte del casco urbano, en la zona de la EDAR, no aparece mancha de inundabilidad para ninguno de los periodos de retorno contemplados en el SNCZI.

A continuación se muestra una imagen con la zona inundable de baja probabilidad (T 500 años).

En el Apéndice nº 1 se incluye mapa generado de mayor extensión.

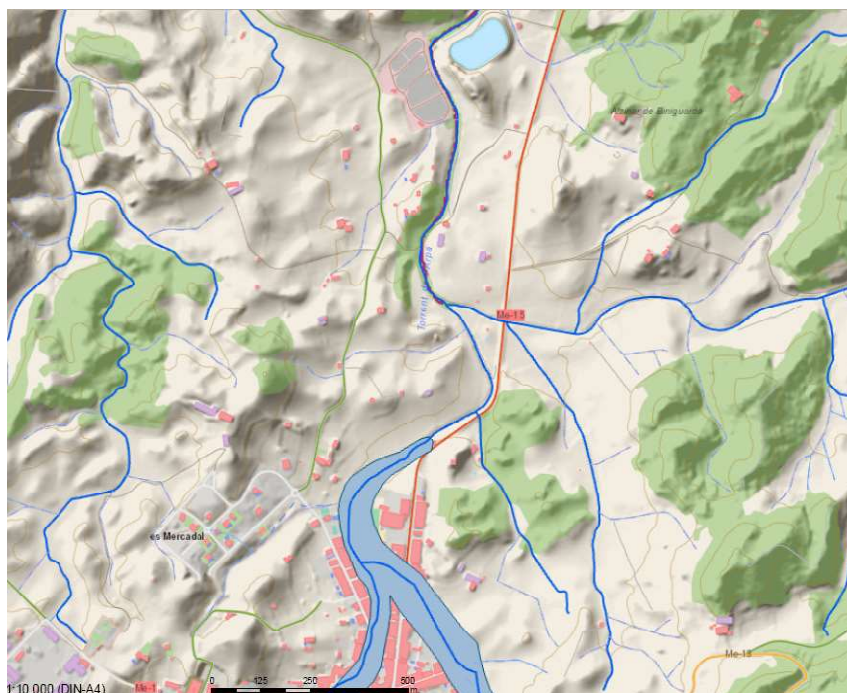


**Elaboració de cartografia de mapes de perillositat i de risc d'inundació d'acord amb el Real Decret 903/2010 per a la Demarcació Hidrogràfica de les Illes Balears i Pla de Gestió del Risc d'inundació.**

No aparece estudio en la zona D'Es Mercadal.

**Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears. GOIB, Conselleria Territori, Energia i Movilitat. Cartografia en materia de inundabilidad.**

En el casco urbano D'Es Mercadal se tiene cartografía de Llanuras geomorfológicas de inundación. Se incluye la imagen obtenida del visor en web, donde se puede ver la mancha de inundabilidad por criterio geomorfológico, que coincide con la zona señalada por SNCZI como mancha de inundabilidad asociada a periodo de retorno 500 años.





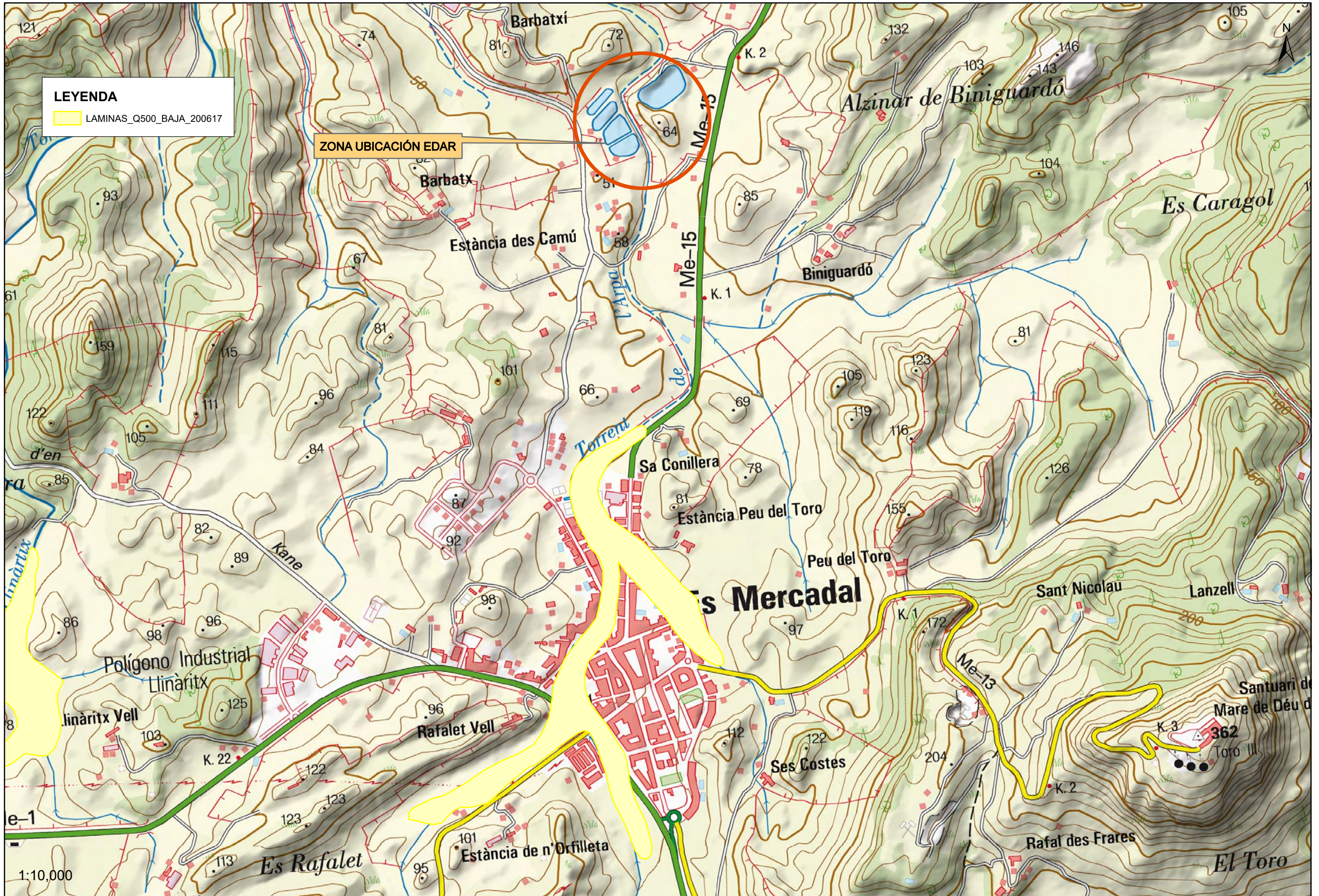
No aparece mancha de inundabilidad hacia el norte, donde se ubica la EDAR proyectada.



## **APÉNDICE Nº 1**

### **SISTEMA NACIONAL CARTOGRAFÍA ZONAS INUNDABLES**





**LEYENDA**

LAMINAS\_Q500\_BAJA\_200617

ZONA UBICACIÓN EDAR

1:10,000

**ANEJO N° 8**  
**RESUMEN DE VARIABLES DE PROYECTO**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	CAUDAL DE DISEÑO Y PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN. ....	3





## 1.- INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es indicar las principales características que han servido de base para el dimensionamiento de cada uno de los elementos que forman parte del proceso de tratamiento en la EDAR.

## 2.- CAUDAL DE DISEÑO Y PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN.

En función de la carga influente en la depuradora, se prevé dar servicio a una población de 17.500 habitantes equivalentes (60 g DBO<sub>5</sub>/hab-eq).

A partir de los resultados obtenidos en el estudio de caudales de aguas residuales, se adopta como caudal medio de diseño para la EDAR los siguientes valores:

### Caudales:

Q <sub>medio</sub> :	3.500 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>punta</sub> :	97,222 l/s

### Caudal por línea:

Se divide el caudal de entrada en dos líneas de 1.750 m<sup>3</sup>/día cada una.

A continuación se muestra un resumen de los valores de contorno para los parámetros de diseño más importantes a tener en cuenta para el estudio de posibles alternativas de tratamiento:

### Parámetros de contaminación:

S.S.T.:	250 mg/l
DBO <sub>5</sub> :	300 mg/l
DQO:	600 mg/l
NT:	50 mgN/l
PT:	6 mgP/l

Coficiente punta para las cargas: 1,50.

### Parámetros característicos del efluente secundario:

S.S.T.:	< 60 mg/l
DBO <sub>5</sub> :	< 40 mg/l
DQO:	< 120 mg/l
NT:	< 10 mgN/l
PT:	< 2 mgP/l

### Parámetros característicos del efluente terciario:

Escherichia coli:	≤ 1.000 / 100 ml
-------------------	------------------

## **ANEJO Nº 9**

### **DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	PRETATAMIENTO.....	3
2.1.-	Datos de partida.....	3
2.2.-	Criterios de diseño.....	4
2.3.-	Diseño y dimensionamiento.....	4
2.4.-	Condiciones de funcionamiento.....	5
2.5.-	Residuos.....	5
3.-	DESARENADO-DESENGRASADO.....	6
3.1.-	Criterios de diseño.....	6
3.2.-	Diseño y dimensionamiento.....	7
3.3.-	Extracción de arenas.....	8
3.4.-	Extracción de grasas.....	8
4.-	TRATAMIENTO BIOLÓGICO.....	9
4.1.-	Consideraciones previas.....	9
4.2.-	Caudales de diseño.....	9
4.3.-	Cargas contaminantes de diseño.....	10
4.4.-	Calidad mínima del efluente.....	11
4.5.-	Objetivos.....	11
4.6.-	Breve descripción del programa de simulación utilizado.....	11
4.7.-	Características del agua a tratar.....	15
4.8.-	Diseño del esquema de tratamiento.....	17
4.8.1.-	Premisas previas.....	17
4.8.2.-	Dimensionamiento de los distintos elementos. Establecimiento de las condiciones más adecuadas de funcionamiento.....	18
4.8.3.-	Funcionamiento con caudal actual en temporada alta.....	21
4.8.4.-	Funcionamiento con caudal actual en temporada baja.....	22
4.8.5.-	Diseño del sistema de aireación.....	22
4.8.6.-	Sistema de agitación.....	26

5.-	ELIMINACIÓN DE FÓSFORO. ....	26
5.1.-	Consideraciones previas. ....	26
5.2.-	Datos de diseño.....	26
5.3.-	Cálculo de dosificación. ....	27
5.4.-	Producción de fangos químicos.....	27
6.-	TRATAMIENTO TERCIARIO. ....	27
6.1.-	Criterios de diseño.....	27
6.2.-	Diseño del canal de cloración.....	28
6.3.-	Dosificación de desinfectante.....	28
6.4.-	Equipos de dosificación.....	29
7.-	TRATAMIENTO DE FANGOS. ....	29
7.1.-	Introducción.....	29
7.2.-	Bombas de purga de fango.....	30
7.3.-	Deshidratación de fangos.....	30
7.4.-	Bombas de alimentación a centrífuga.....	30
7.5.-	Dosificación de polielectrolito.....	30
7.6.-	Impulsión de fango deshidratado.....	31
7.7.-	Almacenamiento de fango deshidratado.....	31

APÉNDICE Nº 1: DIMENSIONAMIENTO DEL PRETRATAMIENTO.

APÉNDICE Nº 2: LISTADO DE RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DEL PROCESO BIOLÓGICO PARA UN Q = 3.500 m<sup>3</sup>/día.

APÉNDICE Nº 3: LISTADO DE RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DEL PROCESO BIOLÓGICO PARA UN Q = 1.940 m<sup>3</sup>/día.

APÉNDICE Nº 4: LISTADO DE RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DEL PROCESO BIOLÓGICO PARA UN Q = 1250 m<sup>3</sup>/día.

APÉNDICE Nº 5: LISTADO DE RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DEL PROCESO BIOLÓGICO PARA UN Q = 690 m<sup>3</sup>/día.

APÉNDICE Nº 6: ELIMINACIÓN DE FÓSFORO.

APÉNDICE Nº 7: DESINFECCIÓN.

APÉNDICE Nº 8: TRATAMIENTO DE FANGOS.

## 1.- INTRODUCCIÓN.

En este anejo se llevará a cabo el dimensionamiento de los siguientes procesos y elementos:

- Pretratamiento.
- Desarenador-desengrasador.
- Tratamiento biológico.
- Tratamiento terciario.

La desodorización se dimensiona en anejo independiente.

El agua procedente del núcleo de Es Mercadal llega a la planta por un colector con régimen hidráulico en lámina libre. Este colector termina en un pequeño canal con una reja manual de desbaste hasta un pozo de bombeo

En cambio el influente de la Estación de Bombeo de Sta. Victòria llega mediante una impulsión, con tubería de PEAD.

De esta forma, inicialmente se proyecta, una vez realizados los cálculos hidráulicos correspondientes, las siguientes obras de llegada:

- Prolongación del colector de Es Mercadal hasta un pozo de entrada.
- Prolongación de la impulsión de Sta. Victòria hasta un pozo-arqueta de rotura de carga, colindante al anterior pozo de entrada.
- Bombeo de las aguas de Es Mercadal desde el pozo de entrada al pozo-arqueta de rotura.

Desde este pozo-arqueta de rotura parte el pretratamiento.

Los cálculos hidráulicos correspondientes se realizan en el Anejo nº 11.

## 2.- PRETATAMIENTO.

### 2.1.- DATOS DE PARTIDA.

Se proyecta un pretratamiento en canales equipados con reja automática de gruesos y tamiz de finos.

		<b>UNIDADES</b>
<b>Caudal medio diario</b>	3.500,00	m <sup>3</sup> /día
<b>Coefficiente punta</b>	2,40	
<b>Caudal punta</b>	5,83	m <sup>3</sup> /min
<b>Nº de canales</b>	2	

		<b>UNIDADES</b>
<b>Caudal medio diario por canal</b>	1.750,00	m <sup>3</sup> /día
<b>Caudal medio horario por canal</b>	72,92	m <sup>3</sup> /h
<b>Caudal máximo por canal</b>	175,00	m <sup>3</sup> /h
<b>Caudal mínimo por canal</b>	17,50	m <sup>3</sup> /h

## 2.2.- CRITERIOS DE DISEÑO.

<b>CANALES PRETRATAMIENTO</b>		
<b>Velocidad en canal a caudal mínimo</b>	0,25	m/s
<b>Velocidad de paso a caudal medio</b>	1,00	m/s
<b>Velocidad de paso a caudal máximo</b>	1,40	m/s

## 2.3.- DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO.

Las dimensiones del pozo de entrada adoptado son:

<b>POZO DE ENTRADA ES MERCADAL</b>		<b>UNIDADES</b>
<b>Calado adoptado</b>	3,20	m
<b>Ancho adoptado</b>	4,25	m
<b>Largo adoptado</b>	4,50	m
<b>Volumen pozo de entrada</b>	61,20	m <sup>3</sup>
<b>Carga hidráulica a Q<sub>máx</sub></b>	18,30	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
<b>Tiempo de retención hidráulica</b>	10,49	min

Del pozo de gruesos, el agua del colector de Es Mercadal pasa a través de unas rejas al pozo de bombeo de agua bruta. De éste el agua es bombeada al pretratamiento, donde se junta con el influente proveniente de la EBAR Sta, Victòria.

La distribución del pretratamiento inicial se implementa de la siguiente forma:

- 2 canales de desbaste.
- 2 tamices autolimpiantes de finos, uno en cada canal.
- 1 canal de emergencia con una reja manual de 10 mm.

Para la realización del cálculo se ha fijado inicialmente las características de los tamices, así como las características hidráulicas del canal para, posteriormente, comprobar que se verifican los criterios de diseño expuestos en el subapartado anterior.

En los canales principales se coloca unos tamices automáticos de 3 mm de paso de sólidos. El canal de reserva alberga una reja manual de 10 mm de paso entre barrotes.



Para el cálculo de la velocidad en el canal se ha empleado la fórmula de Manning:

$$V = R_H^{2/3} \times I^{1/2} \times \frac{1}{n}$$

Donde: V = Velocidad en el canal (m/s)  
 R<sub>H</sub> = Radio hidráulico medio (sección mojada / perímetro mojado) (m)  
 I = Pendiente de la línea de carga (m/m)  
 n = Coeficiente de rugosidad

Los cálculos expuestos se encuentran justificados en el Apéndice 1.

#### 2.4.- CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO.

	Velocidad en el canal	Velocidad de paso en el tamiz
A caudal medio (m/s)	0,525	0,896
A caudal máximo (m/s)	0,717	1,222
A caudal mínimo (m/s)	0,307	-

#### 2.5.- RESIDUOS.

La cantidad de materia retenida en los tamices a caudal medio es:

		UNIDADES
Retención de SS en tamizado	8,00	%
Volumen de residuos	0,06	m <sup>3</sup> /día
Capacidad del contenedor	1,10	m <sup>3</sup>
Volumen mensual de residuos	1,75	m <sup>3</sup> /mes
Densidad de residuos	1.200,00	Kg/m <sup>3</sup>
Peso de residuos	2.100,00	kg/mes

La cantidad de materia retenida en los tamices a caudal máximo es:

		<b>UNIDADES</b>
<b>Retención de SS en tamizado</b>	8,00	%
<b>Volumen de residuos</b>	0,14	m <sup>3</sup> /día
<b>Capacidad del contenedor</b>	1,10	m <sup>3</sup>
<b>Volumen mensual de residuos</b>	4,20	m <sup>3</sup> /mes
<b>Densidad de residuos</b>	1.200,00	Kg/m <sup>3</sup>
<b>Peso de residuos</b>	5.040,00	kg/mes

### 3.- DESARENADO-DESENGRASADO.

#### 3.1.- CRITERIOS DE DISEÑO.

Para la eliminación de las grasas y arenas, se proyecta la ejecución de dos desarenadores-desengrasadores aireados.

A continuación se exponen los criterios de diseño adoptados para el dimensionamiento de los desarenadores-desengrasadores para un caudal punta de 350 m<sup>3</sup>/h.

		<b>UNIDADES</b>
<b>Caudal diario</b>	3.500,00	m <sup>3</sup> /día
<b>Caudal medio</b>	145,83	m <sup>3</sup> /h
<b>Caudal punta</b>	350,00	m <sup>3</sup> /h
<b>Carga hidráulica a caudal punta</b>	30,00	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
<b>Tiempo de retención a caudal medio</b>	18,00	min
<b>Tiempo de retención a caudal punta</b>	12,00	min
<b>Altura útil total</b>	2,70	m
<b>Longitud</b>	8,00	m
<b>Anchura fondo</b>	0,50	m
<b>Rendimiento eliminación arenas</b>	50,00	%
<b>Concentración de extracción</b>	1,00	%
<b>Diámetro arena</b>	>0,20	mm
<b>Rendimiento eliminación grasas</b>	80,00	%
<b>Concentración de grasas de entrada</b>	1,80	mg/l

### 3.2.- DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO.

#### DIMENSIONAMIENTO POR LÍNEA.

Superficie necesaria:

$$S = \frac{Q_{\max}}{V_H} = 5,83 m^2$$

donde:

$$Q_{\max} = \text{Caudal punta por línea} = 175,00 m^3/h$$

$$V_H = \text{Carga hidráulica a caudal máximo} = 30 m^3/m^2/h$$

Volumen necesario:

El volumen necesario a caudal máximo, adoptando un tiempo de retención de 10 minutos es:

$$V = Q_{\max} \times T_R(Q_{\max}) = 29,17 m^3$$

donde:

$$Q_{\max} = \text{Caudal máximo} = 175,00 m^3/h$$

$$T_R(Q_{\max}) = \text{Tiempo de retención a caudal punta} = 10 \text{ min}$$

A caudal medio, adoptando un tiempo de retención de 16 minutos, el volumen necesario obtenido es:

$$V = Q_{\max} \times T_R(Q_{\text{med}}) = 19,44 m^3$$

donde:

$$Q_{\text{med}} = \text{Caudal medio} = 72,92 m^3/h$$

$$T_R(Q_{\text{med}}) = \text{Tiempo de retención a } Q_{\text{med}} = 16 \text{ min}$$

A continuación se exponen las dimensiones adoptadas:

- Nº de líneas: ..... 2 uds.
- Longitud por línea (L): ..... 8,00 m.
- Anchura por línea:
  - Zona alta rectangular (a): ..... 1,85 m.
  - Fondo: ..... 0,50 m.
- Altura útil total por línea: ..... 2,70 m.
  - Zona alta rectangular (h<sub>1</sub>): ..... 1,40 m.
  - Zona media piramidal (h<sub>2</sub>): ..... 0,80 m.
  - Zona baja rectangular (h<sub>3</sub>): ..... 0,50 m.

- Superficie transversal por línea:

$$S_T = a \times h_1 + \frac{a + f}{2 \times h_2} + f \times h_3 = 3,78 \text{ m}^2$$

- Superficie horizontal por línea:

$$S_H = a \times L = 14,80 \text{ m}^2$$

### CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

- Carga hidráulica a caudal punta: .....  $Q_{\max} / S_H = 11,82 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ .
- Tiempo retención a caudal medio: .....  $V / Q_{\text{med}} = 24,88 \text{ min}$ .
- Tiempo retención a caudal punta: .....  $V / Q_{\max} = 10,37 \text{ min}$ .

### **3.3.- EXTRACCIÓN DE ARENAS**

- Volumen específico arenas adoptado:

$$\text{Producción de arenas} = 0,010 \text{ l/m}^3$$

- Volumen total arenas:

$$V = V_{\text{especifico arenas}} \times Q_{\text{med}} = 3,50 \frac{\text{l}}{\text{h}}$$

- Volumen extracción arenas:

$$V_{\text{extracción arenas}} = \eta \times V = 0,50 \times 300 = 1,75 \frac{\text{l}}{\text{h}}$$

donde:  $\eta$  =rendimiento eliminación arenas = 50 %.

- Concentración de extracción adoptada ( $C_{\text{extracción}}$ ): ..... 1%
- Caudal de extracción:

$$Q = \frac{V_{\text{extracción arenas}} \left( \frac{\text{l}}{\text{h}} \right)}{C_{\text{extracción}}} = 175 \frac{\text{l}}{\text{h}}$$

- Peso de arenas extraídas:

$$\text{Peso}_{\text{arenas extraídas}} = V_{\text{extraído arenas}} \times 365 \times \rho = 11,50 \frac{\text{Tn}}{\text{año}}$$

donde:  $\rho$  = densidad de las arenas  $1,80 \text{ Tm/m}^3$ .

### **3.4.- EXTRACCIÓN DE GRASAS.**

- Peso de grasas extraídas:

$$P_{\text{grasas}} = 0,80 \times (1,80 \text{ mg/l} \times Q_m) \times 365 \text{ d/año} = 1,84 \text{ Tm/año}$$

donde:

Concentraci3n de grasas: 1,80 mg/l.

Rendimiento de eliminaci3n de grasas: 80 %

Qm: 3.500 m<sup>3</sup>/d

Los c3lculos expuestos se encuentran justificados en el Ap3ndice 1.

#### 4.- TRATAMIENTO BIOL3GICO.

##### 4.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS.

Se dimensiona el proceso biol3gico para temperaturas de dise1o de 16°C y 21°C, correspondientes a invierno y verano respectivamente.

Se prev3 la construcci3n para un dise1o de 3.500 m<sup>3</sup>/d3a, diviendo este caudal en dos l3neas de 1.750m<sup>3</sup>/d3a.

##### 4.2.- CAUDALES DE DISE1O.

		UNIDADES
<b>Caudal medio diario</b>	3.500	m <sup>3</sup> /d3a
<b>Factor punta de caudal</b>	2,40	
<b>Factor punta de cargas</b>	1,50	
<b>Nº de l3neas</b>	2	

Una vez dimensionados los elementos para esta hip3tesis de funcionamiento de caudal en temporada alta o verano y en el a1o horizonte, tal cual se justifica en el Anejo nº 4 "Estudio de caudales y cargas contaminantes", se comprueba tambi3n el proceso con una 3nica l3nea para 1.250 m<sup>3</sup>/d3a (caudal en invierno para el a1o horizonte), con el objeto de verificar si el sistema de operaci3n dimensionado es posible, siempre garantizando la calidad del efluente.

		UNIDADES
<b>Caudal medio diario</b>	1.250	m <sup>3</sup> /d3a
<b>Factor punta de caudal</b>	2,40	
<b>Factor punta de cargas</b>	1,50	
<b>Nº de l3neas</b>	1	

Asimismo tambi3n se comprueba el funcionamiento con los caudales actuales en temporada baja, operando con una l3nea.

		UNIDADES
<b>Caudal medio diario</b>	690	m <sup>3</sup> /día
<b>Factor punta de caudal</b>	2,40	
<b>Factor punta de cargas</b>	1,50	
<b>Nº de líneas</b>	1	

Por otra parte, también se ha comprobado el funcionamiento del sistema dimensionado, con una única línea para el corto plazo y temporada alta (verano).

		UNIDADES
<b>Caudal medio diario</b>	1.940	m <sup>3</sup> /día
<b>Factor punta de caudal</b>	2,40	
<b>Factor punta de cargas</b>	1,50	
<b>Nº de líneas</b>	1	

#### 4.3.- CARGAS CONTAMINANTES DE DISEÑO.

		UNIDADES
<b>Concentración de entrada de DBO<sub>5</sub></b>	300	mg/l
<b>Carga diaria de entrada de DBO<sub>5</sub></b>	1.050	Kg/día
<b>Concentración de entrada de DQO</b>	600	mg/l
<b>Carga diaria de entrada de DQO</b>	2.100	Kg/día
<b>Concentración de entrada de SS</b>	250	mg/l
<b>Carga diaria de entrada de SS</b>	875	Kg/día
<b>Concentración de entrada de NT</b>	50	mg/l
<b>Carga diaria de entrada de NT</b>	175	Kg/día
<b>Concentración de entrada de PT</b>	6	mg/l
<b>Carga diaria de entrada de PT</b>	21	Kg/día
<b>Habitantes equivalentes</b>	17.500	h.e.**

\*\* ATV-A131: 1 hab.eq = 60 gr DBO<sub>5</sub>/día

#### 4.4.- CALIDAD MÍNIMA DEL EFLUENTE.

		UNIDADES
Concentración de salida de DBO <sub>5</sub>	25	mg/l
Concentración de salida de DQO	120	mg/l
Concentración de SS de salida	35	mg/l
Concentración de NT de salida	10	mg/l
Concentración de PT de salida	2	mg/l

#### 4.5.- OBJETIVOS.

El principal objetivo es definir las dimensiones necesarias de los principales elementos del sistema de tratamiento (reactor biológico, decantador secundario y espesador) que permita cumplir con los requisitos de vertido y la estabilización del fango para la EDAR de Es Mercadal, así como sus principales parámetros de operación. Para ello se caracterizará el agua residual a tratar a partir de los datos recogidos en el Anejo n<sup>o</sup> 4 *Estudio de caudales y cargas contaminantes* y se realizarán distintas simulaciones utilizando el programa DESASS para evaluar el funcionamiento del sistema de tratamiento bajo diferentes condiciones de operación.

#### 4.6.- BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE SIMULACIÓN UTILIZADO.

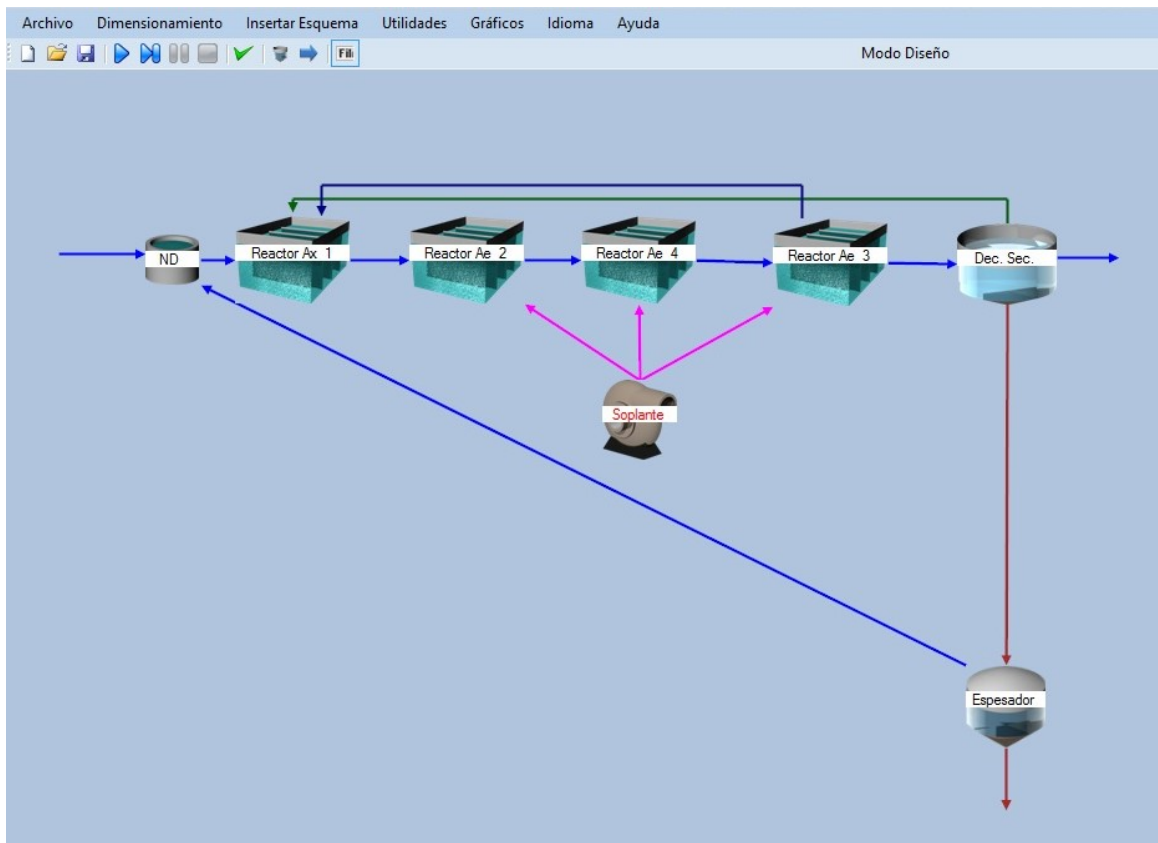
Para la realización de este trabajo se ha utilizado el software DESASS desarrollado por el grupo de investigación CALAGUA. DESASS es un simulador de estaciones depuradoras de aguas residuales diseñado y optimizado para la investigación de los procesos de eliminación de materia orgánica y nutrientes. Este programa permite evaluar esquemas completos de tratamiento incluyendo tanto la línea de agua como la de fangos, pudiéndose representar desde sistemas tan sencillos como la eliminación de materia orgánica, hasta procesos más complejos en los que se incorporan los esquemas de eliminación biológica de nitrógeno y fósforo, fermentación de fango primario, digestión de fangos y reactores biológicos de membrana.

DESASS tiene implementado un algoritmo de modelación matemática consistente en una ampliación del modelo biológico general BNRM2. Este modelo considera los principales procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en las EDAR. Además, el modelo BNRM2 también tiene incorporado un modelo unidimensional de sedimentación basado en la teoría del flujo propuesta por Kynch (1952) y en el modelo propuesto por Takács et al. (1991). Este modelo permite representar los procesos de clarificación, sedimentación zonal y compresión junto con los procesos biológicos que tienen lugar en decantadores y espesadores (Ej: fermentación de fango primario, desnitrificación en decantadores secundarios, etc.).

La Figura siguiente muestra la ventana principal del programa DESASS con el esquema de tratamiento Ludzack-Ettinger modificado (MLE) para la eliminación de nutrientes

utilizado para la EDAR de Es Mercadal. Las líneas azules representan las corrientes de agua que circulan entre los elementos, las líneas marrones representan las corrientes de purga de fango, mientras que las líneas moradas representan las corrientes de aire.

A continuación se presenta la ventana principal del programa DESASS con el esquema de tratamiento propuesto.



Antes de comenzar el cálculo de cualquier esquema de tratamiento se deben establecer el caudal y las características del agua residual a tratar y los criterios de diseño de los distintos elementos de tratamiento. La figura siguiente muestra la ventana del programa donde se han introducido las concentraciones de los distintos contaminantes del agua residual a tratar.



Entrada Nudo

Dotaciones y Temperatura | **Cargas** | Sedimentabilidad | Precipitados

Aceptar  
Cancelar

	Soluble (mg/l)				Suspendida (mg/l)		
	Invierno	Verano			Invierno	Verano	
So2	0.01	0.01	mgDQO/l	Xi bm			mgDQO/l
Sf	143.68	143.68	mgDQO/l	Xio	138.95	138.95	mgDQO/l
Sa	30.00	30.00	mgDQO/l	Xs	221.05	221.05	mgDQO/l
Snh4	32.53	32.53	mgN/l	Xh			mgDQO/l
Sno3			mgN/l	Xpao			mgDQO/l
Sno2			mgN/l	Xpp			mgP/l
Spo4	3.48	3.48	mgP/l	Xpha			mgDQO/l
Si	66.32	66.32	mgDQO/l	Xamm			mgDQO/l
Salk	350.00	350.00	mgCaCO3/l	Xamm-r			mgDQO/l
Sn2	15.37	13.72	mgN/l	Xnit			mgDQO/l
Spro	5.00	5.00	mgDQO/l	Xaut			mgDQO/l
Sh2			mgDQO/l	Xacid			mgDQO/l
Sch4			mgDQO/l	Xpro			mgDQO/l
Sco2	1.50	1.38	mmol C/l	Xmac			mgDQO/l
Sca	100.00	100.00	mg/l	Xmh2			mgDQO/l
Smg	60.00	60.00	mg/l	Xmeoh			mg/l
Sk	30.00	30.00	mg/l	Xmep			mg/l
Sfe			mg/l	Xsrb-h			mgDQO/l
Sal			mg/l	Xsrb-a			mgDQO/l
Sso4	50.00	50.00	mgS/l	Xtss	250.16	250.16	mg/l
Shs			mgS/l	Xnv	50.00	50.00	mg/l

Sin Curva de Datos

Agua Residual Doméstica

Con Datos Analíticos

Caracterización

Datos Curva Gráficos

Constantes Estequiométricas

Verano = Invierno

La figura siguiente muestra, a modo de ejemplo, la ventana en la que se establecen los criterios de diseño de los decantadores secundarios. En este caso para que el programa pueda calcular el funcionamiento del sistema se deben establecer los siguientes parámetros: los valores máximos de la carga superficial a caudal medio y punta, de la carga de sólidos a caudal medio y punta, y de la carga sobre vertedero a caudal medio y punta, los valores mínimos de tiempo de retención a caudal medio y punta, el número de unidades y la relación entre el caudal extraído por el fondo del decantador (recirculación más purga) y el caudal de entrada a dicho decantador.

La tabla siguiente muestra la ventana principal del programa DESASS donde se establecen los criterios de diseño del decantador secundario.

**Diseño Decantador Secundario**

Generales | Geometría | Parámetros | Maquinaria

**Criterios de diseño**

	Q Medio	Q Punta	Con decant. Primario		Sin decant. Primario	
Carga hidráulica (m3/m2/h)	0.50	0.90	<=0.8	<=1.5	<=0.5	<=0.9
Carga sólidos (Kg SS/m2/h)	1.80	3.20	<=2.5	<=4.5	<=1.8	<=3.2
Tiempo de retención (h)	4.00	1.00	>= 3	>=1	3 - 5	>=1
Carga sobre vertedero (m3/m/h)	12.00	20.00	<=12	<=20	<=12	<=20
Unidades	2					
SSTotales que Salen (mg/l)	30.00	<=30	<input checked="" type="checkbox"/> Procesos Biológicos			
SS Totales Recirculados (mg/l)	6000.00	>=6000	<input type="checkbox"/> Calcular Precipitación			
Oxígeno Disuelto (mg/l)	0.01	=0.5				

Cálculo Con Parámetros de Sedimentabilidad

Invierno Verano

Qextracción Fangos Decantador/Qentrada: 0.50 0.50 <=0.65

**Recirculación de Fangos**

	Invierno	Verano
Caudal Rec. Fangos (Qrec/Qentrada)	0.9473	0.9296
Caudal Purga (m3/día)	94.5891	127.6976

Sin Curva Datos    Datos Curva    Gráficos

A partir de estos criterios de diseño, junto con el calado introducido en la pestaña de geometría, el programa calcula el diámetro de los decantadores y su funcionamiento.

Debido al gran número de ecuaciones a resolver el programa realiza un cálculo iterativo hasta que alcanza la solución correspondiente al estado estacionario. Cuando la diferencia entre las concentraciones de todos los componentes del modelo entre dos iteraciones consecutivas es inferior al criterio de convergencia establecido el programa da por finalizado el cálculo. En todo momento el programa permite visualizar las características de cada una de las corrientes. La información visualizada se muestra en la figura siguiente que corresponde a la entrada al decantador secundario.

**Reactor de Fangos 3 - Decantador Secundario**

Caudal / Solubles | Suspendidos | Precipitados | N, P y DQO

Control

Constante Estequiométrica

Actualizar

Nº Iteración

Actualización automática

		Caudal/Solubles		Saturación (mg/l)	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
		Caudales (m3/d)			
	Medio	6995.246	6995.218		
	Punta	11895.076	11895.048		
	Pluvial	11895.076	11895.048		
		Concentrac.			
mgDQO/l	Sf	0.450	0.332		
mgDQO/l	Sa	0.014	0.012		
mgDQO/l	Spro	0.000	0.000		
mgDQO/l	Si	66.317	66.317		
mgN/l	Snh4	0.592	0.403		
mgN/l	Sno3	6.108	6.152		
mgN/l	Sno2	0.000	0.000		
mgN/l	Shno2	0.000	0.000		
mgP/l	Spo4	1.493	1.639		
mgS/l	Sso4	0.216	0.223		
mgDQO/l	Stohts	0.000	0.000		
mgDQO/l	Sch4	0.000	0.000	0.000	0.000
mmol C/l	Sco2	0.257	0.191	0.030	0.030
mgDQO/l	Sh2	0.000	0.000	0.000	0.000
mgN/l	Sn2	16.274	13.976	13.720	13.720
mgN/l	Snh3	0.000	0.000	0.000	0.000
mgS/l	Sh2s	0.000	0.000	0.000	0.000
mgDQO/l	Ox. dis.	2.000	2.000	9.393	9.393
°C	Temp.	15.000	24.000		
mgCaCO3/l	Salk	19.3	10.4		

Exportar con corrientes

Exportar todos los corrientes

#### 4.7.- CARACTERÍSTICAS DEL AGUA A TRATAR.

CARACTERIZACIÓN DEL AGUA DE ENTRADA EN FUNCIÓN DEL MODELO UTILIZADO.

Para la utilización del modelo matemático anteriormente comentado es necesario conocer las concentraciones de los distintos componentes del modelo en el agua de entrada. Para ello se precisa la realización de determinados análisis (DBO límite soluble y suspendida, DQO soluble y suspendida, sólidos suspendidos totales (SS) y volátiles (SSV), ácidos grasos volátiles, alcalinidad, nitrógeno total y soluble, fósforo total y soluble) así como conocer la temperatura del agua.

Dado que no se dispone de todos esos análisis para el agua residual a depurar, se han realizado las hipótesis necesarias para el cálculo de los componentes en el agua de entrada. Las hipótesis que se detallan a continuación se han realizado asumiendo que se trata de un agua residual urbana.

- La relación  $DBO_5/DBO_{Lim}$  en el agua de entrada es 0.74.
- La DQO soluble en el agua de entrada representa el 40% de la DQO total.
- La DBO soluble en el agua de entrada representa el 43% de la DQO total.

- El porcentaje de sólidos suspendidos volátiles biodegradables (SSV) representa el 80% de los sólidos suspendidos totales.
- El porcentaje de sólidos suspendidos volátiles biodegradables (SSVB) representa el 75% de los sólidos suspendidos volátiles.
- La concentración de ácidos volátiles en el agua de entrada es 30 mg DQO/l. La concentración de este componente depende de la temperatura y del tiempo que permanece el agua en la red de saneamiento, porque en dicha red se produce la fermentación de parte de la materia orgánica con la consiguiente producción de ácidos volátiles. De todas formas, la concentración de este componente apenas afecta a los resultados obtenidos en las simulaciones.
- El 80% del nitrógeno presente en el agua residual se encuentra en forma soluble.
- El 70% del fósforo presente en el agua residual se encuentra en forma soluble.
- La concentración de microorganismos en el agua de entrada es despreciable.

La siguiente tabla muestra los valores de las concentraciones en el agua de entrada utilizados para el diseño.

		UNIDADES
$S_F$	143,68	mg DQO/l
$S_A$	30,00	mg DQO/l
$S_{NH4}$	32,53	mg N/l
$S_{PO4}$	3,48	mg P/l
$S_I$	66,32	mg DQO/l
$X_I$	138,95	mg DQO/l
$X_S$	221,05	mg DQO/l
$X_{NV}$	50	mg SS/l
$X_{TSS}$	250	mg SS/l

La diferencia entre el valor de  $S_{NH4}$  y el valor de nitrógeno total corresponde al nitrógeno contenido en la materia orgánica soluble ( $S_F$  y  $S_I$ ) y en la materia orgánica suspendida ( $X_I$  y  $X_S$ ), mientras que la diferencia entre el valor de  $S_{PO4}$  y el valor del fósforo total corresponde al fósforo contenido en la materia orgánica soluble y suspendida. La tabla de a continuación muestra los valores utilizados para los factores estequiométricos. Los valores están en el rango de valores observados para aguas residuales urbanas.

		UNIDADES
<b>Nitrógeno:</b>		
Materia soluble		
$i_{NSI}$	0,01	g N/ g DQO
$i_{NSF}$	0,03	g N/ g DQO
Materia particulado		
$i_{NXI}$	0,027	g N/ g DQO
$i_{NXS}$	0,04	g N/ g DQO
<b>Fósforo:</b>		
Materia soluble		
$i_{PSI}$	0	g P/ g DQO
$i_{PSF}$	0,005	g P/ g DQO
Materia particulada		
$i_{PXI}$	0,0045	g P/ g DQO
$i_{PXS}$	0,006	g P/ g DQO
<b>Sólidos suspendidos totales:</b>		
$i_{TSSXI}$	0,556	g TSS/ g DQO
$i_{TSSXS}$	0,556	g TSS/ g DQO
$i_{TSSBM}$	0,614	g TSS/ g DQO

#### 4.8.- DISEÑO DEL ESQUEMA DE TRATAMIENTO.

##### 4.8.1.- Premisas previas.

El diseño del sistema de tratamiento se ha realizado siguiendo las siguientes premisas:

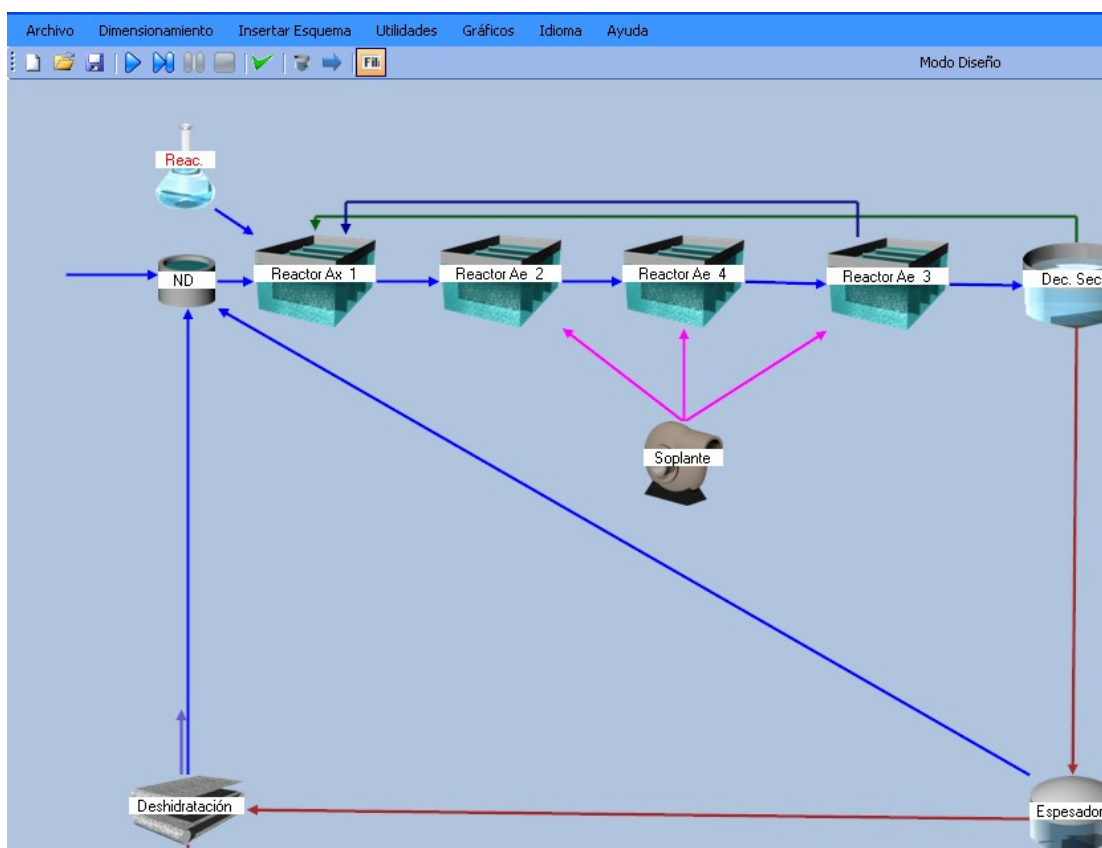
- El proceso biológico se operará en régimen de oxidación total. Debido al bajo caudal tratado el proceso de oxidación total se plantea como la mejor alternativa para la estabilización del fango.
- La concentración de sólidos suspendidos en el reactor biológico será inferior a los 4.000 mg/l. Concentraciones de sólidos suspendidos superiores pueden provocar problemas de sedimentación en el decantador secundario.
- El reactor biológico se dividirá en dos líneas y se construirán dos decantadores secundarios.
- El efluente deberá cumplir con los límites de vertido.

- El fango obtenido estará estabilizado (% SSVB < 35%).
- El proceso biológico se diseñará para la eliminación biológica de nitrógeno. Dado que la nitrificación viene impuesta por el requisito de vertido de nitrógeno total el proceso de desnitrificación permitirá evitar problemas de flotación de fangos en el decantador secundario por desnitrificación, reducir el consumo energético del sistema de aireación y recuperar parte de la alcalinidad consumida en el proceso de nitrificación.
- Se diseñará un único espesador capaz de gestionar los fangos producidos. En la ampliación se construirá otro espesador de las mismas dimensiones.
- El diseño se realizará intentando reducir en la medida de lo posible el volumen de los reactores, el consumo energético y el consumo de reactivos.
- El dimensionamiento de los distintos elementos se realizará en las condiciones más desfavorables, es decir, para la temperatura media de invierno establecida en 16°C.
- Para el diseño del sistema de aireación se calcularán las necesidades de oxígeno para ambas estaciones, invierno (temperatura de 16°C) y verano (temperatura de 21°C).
- Para la obtención de los resultados se modificará el tiempo de retención celular y el porcentaje de volumen anóxico hasta conseguir cumplir los requisitos de vertido y la estabilización del fango con el menor volumen de reactor.

#### **4.8.2.- Dimensionamiento de los distintos elementos. Establecimiento de las condiciones más adecuadas de funcionamiento.**

##### PROCESO LUDZACK ETTINGER MODIFICADO

Las primeras simulaciones realizadas correspondieron al esquema Ludzack-Ettinger modificado (MLE) para la eliminación de nitrógeno. Se propone un reactor de flujo de pistón. Para simular este tipo de reactor, la zona aerobia del reactor biológico se ha dividido en tres reactores que corresponderán a las 3 parrillas de difusores que se propone instalar. La ventana principal del programa con el esquema de tratamiento simulado se muestra en la figura siguiente.



La siguiente tabla muestra las concentraciones en el efluente de los distintos contaminantes obtenidos en la simulación. Tal y como se observa en dicha tabla, el esquema MLE permite conseguir la nitrificación total y la desnitrificación de la mayor parte de los nitratos generados. De hecho, el efluente cumple con el requisito de vertido de nitrógeno total establecido en 10 mg N/l.

La concentración de fósforo del efluente dependerá fundamentalmente de la concentración de fósforo en el agua residual y de la forma en la que se encuentre (soluble o suspendida, en forma de ortofosfato o fósforo orgánico). Esto significa que es posible que se produzcan incumplimientos en el límite de vertido de fósforo, aunque no serán muy frecuentes. Para evitar los incumplimientos se ha previsto un sistema de adición de cloruro férrico.

A continuación se muestra una tabla con las concentraciones en el efluente de los distintos contaminantes.

Contaminante	Valor verano	Unidades
DQO <sub>T</sub>	80,86	mg DQO/l
DBO <sub>5</sub>	2,77	mg DBO5/l
SS	13,04	mg SST/l
N <sub>T</sub>	8,45	mg N/l
P <sub>T</sub>	1,78	mg P/l

La tabla de a continuación muestra los principales resultados de funcionamiento. Dicho proceso se ha diseñado con un tiempo de retención celular de 15 días para el verano para conseguir que el fango esté estabilizado. Para mantener la concentración de sólidos suspendidos en los valores deseados (por debajo de 4000 mg/l) se necesita un volumen de 1.800 m<sup>3</sup> por línea. Como se establece un calado de 5 m para conseguir eficacias de transferencia de oxígeno más elevadas, la superficie total ocupada por el reactor será de 360 m<sup>2</sup>. Se propone la construcción de 2 líneas en paralelo de 36 m de longitud y 10 m de anchura.

Parámetro	Valor verano	Unidades
<b>Reactor Biológico</b>		
Nº Reactores por línea	4	uds
Volumen Reactores Total (2 líneas)	3.600,00	m <sup>3</sup>
% Volumen anóxico	20,00	%
Tiempo de Retención Hidráulico	15,00	d
SS salida reactor (2 líneas)	3.169,88	mg SST/l
Caudal recirculación interna (2 líneas)	10.832,83	m <sup>3</sup> /d
Caudal recirculación de fangos (2 líneas)	3.383,85	m <sup>3</sup> /d
O.D reactores aerobios	2,00	mg/l
<b>Decantación secundaria</b>		
Nº Decantadores secundarios por línea	1	ud
Volumen Decantador secundario	733,37	m <sup>3</sup>
Diámetro decantador secundario	15	m
Altura decantador secundario	4,15	m
Calado decantador secundario	3,65	m
Carga hidráulica a Qmedio	0,43	m/h
Carga hidráulica a Qpunta	1,00	m/h
Carga sólidos a Qmedio	1,35	kg SST/m <sup>2</sup> ·h
Carga sólidos a Qpunta	3,18	kg SST/m <sup>2</sup> ·h
Carga sobre vertedero a Qmedio	8,57	m <sup>2</sup> /d
Carga sobre vertedero a Qpunta	3,64	m <sup>2</sup> /d
TR a Qmedio	1,60	h
TR a Qpunta	3,76	h
Producción de fangos	716,66	kg SST/d
Caudal a purgar	113,54	m <sup>3</sup> /d
SS fango a espesador	6.311,73	mg/l
<b>Espesado y deshidratación del fango</b>		
Nº Espesadores por línea	1	
Volumen Espesador	180,96	m <sup>3</sup>
Diámetro espesador	8,00	m
Altura espesador	3,60	m
Calado espesador	3,10	m
Producción fangos	713,52	kg/d
Concentración fangos	12,57	kg/m <sup>3</sup>
Caudal fangos	56,77	m <sup>3</sup> /d
Tiempo de Retención Hidráulico	32,94	h



Parámetro	Valor verano	Unidades
Tiempo de Retención Celular	0,20	d
SST salida espesador	1,31	mg/l
% SSV fango deshidratado	62,80	%
% SSVB fango deshidratado	23,90	%

El reactor anóxico contará con dos agitadores colocados en las esquinas enfrentadas con la entrada y la salida del agua.

Debido a la elevada concentración de nitrógeno en el agua residual es necesario mantener una elevada relación de recirculación interna (300%) para conseguir un elevado grado de desnitrificación. Aunque el requisito de vertido no exige la eliminación completa de nitrógeno es importante evitar concentraciones de nitrato a la entrada de los decantadores superiores a 10-12 mg N/l para no tener problemas de flotación de fangos. La recirculación interna puede realizarse mediante bombas sumergidas que recirculen los nitratos hasta la entrada de dicho reactor o mediante una cámara de bombas en seco que toman el agua del canal de salida y la llevan a la arqueta de entrada. En ambos casos es importante la mezcla de la corriente de recirculación interna con la entrada de agua.

La relación de recirculación externa utilizada en el diseño ha sido entre el 93,71 %. De todas formas, se recomienda instalar una capacidad de bombeo que permita la recirculación del 130-150% del caudal de entrada. Dado que el caudal actual es muy inferior al de diseño se recomienda instalar varias bombas para evitar que una única bomba proporcione más caudal del necesario y deba ser temporizado su funcionamiento. La recirculación externa se debe mezclar con el agua influente en la arqueta de entrada a los reactores biológicos. Para la decantación secundaria se propone la construcción de 2 decantadores de 15 m de diámetro y 4,15 m de altura. Con estas dimensiones se obtiene una carga hidráulica a caudal medio de 0,43 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h y una carga de sólidos a caudal medio de 1,35 kgSST/m<sup>2</sup>·h. Para el espesado de los fangos en exceso será necesario 1 espesador de 8 m de diámetro y 3,60 m de altura. Para quedarnos del lado de la seguridad el cálculo del espesador se ha realizado asumiendo que el espesador aumenta la concentración de sólidos suspendidos hasta los 12.569,18 mg/l. De esta forma el caudal de fangos a deshidratar será de 56,77m<sup>3</sup>/día.

En el Apéndice nº2 se adjunta el listado de salida del modelo para esta simulación realizada para caudal de 3.500 m<sup>3</sup>/d mediante el Desass.

#### **4.8.3.- Funcionamiento con caudal actual en temporada alta.**

Una vez dimensionados los elementos para un caudal medio de 3.500 m<sup>3</sup>/día, operando con dos líneas, con las dimensiones obtenidas se aplica el modelo para un caudal medio de 1.940 m<sup>3</sup>/día operando con una única línea. Se modeliza para temperatura de verano.

Se comprueba que el sistema de una línea no soporta dicho caudal, llegando a desbordar el decantador secundario.

No obstante se modeliza el sistema operando con un único reactor pero con los dos decantadores.

De esta forma sí se soporta este caudal, aunque las necesidades de aire son levemente mayores. Se cumplen los valores límite de los parámetros en el efluente.

En el Apéndice nº 3 se aportan los listados de salida del modelo.

#### **4.8.4.- Funcionamiento con caudales en temporada baja.**

Se aplica el modelo al sistema con una única línea para un caudal medio de 690 m<sup>3</sup>/día, correspondiente a la situación actual en temporada baja. Asimismo también se aplica el modelo para temporada baja del año horizonte (1.250 m<sup>3</sup>/día). Se modeliza para temperatura de invierno.

Los listados de salida para un caudal de 1250 m<sup>3</sup>/día se adjuntan en el Apéndice nº 4.

Los listados de salida para un caudal de 690 m<sup>3</sup>/día se adjuntan en el Apéndice nº 5.

Claramente se obtienen resultados satisfactorios en el efluente, con unas necesidades de oxígeno mucho menores. En el siguiente apartado se comprueba que las soplantes escogidas están dentro de los caudales de aire necesarios.

Con los resultados obtenidos se comprobará que los equipos de bombeo, tales como las recirculaciones, purga de fangos y bombes de fangos espesados y deshidratados, están dentro del rango de funcionamiento.

#### **4.8.5.- Diseño del sistema de aireación.**

En este apartado se describe el diseño de los sistemas de aireación necesarios para el aporte del oxígeno necesario en las zonas aerobias del reactor. Este diseño consistirá en el cálculo de un único grupo de soplantes que alimentará a la parrilla de difusores de la zona aerobia. Dado que las necesidades de oxígeno pueden ser muy diferentes en las distintas zonas del reactor, el paso del aire hasta las parrillas de difusores deberá estar regulado mediante válvulas motorizadas para permitir el control de la aireación de forma independiente.

#### **CONSIDERACIONES ACERCA DEL DISEÑO**

La resolución de los balances de los distintos componentes considerando las ecuaciones del modelo biológico utilizado permite, además de diseñar los distintos elementos de tratamiento (dimensiones y calidad de las corrientes de salida), conocer las necesidades de oxígeno en cada uno de los tanques una vez fijada la concentración de oxígeno disuelto que se desea mantener.

Las necesidades de oxígeno así calculadas representan el oxígeno necesario para el correcto funcionamiento de los procesos biológicos en condiciones medias. Sin embargo, durante unas cuantas horas al día el caudal de tratamiento y la carga contaminante son superiores a los valores medios y aunque dichos incrementos no afecten al diseño del reactor biológico sí deben ser tenidos en cuenta para el diseño del sistema de aireación. Es habitual asumir que durante las condiciones punta las bacterias existentes serán

capaces de eliminar la punta de carga siempre que se les suministre el oxígeno necesario para ello. Por este motivo se han resuelto los balances de los distintos componentes teniendo en cuenta el factor punta de caudal (2,4) y el factor punta de contaminación (1,5).

Se han calculado las necesidades de oxígeno en cada una de las distintas zonas para satisfacer la demanda de oxígeno en condiciones medias y punta. Por lo que respecta al grupo de soplantes se ha cuantificado la cantidad de aire que deberán suministrar y la presión a la que deberán comprimir ese aire.

### CRITERIOS DE DISEÑO

El principal criterio de diseño para el diseño del sistema de aireación son las concentraciones de oxígeno disuelto fijadas para condiciones medias y condiciones punta, estas serán 2 y 1 mg/l respectivamente. Las concentraciones de oxígeno disuelto consideradas son las mismas durante todo el año aunque en verano sería posible trabajar con menores concentraciones de oxígeno disuelto.

### CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE OXÍGENO.

En la siguiente tabla se muestran los valores de las necesidades de oxígeno en condiciones reales obtenidas en cada una de las zonas en las que se ha dividido el reactor de fangos para las estaciones de invierno y verano en cada una de las dos líneas. En la primera zona aerobia las necesidades de oxígeno son superiores en verano debido a que a mayor temperatura los procesos biológicos tienen lugar a mayor velocidad. Las necesidades de oxígeno en condiciones medias en las dos últimas zonas aerobias son menores en verano porque a estas temperaturas en el primer tercio del tanque aerobio tiene lugar la mayor parte del proceso de nitrificación que es el que más oxígeno consume.

Situación	Necesidades O2 reales ( $Q_{\text{medio}} = 3.500 \text{ m}^3/\text{día}$ )	
	Condiciones medias (kg/h)	Condiciones punta (kg/h)
	Verano	Verano
Zona aerobia 1	16,50	26,30
Zona aerobia 2	7,80	12,90
Zona aerobia 3	3,90	10,90

Dado que los datos proporcionados por el fabricante están referidos a condiciones estándar, los valores obtenidos para las necesidades de oxígeno en estas condiciones en las distintas zonas del reactor biológico de cada una de las dos líneas se muestran a continuación.

Situación	Necesidades O2 standard (Qmedio = 3.500 m <sup>3</sup> /día)	
	Condiciones medias (kg/h)	Condiciones punta (kg/h)
	Verano	Verano
Zona aerobia 1	31,30	43,50
Zona aerobia 2	14,80	21,30
Zona aerobia 3	7,40	18,10

Para cumplir con las necesidades de oxígeno se precisa de instalar tres parrillas con un total de 300 difusores por línea, divididos en 120 para la primera zona y 100 en cada una de las dos siguientes.

Como se ha indicado anteriormente, las necesidades de oxígeno en el caso de operar con una única línea en temporada alta, en la situación actual, son mayores.

Situación	Necesidades O2 reales (Qmedio = 1.940 m <sup>3</sup> /día)	
	Condiciones medias (kg/h)	Condiciones punta (kg/h)
	Verano	Verano
Zona aerobia 1	18,10	28,10
Zona aerobia 2	9,20	13,70
Zona aerobia 3	4,50	11,40
Situación	Necesidades O2 standard (Qmedio = 1.940 m <sup>3</sup> /día)	
	Condiciones medias (kg/h)	Condiciones punta (kg/h)
	Verano	Verano
Zona aerobia 1	34,40	47,10
Zona aerobia 2	17,40	22,50
Zona aerobia 3	8,60	18,80

Para cumplir con estas necesidades de oxígeno se precisa de instalar tres parrillas con un total de 312 difusores por línea, divididos en 132 para la primera zona y 100 en cada una de las dos siguientes.

A continuación se adjunta las tablas para las condiciones de invierno, en la situación actual y para el año horizonte. Ambas funcionando con una única línea.

Situación	Necesidades O2 reales (Qmedio = 1.250 m <sup>3</sup> /día)	
	Condiciones medias (kg/h)	Condiciones punta (kg/h)
	Verano	Verano
Zona aerobia 1	11,30	18,50
Zona aerobia 2	5,70	9,20
Zona aerobia 3	3,00	7,90

Situación	Necesidades O2 standard (Qmedio = 1.250 m <sup>3</sup> /día)	
	Condiciones medias (kg/h)	Condiciones punta (kg/h)
	Invierno	Invierno
Zona aerobia 1	21,40	30,90
Zona aerobia 2	10,70	15,30
Zona aerobia 3	5,70	13,20

Con este modus operandi serían necesarios 100 difusores en cada una de las zonas.

Situación	Necesidades O2 reales (Qmedio = 690 m <sup>3</sup> /día)	
	Condiciones medias (kg/h)	Condiciones punta (kg/h)
	Invierno	Invierno
Zona aerobia 1	6,70	10,40
Zona aerobia 2	3,10	5,00
Zona aerobia 3	1,50	4,20

Situación	Necesidades O2 standard (Qmedio = 690 m <sup>3</sup> /día)	
	Condiciones medias (kg/h)	Condiciones punta (kg/h)
	Invierno	Invierno
Zona aerobia 1	12,60	17,40
Zona aerobia 2	5,80	8,30
Zona aerobia 3	2,70	7,00

En las tres parrillas se instala la disposición mínima de 1 difusor/m<sup>2</sup>, que son los 100 difusores.

### SELECCIÓN DE LAS SOPLANTES

Los difusores necesarios en cada una de las zonas del reactor de fangos y el caudal de aire que circulará por cada difusor en las condiciones de máximas necesidades de oxígeno para cada zona serán las siguientes:

	Nº Difusores	Q aire calculado (m <sup>3</sup> /h)
<b>Zona 1</b>	132	5,0
<b>Zona 2</b>	100	3,0
<b>Zona 3</b>	100	2,4

Y para las necesidades de oxígeno mínimas:

	<b>Nº Difusores</b>	<b>Q aire calculado (m3/h)</b>
<b>Zona 1</b>	100	2,2
<b>Zona 2</b>	100	0,9
<b>Zona 3</b>	100	0,8

La selección de las soplantes se realiza a partir de los datos de caudal de aire necesario y de pérdida de carga que experimenta el aire al circular. El caudal de aire que debe proporcionar el grupo de soplantes se obtiene multiplicando el número de difusores por el caudal por difusor establecido. La pérdida de carga total del sistema se calcula como la suma del calado (5 m.c.a.) más las pérdidas de carga que sufre el aire en el filtro, en la válvula de retención, en las conducciones, en la válvula de control y en los difusores. La pérdida de carga en los difusores viene dada por el fabricante en función del caudal por difusor. La presión que debe suministrar la soplante será la máxima pérdida de carga obtenida en todas las condiciones de funcionamiento.

Se propone la instalación de 2+1 soplantes que proporcionen un rango de caudales entre 390 y 1.200 m<sup>3</sup>/h cada una. El rango inferior corresponde con el mínimo caudal de aire para abastecer una línea con una sola soplante en caudal mínimo de agua a tratar.

#### **4.8.6.- Sistema de agitación.**

Para mantener los sólidos en suspensión en la zona anóxica se deberá instalar un sistema de agitación capaz de proporcionar una potencia de al menos 10 W/m<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta que la zona anóxica de cada línea tiene un volumen de 450 m<sup>3</sup>. Se propone la instalación de 2 agitadores de 1,50 kW en cada una de las zonas anóxicas.

### **5.- ELIMINACIÓN DE FÓSFORO.**

#### **5.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS.**

La eliminación de fósforo no eliminado por el proceso biológico (más de un 80 % de rendimiento es prácticamente imposible) se realiza mediante precipitación química, por adición de cloruro férrico en la recirculación desde el decantador secundario al reactor biológico. En los apéndices se adjunta los listados de cálculo. A continuación se presenta el cálculo de la dosificación para 3.500 m<sup>3</sup>/día.

#### **5.2.- DATOS DE DISEÑO.**

P<sub>influyente</sub>: ..... 6,00 mg/l  
P<sub>eliminado</sub> en fangos biológicos (10 % del influente): ..... 0,60 mg/l  
P<sub>efluente</sub>: ..... 2,00 mg/l  
P a precipitar: ..... 3,40 mg/l

### 5.3.- CÁLCULO DE DOSIFICACIÓN.

Reactivo: ..... Cloruro férrico ( $\text{Cl}_3\text{Fe}$ )  
Dosis reactivo: ..... 7,85 Kg  $\text{Cl}_3\text{Fe}/\text{KgP}$   
Concentración reactivo comercial: ..... 40,00 %  
Densidad reactivo: ..... 1,40 kg/l  
Volumen reactivo comercial necesario: ..... 166,88 l/d  
Tiempo de almacenamiento: ..... 30 días  
Volumen almacenamiento necesario: ..... 5,00 m<sup>3</sup>  
Nº depósitos: ..... 1  
Volumen unitario depósito adoptado: ..... 5,00 m<sup>3</sup>  
Nº bombas dosificadoras: ..... 2 + 1  
Tiempo de funcionamiento: ..... 24 h/día  
Caudal unitario necesario por bomba: ..... 3,48 l/h  
Caudal unitario adoptado: ..... 4,00 l/h

### 5.4.- PRODUCCIÓN DE FANGOS QUÍMICOS.

Producción específica fangos químicos: ..... 11,00 g MS/gP<sub>precipitado</sub>  
P precipitado: ..... 11,90Kg/d  
Peso fangos químicos: ..... 130,90 kg/d

## 6.- TRATAMIENTO TERCIARIO.

### 6.1.- CRITERIOS DE DISEÑO.

Para la desinfección del efluente, el único valor límite que indica la autorización de vertido es de la Escherichiacoli.

E. coli entrada: ..... 4.000.000 ufc/100 ml  
Coeficiente punta de carga: ..... 1,5.  
E. coli de entrada máxima: ..... 6.000.000 ufc/100 ml  
E. coli de salida (autorización de vertido): ..... 1.000 ufc/100 ml  
Concentración de nitrógeno amoniacal salida decantador 2º: ..... 0,13 mg/l

Este último valor de la concentración de nitrógeno amoniacal se obtiene de los listados de salida del modelo DESASS empleado, para el caudal de 3.500 m<sup>3</sup>/día.

Para la desinfección se opta por el hipoclorito potásico en pastillas, muy utilizado en piscinas, por lo que se considera el más adecuado para las condiciones de Menorca.

Como criterio de diseño para el depósito de cloración se adopta un tiempo mínimo de contacto del cloro con el efluente secundario de 15 min.

En el apéndice nº 6 se adjuntan los listados de cálculo.

### 6.2.- DISEÑO DEL TANQUE DE CONTACTO.

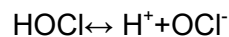
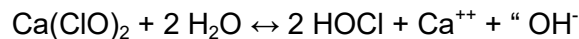
La cámara de contacto para la cloración tiene las siguientes dimensiones:

Longitud: .....	5,00 m
Anchura: .....	5,00 m
Calado: .....	2,20 m
Volumen resultante: .....	55,00 m <sup>3</sup>
Tiempo de retención (Q = 3.500 m <sup>3</sup> /día): .....	22,63 min
Tiempo de retención (Q = 690 m <sup>3</sup> /día): .....	114,78 min

### 6.3.- DOSIFICACIÓN DE DESINFECTANTE.

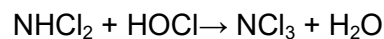
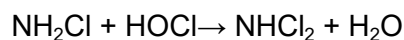
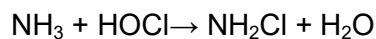
Desinfectante: ..... Hipoclorito cálcico en pastillas (Ca(ClO)<sub>2</sub>)

Para la desinfección con hipoclorito cálcico se tiene las siguientes reacciones químicas:

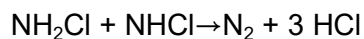
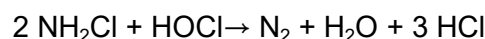
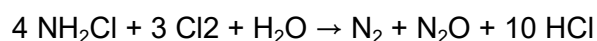
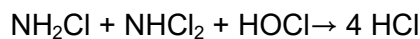


El agua depurada procedente del decantador secundario contiene nitrógeno disuelto en el agua en diversas formas, como son: nitratos (NO<sub>3</sub>), amonio más nitrógeno amoniacal (NH<sub>4</sub>) y nitrógeno gaseoso (N<sub>2</sub>).

Como el ácido hipocloroso es un agente oxidante de gran actividad reaccionará rápidamente con el amoniaco para formar cloraminas.



Y las reacciones que hacen, al ir añadiendo cloro, que desaparezcan las cloraminas son:



Si se continúa añadiendo cloro, todas las cloraminas se oxidarán, en el llamado punto de rotura o breakpoint.



A partir de este punto el cloro sobrante aparecerá como cloro residual libre, que es el que realmente actúa como agente desinfectante.

La relación ponderal entre el cloro y el nitrógeno amoniacal depende de las reacciones concretas. En la práctica se ha constatado que la relación está entre 8:1 y 10:1. Así pues se tiene:

Concentración de nitrógeno amoniacal salida decantador 2º:.....0,13 mg/l

Relación ponderal Cl<sub>2</sub> / NH<sub>3</sub>-N: ..... 9:1

Punto de rotura:.....1,17 mg/l

La reducción del número de microorganismos depende del cloro bactericida residual presente y del tiempo de contacto:

$$\frac{N_t}{N_0} = (1 + 0,23 C_t t)^{-3}$$

N: microorganismos

Ct: cloro residual

T: tiempo de contacto

Cloro residual necesario: .....3,30 mg/l

Cloro a dosificar: .....4,47 mg/l

Dosificación media adoptada:.....3,00 mg/l

Dosificación máxima adoptada:.....7,00 mg/l

Concentración de Cl<sub>2</sub> en producto: ..... 70,00 %

Dosificación media adoptada de Ca(ClO)<sub>2</sub>:.....0,63 l/h

#### 6.4.- EQUIPOS DE DOSIFICACIÓN.

Capacidad de almacenamiento máxima: ..... 100,00 Kg

Tiempo de consumo de la cantidad almacenada (Qmedio) .....4,5 días

Nº bombas dosificadoras ..... 2+1 de reserva

Caudal unitario .....60,00 l/h

### 7.- TRATAMIENTO DE FANGOS.

#### 7.1.- INTRODUCCIÓN.

En el Apéndice nº 7 se incluye los cálculos, que a partir del dimensionamiento del proceso biológico han supuesto el dimensionamiento de las bombas de purga de fangos del decantador, fangos espesados y el sistema de deshidratación y almacenamiento de fango deshidratado, para un caudal de tratamiento de 3.500 m<sup>3</sup>/día. También se adjuntan los correspondientes a 1.940, 1.250 y 690 m<sup>3</sup>/día con una sola línea.

Los resultados en los siguientes apartados están expuestos de forma que sólo se presentan los caudales de fangos máximo y mínimo obtenidos, independientemente del caudal de agua de entrada.

### 7.2.- BOMBAS DE PURGA DE FANGO.

Caudal de salida de decantadores secundarios:.....57,10 - 21,05 m<sup>3</sup>/día

Se adopta 1 bombas + 1 de reserva por decantador.

Tiempo de purga adoptado:.....6,00 h

Caudal unitario de purga:.....9,52 - 3,51 m<sup>3</sup>/h

### 7.3.- DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.

Se toma como hipótesis de partida un tiempo de deshidratación de 8 horas/día y un funcionamiento de 5 días/semana. Los resultados obtenidos han sido:

Q <sub>entrada</sub> (m <sup>3</sup> /día)	Días/semana	Horas/día	Fangos a deshidratación (m <sup>3</sup> /h)	Fangos a deshidratación (kg/h)
3.500 verano	5	8	9,94	124,87
1.940 verano	4	5	9,99	139,38
1.250 invierno	3	5	9,52	123,57
690 invierno	2	4	9,21	127,92

De esta forma se adopta una decantadora centrífuga que tenga un caudal unitario de tratamiento de > 12 m<sup>3</sup>/h.

### 7.4.- BOMBAS DE ALIMENTACIÓN A CENTRÍFUGA.

Se adopta la instalación de 2+1 bombas helicoidales de 3,2 – 9,5 m<sup>3</sup>/h.

### 7.5.- DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO.

Para el dimensionamiento se ha trabajado con dos hipótesis de sequedad del fango: 25 % y 15 %.

La decantadora centrífuga escogida tiene unas necesidades de polielectrolito de entre 5 y 10 Kg/TmMS.

La concentración de preparación: .....0,50%

La concentración de dosificación: .....0,10 %

Tiempo de maduración: ..... 1,50 h

A continuació se adjuntan los valores de consumo máximo y mínimo de polielectrolito para los diferentes caudales de fango a deshidratar.

El consumo máximo de polielectrolito.....0,70 Kg poli/h

El consumo mínimo de polielectrolito .....0,62 Kg poli/h

Equipo de preparación de polielectrolito necesario:.....370,71 - 418,14 l

El equipo de preparación de polielectrolito adoptado tiene una capacidad de 450 l.

#### **7.6.- IMPULSIÓN DE FANGO DESHIDRATADO.**

Los caudales de impulsión máximo y mínimo obtenidos, independientemente del caudal de agua de entrada, son:

Caudal mínimo de fango deshidratado:..... 0,49 m<sup>3</sup>/h

Caudal máximo de fango deshidratado: ..... 0,55 m<sup>3</sup>/h

Para la impulsión de fango deshidratado a las tolvas de almacenamiento se adopta la instalación de 1+1 bombas helicoidales de 0,40 – 1,31 m<sup>3</sup>/h.

#### **7.7.- ALMACENAMIENTO DE FANGO DESHIDRATADO.**

Y para la tolva de almacenamiento:

Nº de silos adoptados:..... 1 ud

Volumen del silo adoptado: ..... 25,00 m<sup>3</sup>

Con este volumen se garantiza un tiempo de llenado de aproximadamente una semana para una sequedad del fango del 25 %. Con sequedades del 25 % el tiempo se reduce , en las condiciones de máxima producción de fangos, a unos 4 días.



## **APÉNDICE N° 1**

### **DIMENSIONAMIENTO DEL PRETRATAMIENTO**



PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES  
MERCADAL (MENORCA)

<b>DATOS DE PARTIDA</b>		
Caudal medio diario (m3/día)	Qmed=	3.500,00
Caudal medio desde Es Mercadal (m3/día)	Qmed=	1.750,00
Caudal medio desde Sta. Victòria (m3/día)	Qmed=	1.750,00
Nº de canales	n =	2,00
Caudal medio diario por canal (m <sup>3</sup> /día)	Qd=	1.750,00
Caudal medio por canal (m <sup>3</sup> /h)	Qmed =	72,92
Coeficiente punta:	Cp	2,40
Caudal máximo por canal (m <sup>3</sup> /h)	Qmax =	175,00
Caudal mínimo / Caudal máximo		10%
Caudal mínimo por canal (m <sup>3</sup> /h)	Qmin =	17,50
Ancho (m)	a =	0,80
Pendiente (m/m)	l =	0,30%
Rugosidad de manning, n	n =	0,013
<b>POZO DE ENTRADA. INFLUENTE DESDE ES MERCADAL</b>		
Carga hidráulica a Qmax	< 300 m3/m2/h	
Calado mínimo	1,1	
Caudal punta (m3/min)	5,83	350,00 m3/h
Longitud (m)	4,50	
Anchura (m)	4,25	
Calado máximo (m)	3,20	
Volumen pozo de entrada (m3)	61,2	
Tiempo retención hidráulica en pozo (min)	10,49	
Carga hidráulica a Qmax (m3/m2/h)	18,30	< 300 m3/m2/h
<b>CÁLCULOS DEL DESBASTE Y TAMIZADO</b>		
<b>CANALES</b>		
Longitud (m)	3,30	
Anchura (m)	0,80	
Calado máximo (m)	0,50	
Volumen canal reja (m3)	1,32	
Volumen total pozos y canales (m3)	63,84	
<b>CRITERIOS DE DISEÑO CANALES</b>		
Velocidad en canal a caudal mínimo (m/s)	>	0,25
Velocidad de paso a caudal medio (m/s)	≤	1,00
Velocidad de paso a caudal máximo (m/s)	≤	1,40
Espesor mínimo de barrotes reja gruesos (mm)	>	8
Luz entre barrotes reja gruesos (mm)	<	30

CÁLCULO VELOCIDADES EN EL CANAL		
Formulación empleada:		
$Q = \frac{S}{n} \times R_h^{2/3} \times I^{1/2}$		
Tras un proceso iterativo se obtiene:		
<u>A caudal máximo</u>		
Calado a Qmax (cm)	<b>y<sub>n</sub> =</b>	<b>8,50</b>
Superficie a Qmáx(m <sup>2</sup> )	<b>S =</b>	0,068
Perímetro (m)	<b>P =</b>	0,970
Radio hidráulico Rh <sup>2/3</sup> (m)	<b>Rh<sup>2/3</sup> =</b>	0,170
Velocidad (m/s)	<b>V<sub>canal</sub> =</b>	<b>0,717</b>
Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	<b>Qmáx. =</b>	<b>0,049</b>
Caudal máximo (m <sup>3</sup> /h)	<b>Qmáx. =</b>	<b>175,49</b>
<u>A caudal medio</u>		
Calado Qmed (cm)	<b>y<sub>n</sub> =</b>	<b>4,95</b>
Superficie a Qmed(m <sup>2</sup> )	<b>S =</b>	0,040
Perímetro (m)	<b>P =</b>	0,899
Radio hidráulico Rh <sup>2/3</sup> (m)	<b>Rh<sup>2/3</sup> =</b>	0,125
Velocidad (m/s)	<b>V<sub>canal</sub> =</b>	<b>0,525</b>
Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	<b>Qmed. =</b>	<b>0,02078</b>
Caudal medio (m <sup>3</sup> /h)	<b>Qmed. =</b>	<b>74,80</b>
<u>A caudal mínimo</u>		
Calado Qmin (cm)	<b>y<sub>n</sub> =</b>	<b>2,07</b>
Superficie a Qmin (m <sup>2</sup> )	<b>S =</b>	0,017
Perímetro (m)	<b>P =</b>	0,841
Radio hidráulico Rh <sup>2/3</sup> (m)	<b>Rh<sup>2/3</sup> =</b>	0,073
Velocidad (m/s)	<b>V<sub>canal</sub> =</b>	<b>0,307</b>
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /s)	<b>Qmín. =</b>	<b>0,00508</b>
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	<b>Qmin. =</b>	<b>18,28</b>



PÉRDIDA EN EL TAMIZ		
Formulación empleada:		
donde: $\Delta h_{\text{tamiz}}$ = pérdida de carga en metros.		
C = Coeficiente adimensional de descarga del tamiz.		<b>0,6</b>
El valor típico de C para un tamiz limpio es de 0,60		
Q = Caudal que atraviesa el tamiz, m <sup>3</sup> /s		
A= Superficie efectiva sumergida del tamiz m <sup>2</sup>		
Coeficiente reductor de la sección (luz de paso 3 mm)		<b>0,48</b>
g = aceleración de la gravedad (m/s <sup>2</sup> )		
El resultado obtenido es:		
Pérdida en el tamiz a Q max.(m)	$\Delta h_{\text{tamiz}} =$	<b>0,189</b>
<b>CANTIDAD DE MATERIA RETENIDA EN TAMICES</b>		
SS (mg/l)		<b>250</b>
SS (kg/día) a <b>caudal medio</b>		875,00
% Retenido en tamizado		<b>8,00%</b>
Retenido (kg/día)		70,00
Volumen (m3/día)		0,06
Capacidad contenedor (m3)		<b>1,10</b>
Días entre retirada del contenedor		18,86
Volumen de residuos a retirar mensualmente (m3/mes)		1,75
Densidad de residuos (kg/m3)		<b>1.200</b>
Peso de residuos a retirar mensualmente (Kg/mes)		2.100
SS (kg/día) a <b>caudal máximo</b>		2.100,00
% Retenido en tamizado		<b>8,00%</b>
Retenido (kg/día)		168,00
Volumen (m3/día)		0,14
Capacidad contenedor (m3)		<b>1,10</b>
Días entre Retirada del contenedor		7,86
Volumen de residuos a retirar mensualmente (m3/mes)		4,20
Densidad de residuos (kg/m3)		<b>1.200</b>
Peso de residuos a retirar mensualmente (Kg/mes)		5.040

<b>CÁLCULOS DEL DESARENADOR-DESENGRASADOR</b>			
<b>DATOS DE PARTIDA</b>			
Qdiario :		3.500,00	m3/día
Qmedio :		145,83	m3/h
Coeficiente de Punta		2,40	
Caudal punta Qp :		350,00	m3/h
Nº de líneas		2,00	
Qmedio por línea:		72,92	m3/h
Caudal punta Qp por línea:		175,00	m3/h
Rendimiento eliminación arenas:		50%	
Diámetro arena >		0,20	mm
Rendimiento eliminación de grasas:		80%	
Concentración de grasas:		1,80	mg/l
<b>DIMENSIONAMIENTO DE LA LÍNEA</b>			
Carga hidráulica a Qpunta:		30,00	m3/m2/h
Superficie necesaria total:		5,83	m2
Volumen necesario:			
	Tret a Q <sub>medio</sub> :	16,00	min
	Tret a Q <sub>punta</sub> :	10,00	min
	Vnec a Qmedio:	19,44	m3
	Vnec a Qpunta:	29,17	m3
Dimensiones adoptadas:			
	Longitud (L) :	8,00	m
	Anchuras :		
	Zona alta rectang (a):	1,85	m
	Fondo (f):	0,50	m
	Alto útil total :	2,70	m
	Zona alta rectang (h1):	1,40	m
	Zona media piram (h2):	0,80	m
	Zona baja rectang (h3):	0,50	m
Relación anchura-profundidad :		0,69	
Relación longitud-anchura :		4,32	
Sección horizontal :		14,80	m2
Sección transversal :		3,78	m2
Volumen resultante por desarenador :		30,24	m3
<b>CONDICIONES DE OPERACIÓN</b>			
Carga hidráulica a Qpunta:		11,82	m3/m2/h
	Tret a Q <sub>medio</sub> :	24,88	min
Velocidad de avance:		0,005	m/s
	Tret a Q <sub>punta</sub> :	10,37	min

<b>CÁLCULOS DEL DESARENADOR-DESENGRASADOR</b>			
<b>EXTRACCIÓN DE ARENA GLOBAL para</b>		350,00	m3/h
Producción de arenas		0,010	l / m3
Volumen total arenas:		3,50	l/h
Volumen de arenas extraídas:		1,75	l/h
Concentración de extracción:		1%	
Caudal de extracción (agua + arena):		175,00	l/h
<b>Bomba de arenas:</b>			
	Nº unidades	2,00	
	Caudal unitario necesario:	0,088	m3/h
	Caudal adoptado:	7,00	m3/h
	Altura manométrica:	4,50	mca
	Densidad arenas extraídas:	1,80	Tm/m3
<b>Peso arenas extraídas:</b>			
Volumen total arenas caudal medio:		35	l/día
Volumen de arenas extraídas caudal medio:		17,50	l/día
		11,50	Tm/año
		0,96	Tm/mes
<b>EXTRACCIÓN DE GRASAS para</b>		3.500,00	m3/día
		1,84	Tm/año
		0,15	Tm/mes



## **APÉNDICE Nº 2**

### **LISTADO DE RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DEL PROCESO BIOLÓGICO PARA UN Q= 3.500 m<sup>3</sup>/día**



## REACTOR DE FANGOS 1 (ANÓXICO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 750,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 7,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Verano
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,08
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	5,0
Tiempo de Retención Celular (día)	15,0

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: SULZER  
 Modelo: XRW3023-PA15/6-EC-D01\*10BC  
 Potencia del motor (kW): 1,50  
 Nº agitadores por tanque: 2

### 4. Sistema de aireación por: -----

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno
Pot. máx utilizada (kW)	-
Consumo medio (kW·h/día)	-

### 5. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	3.610,71	17.827,62
Punta	8.510,71	22.727,39
Rec. Fangos	3.383,85	-----
Rec. Interna	10.832,83	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,01	0,00
S <sub>F</sub>	140,57	15,21
S <sub>A</sub>	29,09	3,14
S <sub>NH4</sub>	31,73	7,24
S <sub>NO3</sub>	0,02	0,13
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,04
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	3,44	1,42
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	346,67	245,24
S <sub>N2</sub>	14,50	19,93

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	4,85	0,75
S <sub>CO2</sub>	1,39	0,68
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,01	50,18
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	0,29	599,17
X <sub>S</sub>	214,30	64,85
X <sub>H</sub>	0,33	747,53
X <sub>PAO</sub>	0,00	0,02
X <sub>PP</sub>	0,00	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	0,02	34,63
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,06	136,09
X <sub>MEP</sub>	0,15	299,56
X <sub>NV</sub>	48,82	731,18
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	244,00	3.180,88
DQO <sub>T</sub>	591,43	3.563,69
DQO <sub>Sol.</sub>	240,82	85,42
DQO <sub>Susp.</sub>	350,61	3.478,27
P <sub>T</sub>	8,35	105,72
P <sub>Sol.</sub>	4,81	1,56
P <sub>Susp.</sub>	3,54	104,17
N <sub>T</sub>	49,30	144,77
N <sub>Sol.</sub>	36,63	8,49
N <sub>Susp.</sub>	12,68	136,28
Mg <sub>Sol.</sub>	60,32	60,46
Mg <sub>Susp.</sub>	0,53	5,22
K <sub>Sol.</sub>	30,17	30,25
K <sub>Susp.</sub>	0,28	2,78
Ca <sub>Sol.</sub>	100,01	99,89
Ca <sub>Susp.</sub>	0,00	2,74
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,03	7,19



## REACTOR DE FANGOS 2 (AEROBIO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 950,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Verano
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,08
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	6,31
Tiempo de Retención Celular (día)	15,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

### 4. Sistema de aireación por: DIFUSORES

Número: 120  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 20  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 200,00

### 5. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	17.827,62	17.827,62
Punta	22.727,39	22.727,39
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,00	2,00
S <sub>F</sub>	16,13	1,04
S <sub>A</sub>	3,21	0,22
S <sub>NH4</sub>	7,35	2,62
S <sub>NO3</sub>	0,10	4,25
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,04	0,02
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,40	1,33
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	249,49	215,72
S <sub>N2</sub>	19,89	15,34

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,75	0,09
S <sub>CO2</sub>	0,68	0,37
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,18	50,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	599,17	600,95
X <sub>S</sub>	64,85	37,62
X <sub>H</sub>	747,53	768,09
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,02
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	34,63	35,46
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	136,09	135,94
X <sub>MEP</sub>	299,56	299,76
X <sub>NV</sub>	731,18	731,18
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.180,88	3.180,04
DQO <sub>T</sub>	3.563,69	3.541,80
DQO <sub>Sol.</sub>	85,42	67,57
DQO <sub>Susp.</sub>	3.478,27	3.474,23
P <sub>T</sub>	105,72	105,72
P <sub>Sol.</sub>	1,56	1,34
P <sub>Susp.</sub>	104,17	104,39
N <sub>T</sub>	144,77	144,27
N <sub>Sol.</sub>	8,49	7,52
N <sub>Susp.</sub>	136,28	136,75
Mg <sub>Sol.</sub>	60,46	60,47
Mg <sub>Susp.</sub>	5,22	5,21
K <sub>Sol.</sub>	30,25	30,25
K <sub>Susp.</sub>	2,78	2,78
Ca <sub>Sol.</sub>	99,89	99,81
Ca <sub>Susp.</sub>	2,74	2,81
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,19	7,39

### REACTOR DE FANGOS 3 (AEROBIO)

#### 1. Características Geométricas

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 950,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

#### 2. Características de Operación

	Verano
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,08
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	6,3
Tiempo de Retención Celular (día)	15,0

#### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

#### 4. Sistema de aireación por: **DIFUSORES**

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 20  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 150,00

#### 5. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	17.827,62	17.827,62
Punta	22.727,39	22.727,39
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,96	0,43
S <sub>A</sub>	0,20	0,03
S <sub>NH4</sub>	2,40	0,50
S <sub>NO3</sub>	4,43	6,45
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,02	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,34	1,35
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	215,20	201,74
S <sub>N2</sub>	15,33	14,72

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,09	0,02
S <sub>CO2</sub>	0,37	0,32
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,20	50,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	600,95	602,75
X <sub>S</sub>	37,62	22,99
X <sub>H</sub>	768,09	770,13
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,02
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	35,46	35,70
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	135,94	135,67
X <sub>MEP</sub>	299,76	300,15
X <sub>NV</sub>	731,18	731,18
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.180,04	3.174,51
DQO <sub>T</sub>	3.541,80	3.530,46
DQO <sub>Sol.</sub>	67,57	66,80
DQO <sub>Susp.</sub>	3.474,23	3.463,67
P <sub>T</sub>	105,72	105,72
P <sub>Sol.</sub>	1,34	1,34
P <sub>Susp.</sub>	104,39	104,38
N <sub>T</sub>	144,27	144,00
N <sub>Sol.</sub>	7,52	7,63
N <sub>Susp.</sub>	136,75	136,37
Mg <sub>Sol.</sub>	60,47	60,49
Mg <sub>Susp.</sub>	5,21	5,20
K <sub>Sol.</sub>	30,25	30,26
K <sub>Susp.</sub>	2,78	2,77
Ca <sub>Sol.</sub>	99,81	99,81
Ca <sub>Susp.</sub>	2,81	2,82
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,39	7,42

## REACTOR DE FANGOS 4 (AEROBIO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 2  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 950,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Verano
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,08
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	6,31
Tiempo de Retención Celular (día)	15,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

### 4. Sistema de aireación por: DIFUSORES

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 20  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 2  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

### 5. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	17.827,62	6.994,79
Punta	22.727,39	11.894,56
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	10.832,83
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,43	0,37
S <sub>A</sub>	0,03	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,50	0,14
S <sub>NO3</sub>	6,45	7,07
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,35	1,36
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	201,74	198,37
S <sub>N2</sub>	14,72	14,62

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,02	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,32	0,32
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,20	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	602,75	604,53
X <sub>S</sub>	22,99	15,95
X <sub>H</sub>	770,13	767,05
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,02
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	35,70	35,58
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	135,67	135,30
X <sub>MEP</sub>	300,15	300,67
X <sub>NV</sub>	731,18	731,18
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.174,51	3.169,88
DQO <sub>T</sub>	3.530,46	3.521,91
DQO <sub>Sol.</sub>	66,80	66,70
DQO <sub>Susp.</sub>	3.463,67	3.455,21
P <sub>T</sub>	105,72	105,72
P <sub>Sol.</sub>	1,34	1,35
P <sub>Susp.</sub>	104,38	104,37
N <sub>T</sub>	144,00	143,80
N <sub>Sol.</sub>	7,63	7,88
N <sub>Susp.</sub>	136,37	135,92
Mg <sub>Sol.</sub>	60,49	60,50
Mg <sub>Susp.</sub>	5,20	5,18
K <sub>Sol.</sub>	30,26	30,27
K <sub>Susp.</sub>	2,77	2,77
Ca <sub>Sol.</sub>	99,81	99,82
Ca <sub>Susp.</sub>	2,82	2,81
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,42	7,42

## DECANTADOR SECUNDARIO

### 1. Características Geométricas

Unidades: 2

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 733,37

Altura (m): 4,15

Calado (m): 3,65

Diámetro (m): 15,00

### 2. Características de Operación

	Verano	Crit. Diseño
Carga Hidráulica a Qmedio (m/h)	0,43	0,50
Carga Hidráulica a Qpunta (m/h)	1,00	0,90
Carga de sólidos a Qmedio (Kg/m <sup>2</sup> /h)	1,35	1,80
Carga de sólidos a Qpunta (Kg/m <sup>2</sup> /h)	3,18	3,20
Carga Sobre Vertedero a Qmedio (m <sup>2</sup> /h)	8,57	4,00
Carga sobre Vertedero a Qpunta (m <sup>2</sup> /h)	3,64	1,00
Tiempo de Retención a Qmedio (h)	1,60	12,00
Tiempo de Retención a Qpunta (h)	3,76	20,00

### 3. Fangos

	Verano
Producción (kg/día)	716,66
Caudal a purgar (m <sup>3</sup> /día)	113,54

### 4. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	6.994,79	3.497,40
Punta	11.894,56	8.397,17
Recirc.	-----	3.383,85
Purga	-----	113,54
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	1,14
S <sub>F</sub>	0,37	0,34
S <sub>A</sub>	0,01	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,14	0,12
S <sub>NO3</sub>	7,07	7,10
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,35	1,35
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	198,40	198,32
S <sub>N2</sub>	14,62	14,64
S <sub>PRO</sub>	0,01	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,32	0,34
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,21	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	604,53	2,51
X <sub>S</sub>	15,95	0,05
X <sub>H</sub>	767,05	3,11
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,00
X <sub>PP</sub>	0,01	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	35,58	0,14
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	135,30	0,56
X <sub>MEP</sub>	300,67	1,24
X <sub>NV</sub>	731,18	3,02
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.169,88	13,04
DQO <sub>T</sub>	3.521,91	80,86
DQO <sub>Sol.</sub>	66,70	66,67
DQO <sub>Susp.</sub>	3.455,21	14,19
P <sub>T</sub>	105,72	1,78
P <sub>Sol.</sub>	1,35	1,35
P <sub>Susp.</sub>	104,37	0,43
N <sub>T</sub>	143,80	8,45
N <sub>Sol.</sub>	7,88	7,89
N <sub>Susp.</sub>	135,92	0,56
Mg <sub>Sol.</sub>	60,50	60,50
Mg <sub>Susp.</sub>	5,18	0,02
K <sub>Sol.</sub>	30,27	30,27
K <sub>Susp.</sub>	2,77	0,01
Ca <sub>Sol.</sub>	99,82	99,82
Ca <sub>Susp.</sub>	2,81	0,01
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,42	7,39
DBO <sub>5</sub>	622,41	2,77



## ESPEADOR

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 180,96

Altura (m): 3,60

Calado (m): 3,10

Diámetro (m): 8,00

### 2. Características de Operación

	Verano
Tiempo Retención Hidráulico (h)	32,94
Tiempo Retención Celular (días)	0,20

### 3. Fangos

	Verano
Producción (kg/día)	713,52
Concentración (kg/m <sup>3</sup> )	12,57
Caudal (m <sup>3</sup> /día)	56,77

### 4. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	113,54	56,77
Punta	113,54	56,77
Purga	-----	56,77
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	1,58	4,94
S <sub>A</sub>	0,00	0,35
S <sub>NH4</sub>	2,48	2,66
S <sub>NO3</sub>	0,03	0,99
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,02	0,35
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,38	2,04
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	230,61	222,49
S <sub>N2</sub>	21,77	22,37
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,07
S <sub>CO2</sub>	0,38	0,02
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,23	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	1.213,83	0,19

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
X <sub>S</sub>	51,14	0,04
X <sub>H</sub>	1.481,90	0,54
X <sub>PAO</sub>	0,03	0,00
X <sub>PP</sub>	0,01	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,30
X <sub>AUT</sub>	69,74	0,01
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	267,52	0,02
X <sub>MEP</sub>	603,36	0,06
X <sub>NV</sub>	1.459,35	0,22
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	6.311,73	1,31
DQO <sub>T</sub>	6.940,33	73,09
DQO <sub>Sol.</sub>	67,90	71,68
DQO <sub>Susp.</sub>	6.872,43	1,41
P <sub>T</sub>	209,64	2,12
P <sub>Sol.</sub>	1,39	2,09
P <sub>Susp.</sub>	208,24	0,03
N <sub>T</sub>	271,97	4,53
N <sub>Sol.</sub>	3,22	4,46
N <sub>Susp.</sub>	268,75	0,07
Mg <sub>Sol.</sub>	60,53	60,49
Mg <sub>Susp.</sub>	10,31	0,00
K <sub>Sol.</sub>	30,28	30,29
K <sub>Susp.</sub>	5,50	0,00
Ca <sub>Sol.</sub>	99,99	99,97
Ca <sub>Susp.</sub>	5,43	0,00
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,41	8,60
%SSVB		23,90

## DESHIDRATACION

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

### 2. Características de Operación

	Verano
Tiempo de Retención Hidráulico (min.)	12,0

#### Caudales (m<sup>3</sup>/dia)

	Verano		
	Entrada	Salida Fango	Salida Agua
Medio	56,77	2,83	53,94
Punta	56,77	2,83	53,94

### 5. Calidad del Agua

	Concentraciones (mg/l)	
	Verano	
	Entrada	Salida
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	81,54	81,54
S <sub>A</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	10,59	10,59
S <sub>NO3</sub>	0,00	0,00
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,12	0,12
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,41	1,41
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	255,25	256,66
S <sub>N2</sub>	21,80	14,61
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,36	0,36
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,23	50,23
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	2.451,39	48.761,77
X <sub>S</sub>	236,68	4.707,99
X <sub>H</sub>	2.729,02	54.284,40
X <sub>PAO</sub>	0,06	1,28
X <sub>PP</sub>	0,02	0,42
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	134,98	2.685,03
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	526,71	10.477,08
X <sub>MEP</sub>	1.217,97	24.227,28

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
	Verano	
	Entrada	Salida
$X_{NV}$	2.918,46	58.052,63
$X_{ACID}$	0,00	0,01
$X_{PRO}$	0,00	0,04
$X_{MAC}$	0,00	0,04
$X_{MH2}$	0,00	0,02
$X_{SRB-PRO}$	0,00	0,07
$X_{SRB-AC}$	0,00	0,07
$X_{SRB-H2}$	0,00	0,05
$X_{TSS}$	12.568,18	250.000,01
$DQO_T$	13.810,93	271.927,06
$DQO_{Sol.}$	147,86	147,86
$DQO_{Susp.}$	13.663,08	271.779,20
$P_T$	417,81	8.268,90
$P_{Sol.}$	2,23	2,23
$P_{Susp.}$	415,59	8.266,68
$N_T$	540,52	10.493,00
$N_{Sol.}$	13,70	13,70
$N_{Susp.}$	526,82	10.479,30
$Mg_{Sol.}$	60,65	60,65
$Mg_{Susp.}$	20,50	407,79
$K_{Sol.}$	30,35	30,35
$K_{Susp.}$	10,94	217,57
$Ca_{Sol.}$	100,82	100,82
$Ca_{Susp.}$	10,02	199,40
$Fe_{Sol.}$	0,00	0,00
$Fe_{Susp.}$	0,00	0,00
$T^a$	21,00	21,00
pH	7,47	7,48

**SOPLANTE**

**1. Características de Operación**

Unidades: 2+1

Marca-Modelo: AERZEN - D 36 S

Potencia del motor (kW): 30,00

Potencia adsorbida (kW): 26,70

Potencia Instalada (kW): 90,00

Potencia máx. utilizada (kW): 53,40

	Verano
Consumo aproximado (kW·h/día)	661,15



## **APÉNDICE Nº 3**

### **LISTADO DE RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DEL PROCESO BIOLÓGICO PARA UN Q= 1.940 m<sup>3</sup> /día**





## REACTOR DE FANGOS 1 (ANÓXICO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 375,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 7,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Verano
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,08
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	4,51
Tiempo de Retención Celular (día)	15,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: SULZER  
 Modelo: XRW3023-PA15/6-EC-D01\*10BC  
 Potencia del motor (kW): 1,50  
 Nº agitadores por tanque: 2

### 4. Sistema de aireación por: -----

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno
Pot. máx utilizada (kW)	-
Consumo medio (kW·h/día)	-

### 5. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	Caudales (m <sup>3</sup> /día)	
Medio	1.995,52	9.864,13
Punta	4.711,52	12.579,98
Rec. Fangos	1.881,47	-----
Rec. Interna	5.987,00	-----
Concentraciones (mg/l)		
S <sub>O2</sub>	0,01	0,00
S <sub>F</sub>	142,52	17,81
S <sub>A</sub>	29,17	3,35
S <sub>NH4</sub>	31,94	7,60
S <sub>NO3</sub>	0,01	0,14
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,04
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	3,45	1,17
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	347,38	241,82
S <sub>N2</sub>	14,51	20,01

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	4,86	0,78
S <sub>CO2</sub>	1,40	0,79
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,01	50,18
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	0,28	686,76
X <sub>S</sub>	214,94	71,91
X <sub>H</sub>	0,25	738,07
X <sub>PAO</sub>	0,00	0,02
X <sub>PP</sub>	0,00	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,01	0,00
X <sub>AUT</sub>	0,01	34,62
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,07	195,64
X <sub>MEP</sub>	0,14	354,34
X <sub>NV</sub>	48,92	809,01
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	244,57	3.545,36
DQO <sub>T</sub>	594,30	3.868,28
DQO <sub>Sol.</sub>	242,88	88,26
DQO <sub>Susp.</sub>	351,43	3.780,02
P <sub>T</sub>	8,39	119,68
P <sub>Sol.</sub>	4,84	1,33
P <sub>Susp.</sub>	3,55	118,35
N <sub>T</sub>	49,59	153,96
N <sub>Sol.</sub>	36,89	8,94
N <sub>Susp.</sub>	12,70	145,03
Mg <sub>Sol.</sub>	60,33	60,47
Mg <sub>Susp.</sub>	0,53	5,67
K <sub>Sol.</sub>	30,18	30,25
K <sub>Susp.</sub>	0,28	3,03
Ca <sub>Sol.</sub>	100,02	99,94
Ca <sub>Susp.</sub>	0,00	2,70
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,04	7,11

## REACTOR DE FANGOS 2 (AEROBIO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Verano
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,08
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	5,71
Tiempo de Retención Celular (día)	15,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

### 4. Sistema de aireación por: DIFUSORES

Número: 132  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 Nº Tramos Tubería Fina: 11  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 200,00

### 5. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	9.864,13	9.864,13
Punta	12.579,98	12.579,98
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,00	2,00
S <sub>F</sub>	17,81	1,15
S <sub>A</sub>	3,35	0,24
S <sub>NH4</sub>	7,60	2,91
S <sub>NO3</sub>	0,14	4,19
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,04	0,03
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,17	1,10
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	241,82	212,72
S <sub>N2</sub>	20,01	15,36

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,78	0,11
S <sub>CO2</sub>	0,79	0,38
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,18	50,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	686,76	688,36
X <sub>S</sub>	71,91	43,56
X <sub>H</sub>	738,07	761,74
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,02
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	34,62	35,43
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	195,64	195,60
X <sub>MEP</sub>	354,34	354,39
X <sub>NV</sub>	809,01	809,01
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.545,36	3.545,62
DQO <sub>T</sub>	3.868,28	3.845,56
DQO <sub>Sol.</sub>	88,26	67,81
DQO <sub>Susp.</sub>	3.780,02	3.777,75
P <sub>T</sub>	119,68	119,68
P <sub>Sol.</sub>	1,33	1,10
P <sub>Susp.</sub>	118,35	118,58
N <sub>T</sub>	153,96	153,45
N <sub>Sol.</sub>	8,94	7,79
N <sub>Susp.</sub>	145,03	145,66
Mg <sub>Sol.</sub>	60,47	60,48
Mg <sub>Susp.</sub>	5,67	5,67
K <sub>Sol.</sub>	30,25	30,26
K <sub>Susp.</sub>	3,03	3,02
Ca <sub>Sol.</sub>	99,94	99,86
Ca <sub>Susp.</sub>	2,70	2,79
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,11	7,38

### REACTOR DE FANGOS 3 (AEROBIO)

#### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

#### 2. Características de Operación

	Verano
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,08
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	5,71
Tiempo de Retención Celular (día)	15,00

#### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

#### 4. Sistema de aireación por: **DIFUSORES**

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 10  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 150,00

#### 5. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	9.864,13	9.864,13
Punta	12.579,98	12.579,98
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	1,15	0,48
S <sub>A</sub>	0,24	0,04
S <sub>NH4</sub>	2,91	0,69
S <sub>NO3</sub>	4,19	6,45
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,03	0,01
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,10	1,10
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	212,72	197,40
S <sub>N2</sub>	15,36	14,72

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,11	0,02
S <sub>CO2</sub>	0,38	0,33
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,20	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	688,36	689,97
X <sub>S</sub>	43,56	26,91
X <sub>H</sub>	761,74	765,92
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,02
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	35,43	35,76
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	195,60	195,40
X <sub>MEP</sub>	354,39	354,68
X <sub>NV</sub>	809,01	809,01
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.545,62	3.540,20
DQO <sub>T</sub>	3.845,56	3.834,07
DQO <sub>Sol.</sub>	67,81	66,86
DQO <sub>Susp.</sub>	3.777,75	3.767,21
P <sub>T</sub>	119,68	119,68
P <sub>Sol.</sub>	1,10	1,10
P <sub>Susp.</sub>	118,58	118,58
N <sub>T</sub>	153,45	153,18
N <sub>Sol.</sub>	7,79	7,82
N <sub>Susp.</sub>	145,66	145,35
Mg <sub>Sol.</sub>	60,48	60,49
Mg <sub>Susp.</sub>	5,67	5,65
K <sub>Sol.</sub>	30,26	30,26
K <sub>Susp.</sub>	3,02	3,02
Ca <sub>Sol.</sub>	99,86	99,84
Ca <sub>Susp.</sub>	2,79	2,81
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,38	7,41

## REACTOR DE FANGOS 4 (AEROBIO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Verano
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,08
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	5,71
Tiempo de Retención Celular (día)	15,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

### 4. Sistema de aireación por: DIFUSORES

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 10  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

### 5. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	9.864,13	3.877,14
Punta	12.579,98	6.592,99
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	5.987,00
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,48	0,39
S <sub>A</sub>	0,04	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,69	0,17
S <sub>NO3</sub>	6,45	7,17
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,10	1,11
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	197,40	193,19
S <sub>N2</sub>	14,72	14,61

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,02	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,33	0,33
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,21	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	689,97	691,58
X <sub>S</sub>	26,91	18,20
X <sub>H</sub>	765,92	764,65
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,02
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	35,76	35,69
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	195,40	195,08
X <sub>MEP</sub>	354,68	355,12
X <sub>NV</sub>	809,01	809,01
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.540,20	3.535,65
DQO <sub>T</sub>	3.834,07	3.825,50
DQO <sub>Sol.</sub>	66,86	66,73
DQO <sub>Susp.</sub>	3.767,21	3.758,77
P <sub>T</sub>	119,68	119,68
P <sub>Sol.</sub>	1,10	1,11
P <sub>Susp.</sub>	118,58	118,58
N <sub>T</sub>	153,18	152,98
N <sub>Sol.</sub>	7,82	8,02
N <sub>Susp.</sub>	145,35	144,96
Mg <sub>Sol.</sub>	60,49	60,51
Mg <sub>Susp.</sub>	5,65	5,64
K <sub>Sol.</sub>	30,26	30,27
K <sub>Susp.</sub>	3,02	3,01
Ca <sub>Sol.</sub>	99,84	99,85
Ca <sub>Susp.</sub>	2,81	2,80
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,41	7,40



## DECANTADOR SECUNDARIO

### 1. Características Geométricas

Unidades: 2

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 733,37

Altura (m): 4,15

Calado (m): 3,65

Diámetro (m): 15,00

### 2. Características de Operación

	Verano	Crit. Diseño
Carga Hidráulica a Qmedio (m/h)	0,24	0,50
Carga Hidráulica a Qpunta (m/h)	0,56	0,90
Carga de sólidos a Qmedio (Kg/m <sup>2</sup> /h)	0,83	1,80
Carga de sólidos a Qpunta (Kg/m <sup>2</sup> /h)	1,96	3,20
Carga Sobre Vertedero a Qmedio (m <sup>2</sup> /h)	15,51	4,00
Carga sobre Vertedero a Qpunta (m <sup>2</sup> /h)	6,57	1,00
Tiempo de Retención a Qmedio (h)	0,88	12,00
Tiempo de Retención a Qpunta (h)	2,08	20,00

### 3. Fangos

	Verano
Producción (kg/día)	401,61
Caudal a purgar (m <sup>3</sup> /día)	57,10

### 4. Calidad del Agua

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	3.877,14	1.938,57
Punta	6.592,99	4.654,42
Recirc.	-----	1.881,47
Purga	-----	57,10
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	0,85
S <sub>F</sub>	0,39	0,33
S <sub>A</sub>	0,01	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,17	0,15
S <sub>NO3</sub>	7,17	7,20
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,11	1,11
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	193,19	193,06
S <sub>N2</sub>	14,61	14,65
S <sub>PRO</sub>	0,01	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,33	0,36
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,21	50,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	691,58	2,40
X <sub>S</sub>	18,20	0,04
X <sub>H</sub>	764,65	2,55
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,00
X <sub>PP</sub>	0,01	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	35,69	0,12
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	195,08	0,66
X <sub>MEP</sub>	355,12	1,22
X <sub>NV</sub>	809,01	2,77
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.535,65	12,06
DQO <sub>T</sub>	3.825,50	79,46
DQO <sub>Sol.</sub>	66,73	66,67
DQO <sub>Susp.</sub>	3.758,77	12,80
P <sub>T</sub>	119,68	1,51
P <sub>Sol.</sub>	1,11	1,11
P <sub>Susp.</sub>	118,58	0,40
N <sub>T</sub>	152,98	8,51
N <sub>Sol.</sub>	8,02	8,02
N <sub>Susp.</sub>	144,96	0,49
Mg <sub>Sol.</sub>	60,51	60,51
Mg <sub>Susp.</sub>	5,64	0,02
K <sub>Sol.</sub>	30,27	30,27
K <sub>Susp.</sub>	3,01	0,01
Ca <sub>Sol.</sub>	99,85	99,85
Ca <sub>Susp.</sub>	2,80	0,01
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,40	7,36
DBO <sub>5</sub>	622,39	2,32

PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES  
MERCADAL (MENORCA)

**ESPEADOR**

**1. Características Geométricas**

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 180,96

Altura (m): 3,60

Calado (m): 3,10

Diámetro (m): 8,00

**2. Características de Operación**

	Verano
Tiempo Retención Hidráulico (h)	65,50
Tiempo Retención Celular (días)	0,38

**3. Fangos**

	Verano
Producción (kg/día)	398,2
Concentración (kg/m <sup>3</sup> )	13,95
Caudal (m <sup>3</sup> /día)	28,55

**4. Calidad del Agua**

	Verano	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	57,10	28,55
Punta	57,10	28,55
Purga	-----	28,55
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	15,69	13,87
S <sub>A</sub>	0,00	0,40
S <sub>NH4</sub>	4,24	4,22
S <sub>NO3</sub>	0,00	0,68
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,04	0,51
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,14	3,33
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	231,61	231,14
S <sub>N2</sub>	21,90	23,74
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,06
S <sub>CO2</sub>	0,38	0,03
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,23	50,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	1.393,16	0,08

	Verano	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
X <sub>S</sub>	86,57	0,05
X <sub>H</sub>	1.427,88	0,66
X <sub>PAO</sub>	0,04	0,01
X <sub>PP</sub>	0,01	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,44
X <sub>AUT</sub>	69,05	0,01
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	385,03	0,01
X <sub>MEP</sub>	714,43	0,03
X <sub>NV</sub>	1.615,25	0,09
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	7.033,61	1,05
DQO <sub>T</sub>	7.548,26	81,80
DQO <sub>Sol.</sub>	82,01	80,72
DQO <sub>Susp.</sub>	7.466,25	1,08
P <sub>T</sub>	237,75	2,63
P <sub>Sol.</sub>	1,29	2,60
P <sub>Susp.</sub>	236,46	0,03
N <sub>T</sub>	290,11	6,00
N <sub>Sol.</sub>	5,38	5,94
N <sub>Susp.</sub>	284,73	0,06
Mg <sub>Sol.</sub>	60,56	60,57
Mg <sub>Susp.</sub>	11,20	0,00
K <sub>Sol.</sub>	30,30	30,41
K <sub>Susp.</sub>	5,98	0,00
Ca <sub>Sol.</sub>	100,20	100,14
Ca <sub>Susp.</sub>	5,24	0,00
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	21,00	21,00
pH	7,41	9,12
%SSVB		21,00

## DESHIDRATACION

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

### 2. Características de Operación

	Verano
Tiempo de Retención Hidráulico (min.)	12,0

#### Caudales (m<sup>3</sup>/dia)

	Verano		
	Entrada	Salida Fango	Salida Agua
Medio	28,55	1,58	26,97
Punta	28,55	1,58	26,97

### 5. Calidad del Agua

	Concentraciones (mg/l)	
	Verano	
	Entrada	Salida
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	195,39	195,39
S <sub>A</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH4</sub>	18,79	18,79
S <sub>NO3</sub>	0,00	0,00
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,19	0,20
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,16	1,16
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	276,08	280,66
S <sub>N2</sub>	21,90	14,61
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,43	0,41
S <sub>H2</sub>	0,0	0,0
S <sub>CH4</sub>	0,0	0,0
S <sub>SO4</sub>	50,2	50,2
S <sub>H2S</sub>	0,0	0,0
X <sub>I</sub>	2827,7	50679,8
X <sub>S</sub>	366,2	6.562,5
X <sub>H</sub>	2448,4	43882,6
X <sub>PAO</sub>	0,1	1,4
X <sub>PP</sub>	0,0	0,5
X <sub>PHA</sub>	0,0	0,0
X <sub>AUT</sub>	129,7	2325,5
X <sub>AMM</sub>	0,0	0,0
X <sub>NIT</sub>	0,0	0,0
X <sub>MEOH</sub>	755,3	13537,9
X <sub>MEP</sub>	1448,0	25952,4

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
	Verano	
	Entrada	Salida
$X_{NV}$	3.230,34	57.896,30
$X_{ACID}$	0,00	0,01
$X_{PRO}$	0,00	0,03
$X_{MAC}$	0,00	0,03
$X_{MH2}$	0,00	0,01
$X_{SRB-PRO}$	0,00	0,05
$X_{SRB-AC}$	0,00	0,05
$X_{SRB-H2}$	0,00	0,04
$X_{TSS}$	13.948,82	249.999,99
$DQO_T$	15.012,58	264.636,49
$DQO_{Sol.}$	261,71	261,71
$DQO_{Susp.}$	14.750,87	264.374,78
$P_T$	474,01	8.442,70
$P_{Sol.}$	3,12	3,12
$P_{Susp.}$	470,89	8.439,58
$N_T$	574,63	9.870,56
$N_{Sol.}$	25,31	25,31
$N_{Susp.}$	549,32	9.845,25
$Mg_{Sol.}$	60,83	60,83
$Mg_{Susp.}$	22,13	396,69
$K_{Sol.}$	30,45	30,45
$K_{Susp.}$	11,81	211,66
$Ca_{Sol.}$	101,64	101,64
$Ca_{Susp.}$	9,02	161,73
$Fe_{Sol.}$	0,00	0,00
$Fe_{Susp.}$	0,00	0,00
$T^a$	21,00	21,00
pH	7,44	7,46

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES  
MERCADAL (MENORCA)

**SOPLANTE**

**1. Características de Operación**

Unidades: 1+1

Marca-Modelo: AERZEN - D 36 S

Potencia del motor (kW): 30,00

Potencia adsorbida (kW): 26,70

Potencia Instalada (kW): 60,00

Potencia máx. utilizada (kW): 26,70

	Verano
Consumo aproximado (kW·h/día)	378,07





## **APÉNDICE Nº 4**

### **LISTADO DE RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DEL PROCESO BIOLÓGICO PARA UN Q=1.250 m<sup>3</sup>/día**



## REACTOR DE FANGOS 1 (ANÓXICO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 375,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 7,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,06
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	6,98
Tiempo de Retención Celular (día)	21,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: SULZER  
 Modelo: XRW3023-PA15/6-EC-D01\*10BC  
 Potencia del motor (kW): 1,50  
 Nº agitadores por tanque: 2

### 4. Sistema de aireación por: -----

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno
Pot. máx utilizada (kW)	-
Consumo medio (kW-h/día)	-

### 5. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	1.289,75	6.367,66
Punta	3.039,75	8.117,56
Rec. Fangos	1.208,24	-----
Rec. Interna	3.869,56	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,01	0,00
S <sub>F</sub>	141,74	13,37
S <sub>A</sub>	29,08	2,90
S <sub>NH4</sub>	31,82	7,12
S <sub>NO3</sub>	0,02	0,13
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,03
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	3,44	1,04
S <sub>I</sub>	66,32	66,31
S <sub>ALK</sub>	346,87	242,59
S <sub>N2</sub>	15,76	21,14

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	4,85	0,72
S <sub>CO2</sub>	1,47	0,80
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,01	50,18
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	0,28	589,22
X <sub>S</sub>	214,28	72,97
X <sub>H</sub>	0,32	792,82
X <sub>PAO</sub>	0,00	0,03
X <sub>PP</sub>	0,00	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,01	0,00
X <sub>AUT</sub>	0,02	41,67
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,09	197,41
X <sub>MEP</sub>	0,15	322,28
X <sub>NV</sub>	48,80	731,36
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	243,97	3.295,92
DQO <sub>T</sub>	592,50	3.612,55
DQO <sub>Sol.</sub>	241,99	83,30
DQO <sub>Susp.</sub>	350,51	3.529,25
P <sub>T</sub>	8,38	111,04
P <sub>Sol.</sub>	4,84	1,16
P <sub>Susp.</sub>	3,54	109,88
N <sub>T</sub>	49,43	148,30
N <sub>Sol.</sub>	36,76	8,31
N <sub>Susp.</sub>	12,67	139,99
Mg <sub>Sol.</sub>	60,33	60,46
Mg <sub>Susp.</sub>	0,53	5,30
K <sub>Sol.</sub>	30,18	30,25
K <sub>Susp.</sub>	0,28	2,83
Ca <sub>Sol.</sub>	100,02	99,88
Ca <sub>Susp.</sub>	0,00	2,92
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,04	7,13

## REACTOR DE FANGOS 2 (AEROBIO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,06
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	8,84
Tiempo de Retención Celular (día)	21,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

### 4. Sistema de aireación por: DIFUSORES

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 10  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 150,00

### 5. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	6.367,66	6.367,66
Punta	8.117,56	8.117,56
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,00	2,00
S <sub>F</sub>	13,37	0,85
S <sub>A</sub>	2,90	0,18
S <sub>NH4</sub>	7,12	2,41
S <sub>NO3</sub>	0,13	4,40
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,03	0,01
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,04	0,99
S <sub>I</sub>	66,31	66,31
S <sub>ALK</sub>	242,59	210,13
S <sub>N2</sub>	21,14	16,73

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,72	0,08
S <sub>CO2</sub>	0,80	0,43
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,18	50,19
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	589,22	591,08
X <sub>S</sub>	72,97	48,53
X <sub>H</sub>	792,82	810,09
X <sub>PAO</sub>	0,03	0,03
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	41,67	42,50
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	197,41	197,30
X <sub>MEP</sub>	322,28	322,44
X <sub>NV</sub>	731,36	731,36
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.295,92	3.294,63
DQO <sub>T</sub>	3.612,55	3.592,18
DQO <sub>Sol.</sub>	83,30	67,42
DQO <sub>Susp.</sub>	3.529,25	3.524,76
P <sub>T</sub>	111,04	111,04
P <sub>Sol.</sub>	1,16	0,99
P <sub>Susp.</sub>	109,88	110,05
N <sub>T</sub>	148,30	147,83
N <sub>Sol.</sub>	8,31	7,50
N <sub>Susp.</sub>	139,99	140,33
Mg <sub>Sol.</sub>	60,46	60,47
Mg <sub>Susp.</sub>	5,30	5,29
K <sub>Sol.</sub>	30,25	30,25
K <sub>Susp.</sub>	2,83	2,82
Ca <sub>Sol.</sub>	99,88	99,81
Ca <sub>Susp.</sub>	2,92	2,98
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,13	7,33

### REACTOR DE FANGOS 3 (AEROBIO)

#### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

#### 2. Características de Operación

	Invierno
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,06
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	8,84
Tiempo de Retención Celular (día)	21,00

#### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 Nº agitadores por tanque: ---

#### 4. Sistema de aireación por: **DIFUSORES**

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 Nº Tramos Tubería Fina: 10  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 Nº Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

#### 5. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	6.367,66	6.367,66
Punta	8.117,56	8.117,56
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,85	0,42
S <sub>A</sub>	0,18	0,03
S <sub>NH4</sub>	2,41	0,52
S <sub>NO3</sub>	4,40	6,43
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	0,99	1,00
S <sub>I</sub>	66,31	66,31
S <sub>ALK</sub>	210,13	196,77
S <sub>N2</sub>	16,73	16,07

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,08	0,02
S <sub>CO2</sub>	0,43	0,37
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,19	50,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	591,08	592,95
X <sub>S</sub>	48,53	33,86
X <sub>H</sub>	810,09	811,75
X <sub>PAO</sub>	0,03	0,03
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	42,50	42,74
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	197,30	196,99
X <sub>MEP</sub>	322,44	322,87
X <sub>NV</sub>	731,36	731,36
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.294,63	3.288,91
DQO <sub>T</sub>	3.592,18	3.580,63
DQO <sub>Sol.</sub>	67,42	66,78
DQO <sub>Susp.</sub>	3.524,76	3.513,86
P <sub>T</sub>	111,04	111,04
P <sub>Sol.</sub>	0,99	0,99
P <sub>Susp.</sub>	110,05	110,04
N <sub>T</sub>	147,83	147,56
N <sub>Sol.</sub>	7,50	7,63
N <sub>Susp.</sub>	140,33	139,94
Mg <sub>Sol.</sub>	60,47	60,48
Mg <sub>Susp.</sub>	5,29	5,27
K <sub>Sol.</sub>	30,25	30,26
K <sub>Susp.</sub>	2,82	2,81
Ca <sub>Sol.</sub>	99,81	99,81
Ca <sub>Susp.</sub>	2,98	2,99
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,33	7,37



## REACTOR DE FANGOS 4 (AEROBIO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,06
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	8,84
Tiempo de Retención Celular (día)	21,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

### 4. Sistema de aireación por: DIFUSORES

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 10  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

### 5. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	6.367,66	2.498,10
Punta	8.117,56	4.248,00
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	3.869,56
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,42	0,38
S <sub>A</sub>	0,03	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,52	0,14
S <sub>NO3</sub>	6,43	7,06
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,00	1,00
S <sub>I</sub>	66,31	66,31
S <sub>ALK</sub>	196,77	193,47
S <sub>N2</sub>	16,07	15,94

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,02	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,37	0,37
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,20	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	592,95	594,80
X <sub>S</sub>	33,86	25,56
X <sub>H</sub>	811,75	809,11
X <sub>PAO</sub>	0,03	0,03
X <sub>PP</sub>	0,01	0,01
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	42,74	42,63
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	196,99	196,60
X <sub>MEP</sub>	322,87	323,42
X <sub>NV</sub>	731,36	731,36
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.288,91	3.283,90
DQO <sub>T</sub>	3.580,63	3.571,37
DQO <sub>Sol.</sub>	66,78	66,71
DQO <sub>Susp.</sub>	3.513,86	3.504,66
P <sub>T</sub>	111,04	111,04
P <sub>Sol.</sub>	0,99	1,00
P <sub>Susp.</sub>	110,04	110,04
N <sub>T</sub>	147,56	147,35
N <sub>Sol.</sub>	7,63	7,88
N <sub>Susp.</sub>	139,94	139,47
Mg <sub>Sol.</sub>	60,48	60,50
Mg <sub>Susp.</sub>	5,27	5,26
K <sub>Sol.</sub>	30,26	30,27
K <sub>Susp.</sub>	2,81	2,81
Ca <sub>Sol.</sub>	99,81	99,81
Ca <sub>Susp.</sub>	2,99	2,98
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,37	7,37

## DECANTADOR SECUNDARIO

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 733,37

Altura (m): 4,15

Calado (m): 3,65

Diámetro (m): 15,00

### 2. Características de Operación

	Invierno	Crit. Diseño
Carga Hidráulica a Qmedio (m/h)	0,30	0,50
Carga Hidráulica a Qpunta (m/h)	0,72	0,90
Carga de sólidos a Qmedio (Kg/m <sup>2</sup> /h)	1,00	1,80
Carga de sólidos a Qpunta (Kg/m <sup>2</sup> /h)	2,35	3,20
Carga Sobre Vertedero a Qmedio (m <sup>2</sup> /h)	12,00	4,00
Carga sobre Vertedero a Qpunta (m <sup>2</sup> /h)	5,09	1,00
Tiempo de Retención a Qmedio (h)	1,14	12,00
Tiempo de Retención a Qpunta (h)	2,69	20,00

### 3. Fangos

	Invierno
Producción (kg/día)	267,02
Caudal a purgar (m <sup>3</sup> /día)	40,81

### 4. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	2.498,10	1.249,05
Punta	4.248,00	2.998,95
Recirc.	-----	1.208,24
Purga	-----	40,81
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	1,25
S <sub>F</sub>	0,38	0,35
S <sub>A</sub>	0,01	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,14	0,13
S <sub>NO3</sub>	7,06	7,09
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,00	1,00
S <sub>I</sub>	66,31	66,31
S <sub>ALK</sub>	193,47	193,04
S <sub>N2</sub>	15,94	15,96
S <sub>PRO</sub>	0,01	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,37	0,40
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,21	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	594,80	2,20
X <sub>S</sub>	25,56	0,07
X <sub>H</sub>	809,11	2,93
X <sub>PAO</sub>	0,03	0,00
X <sub>PP</sub>	0,01	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	42,63	0,16
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	196,60	0,72
X <sub>MEP</sub>	323,42	1,19
X <sub>NV</sub>	731,36	2,69
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	3.283,90	12,03
DQO <sub>T</sub>	3.571,37	79,50
DQO <sub>Sol.</sub>	66,71	66,68
DQO <sub>Susp.</sub>	3.504,66	12,82
P <sub>T</sub>	111,04	1,40
P <sub>Sol.</sub>	1,00	1,00
P <sub>Susp.</sub>	110,04	0,40
N <sub>T</sub>	147,35	8,40
N <sub>Sol.</sub>	7,88	7,89
N <sub>Susp.</sub>	139,47	0,51
Mg <sub>Sol.</sub>	60,50	60,50
Mg <sub>Susp.</sub>	5,26	0,02
K <sub>Sol.</sub>	30,27	30,27
K <sub>Susp.</sub>	2,81	0,01
Ca <sub>Sol.</sub>	99,81	99,82
Ca <sub>Susp.</sub>	2,98	0,01
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,37	7,34
DBO <sub>5</sub>	667,04	2,67

## ESPESADOR

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 180,96

Altura (m): 3,60

Calado (m): 3,10

Diámetro (m): 8,00

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tiempo Retención Hidráulico (h)	91,65
Tiempo Retención Celular (días)	0,53

### 3. Fangos

	Invierno
Producción (kg/día)	264,79
Concentración (kg/m <sup>3</sup> )	12,98
Caudal (m <sup>3</sup> /día)	20,40

### 4. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	40,80	20,40
Punta	40,80	20,40
Purga	-----	20,40
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>		0,00
S <sub>F</sub>	0,38	3,92
S <sub>A</sub>	0,00	0,41
S <sub>NH4</sub>	1,76	2,17
S <sub>NO3</sub>	0,98	1,44
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,01	0,49
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,02	3,38
S <sub>I</sub>	66,31	66,32
S <sub>ALK</sub>	219,71	221,66
S <sub>N2</sub>	22,13	23,54
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,06
S <sub>CO2</sub>	0,44	0,01
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,22	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	1.192,54	0,07

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
X <sub>S</sub>	56,9	0,0
X <sub>H</sub>	1585,4	0,4
X <sub>PAO</sub>	0,1	0,0
X <sub>PP</sub>	0,0	0,0
X <sub>PHA</sub>	0,0	0,7
X <sub>AUT</sub>	84,3	0,0
X <sub>AMM</sub>	0,0	0,0
X <sub>NIT</sub>	0,0	0,0
X <sub>MEOH</sub>	390,7	0,0
X <sub>MEP</sub>	647,9	0,0
X <sub>NV</sub>	1460,0	0,1
X <sub>ACID</sub>	0,0	0,0
X <sub>PRO</sub>	0,0	0,0
X <sub>MAC</sub>	0,0	0,0
X <sub>MH2</sub>	0,0	0,0
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,0	0,0
X <sub>SRB-AC</sub>	0,0	0,0
X <sub>SRB-H2</sub>	0,0	0,0
X <sub>TSS</sub>	6543,8	1,0
DQO <sub>T</sub>	7043,4	71,5
DQO <sub>Sol.</sub>	66,7	70,8
DQO <sub>Susp.</sub>	6976,7	0,8
P <sub>T</sub>	220,63	3,32
P <sub>Sol.</sub>	1,01	3,30
P <sub>Susp.</sub>	219,62	0,02
N <sub>T</sub>	280,09	4,43
N <sub>Sol.</sub>	3,4	4,4
N <sub>Susp.</sub>	276,7	0,0
Mg <sub>Sol.</sub>	60,5	60,8
Mg <sub>Susp.</sub>	10,5	0,0
K <sub>Sol.</sub>	30,28	30,66
K <sub>Susp.</sub>	5,59	0,00
Ca <sub>Sol.</sub>	99,92	99,91
Ca <sub>Susp.</sub>	5,84	0,00
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,34	8,85
%SSVB		24,70

## DESHIDRATACION

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tiempo de Retención Hidráulico (min.)	12,00

#### Caudales (m<sup>3</sup>/dia)

	Invierno		
	Entrada	Salida Fango	Salida Agua
Medio	20,40	1,05	19,35
Punta	20,40	1,05	19,35

### 5. Calidad del Agua

	Concentraciones (mg/l)	
	Invierno	
	Entrada	Salida
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	161,62	161,62
S <sub>A</sub>	0,03	0,03
S <sub>NH4</sub>	17,30	17,30
S <sub>NO3</sub>	0,00	0,00
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,13	0,14
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,04	1,04
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	273,31	275,08
S <sub>N2</sub>	23,11	14,61
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
S <sub>CO2</sub>	0,43	0,41
S <sub>H2</sub>	0,0	0,0
S <sub>CH4</sub>	0,0	0,0
S <sub>SO4</sub>	50,2	50,2
S <sub>H2S</sub>	0,0	0,0
X <sub>I</sub>	2430,1	46811,2
X <sub>S</sub>	351,7	6775,0
X <sub>H</sub>	2730,9	52605,5
X <sub>PAO</sub>	0,1	2,1
X <sub>PP</sub>	0,0	0,7
X <sub>PHA</sub>	0,3	5,7
X <sub>AUT</sub>	160,2	3086,0
X <sub>AMM</sub>	0,0	0,0
X <sub>NIT</sub>	0,0	0,0
X <sub>MEOH</sub>	766,0	14754,7
X <sub>MEP</sub>	1317,2	25372,4

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
	Invierno	
	Entrada	Salida
$X_{NV}$	2.919,99	56.226,33
$X_{ACID}$	0,00	0,01
$X_{PRO}$	0,00	0,04
$X_{MAC}$	0,00	0,04
$X_{MH2}$	0,00	0,01
$X_{SRB-PRO}$	0,00	0,06
$X_{SRB-AC}$	0,00	0,06
$X_{SRB-H2}$	0,00	0,05
$X_{TSS}$	12.983,18	250.000,00
$DQO_T$	14.015,52	265.717,41
$DQO_{Sol.}$	227,93	227,93
$DQO_{Susp.}$	13.787,59	265.489,47
$P_T$	441,79	8.458,35
$P_{Sol.}$	2,67	2,67
$P_{Susp.}$	439,13	8.455,68
$N_T$	555,59	10.281,90
$N_{Sol.}$	22,81	22,81
$N_{Susp.}$	532,78	10.259,09
$Mg_{Sol.}$	60,78	60,78
$Mg_{Susp.}$	20,69	398,46
$K_{Sol.}$	30,42	30,42
$K_{Susp.}$	11,04	212,68
$Ca_{Sol.}$	101,48	101,48
$Ca_{Susp.}$	10,12	194,84
$Fe_{Sol.}$	0,00	0,00
$Fe_{Susp.}$	0,00	0,00
$T^a$	16,00	16,00
pH	7,45	7,51



**SOPLANTE**

**1. Características de Operación**

Unidades: 1+1

Marca-Modelo: AERZEN - D 36 S

Potencia del motor (kW): 30,00

Potencia adsorbida (kW): 26,70

Potencia Instalada (kW): 60,00

Potencia máx. utilizada (kW): 26,70

	Invierno
Consumo aproximado (kW·h/día)	234,86



## **APÉNDICE Nº 5**

### **LISTADO DE RESULTADOS DE LA MODELACIÓN DEL PROCESO BIOLÓGICO PARA UN Q=690 m<sup>3</sup>/día**



## REACTOR DE FANGOS 1 (ANÓXICO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 375,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 7,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,06
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	12,67
Tiempo de Retención Celular (día)	21,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: SULZER  
 Modelo: XRW3023-PA15/6-EC-D01\*10BC  
 Potencia del motor (kW): 1,50  
 Nº agitadores por tanque: 2

### 4. Sistema de aireación por: -----

Número: ---  
 Marca-Modelo: ---  
 Pot. Instalada (kW): ---

	Invierno
Pot. máx utilizada (kW)	-
Consumo medio (kW·h/día)	-

### 5. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	710,47	3.050,86
Punta	1.676,47	4.016,81
Rec. Fangos	208,77	-----
Rec. Interna	2.131,57	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,01	0,01
S <sub>F</sub>	145,74	17,94
S <sub>A</sub>	29,14	3,32
S <sub>NH4</sub>	32,18	8,33
S <sub>NO3</sub>	0,01	0,14
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,03	0,03
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	3,43	1,20
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	348,23	249,52
S <sub>N2</sub>	15,78	21,38

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	4,86	0,82
S <sub>CO2</sub>	1,47	0,80
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,01	50,18
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	0,28	327,09
X <sub>S</sub>	214,74	67,27
X <sub>H</sub>	0,25	419,41
X <sub>PAO</sub>	0,00	0,01
X <sub>PP</sub>	0,00	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	0,02	21,98
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	0,07	91,03
X <sub>MEP</sub>	0,15	171,90
X <sub>NV</sub>	48,88	401,42
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	244,36	1.793,85
DQO <sub>T</sub>	597,20	2.039,70
DQO <sub>Sol.</sub>	246,06	88,39
DQO <sub>Susp.</sub>	351,14	1.951,31
P <sub>T</sub>	8,41	60,62
P <sub>Sol.</sub>	4,86	1,37
P <sub>Susp.</sub>	3,54	59,25
N <sub>T</sub>	49,91	86,55
N <sub>Sol.</sub>	37,22	9,68
N <sub>Susp.</sub>	12,69	76,87
Mg <sub>Sol.</sub>	60,33	60,46
Mg <sub>Susp.</sub>	0,53	2,93
K <sub>Sol.</sub>	30,18	30,25
K <sub>Susp.</sub>	0,28	1,56
Ca <sub>Sol.</sub>	100,05	99,92
Ca <sub>Susp.</sub>	0,00	1,54
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,04	7,14

## REACTOR DE FANGOS 2 (AEROBIO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,06
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	16,04
Tiempo de Retención Celular (día)	21,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

### 4. Sistema de aireación por: DIFUSORES

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 10  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

### 5. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	3.050,86	3.050,86
Punta	4.016,81	4.016,81
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,01	2,00
S <sub>F</sub>	17,94	0,98
S <sub>A</sub>	3,32	0,19
S <sub>NH4</sub>	8,33	2,75
S <sub>NO3</sub>	0,14	5,08
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,03	0,02
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,20	1,14
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	249,52	211,43
S <sub>N2</sub>	21,38	16,62

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,82	0,09
S <sub>CO2</sub>	0,80	0,42
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,18	50,20
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	327,09	329,22
X <sub>S</sub>	67,27	32,34
X <sub>H</sub>	419,41	445,11
X <sub>PAO</sub>	0,01	0,01
X <sub>PP</sub>	0,00	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	21,98	22,96
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	91,03	90,97
X <sub>MEP</sub>	171,90	171,98
X <sub>NV</sub>	401,42	401,42
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	1.793,85	1.792,15
DQO <sub>T</sub>	2.039,70	2.012,78
DQO <sub>Sol.</sub>	88,39	67,58
DQO <sub>Susp.</sub>	1.951,31	1.945,21
P <sub>T</sub>	60,62	60,62
P <sub>Sol.</sub>	1,37	1,15
P <sub>Susp.</sub>	59,25	59,48
N <sub>T</sub>	86,55	85,92
N <sub>Sol.</sub>	9,68	8,52
N <sub>Susp.</sub>	76,87	77,40
Mg <sub>Sol.</sub>	60,46	60,47
Mg <sub>Susp.</sub>	2,93	2,92
K <sub>Sol.</sub>	30,25	30,25
K <sub>Susp.</sub>	1,56	1,56
Ca <sub>Sol.</sub>	99,92	99,83
Ca <sub>Susp.</sub>	1,54	1,64
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,14	7,35



### REACTOR DE FANGOS 3 (AEROBIO)

#### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

#### 2. Características de Operación

	Invierno
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,06
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	16,04
Tiempo de Retención Celular (día)	21,00

#### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

#### 4. Sistema de aireación por: **DIFUSORES**

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 10  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

#### 5. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	3.050,86	3.050,86
Punta	4.016,81	4.016,81
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	-----
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,98	0,39
S <sub>A</sub>	0,19	0,03
S <sub>NH4</sub>	2,75	0,54
S <sub>NO3</sub>	5,08	7,47
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,02	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,14	1,16
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	211,43	196,14
S <sub>N2</sub>	16,62	16,01

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,09	0,02
S <sub>CO2</sub>	0,42	0,36
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,20	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	329,22	331,36
X <sub>S</sub>	32,34	17,39
X <sub>H</sub>	445,11	445,91
X <sub>PAO</sub>	0,01	0,01
X <sub>PP</sub>	0,00	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	22,96	23,25
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	90,97	90,63
X <sub>MEP</sub>	171,98	172,46
X <sub>NV</sub>	401,42	401,42
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	1.792,15	1.785,96
DQO <sub>T</sub>	2.012,78	2.000,22
DQO <sub>Sol.</sub>	67,58	66,75
DQO <sub>Susp.</sub>	1.945,21	1.933,47
P <sub>T</sub>	60,62	60,62
P <sub>Sol.</sub>	1,15	1,15
P <sub>Susp.</sub>	59,48	59,47
N <sub>T</sub>	85,92	85,62
N <sub>Sol.</sub>	8,52	8,68
N <sub>Susp.</sub>	77,40	76,94
Mg <sub>Sol.</sub>	60,47	60,49
Mg <sub>Susp.</sub>	2,92	2,90
K <sub>Sol.</sub>	30,25	30,26
K <sub>Susp.</sub>	1,56	1,55
Ca <sub>Sol.</sub>	99,83	99,83
Ca <sub>Susp.</sub>	1,64	1,64
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,35	7,38

## REACTOR DE FANGOS 4 (AEROBIO)

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1  
 Volumen (m<sup>3</sup>): 475,00  
 Altura (m): 5,50  
 Calado (m): 5,00  
 Longitud (m): 9,50  
 Ancho (m): 10,00

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tipo de proceso	Convencional
Carga másica (1/día)	0,06
Tiempo de Retención Hidráulico (horas)	16,04
Tiempo de Retención Celular (día)	21,00

### 3. Sistema de agitación (sólo para reactores anóxicos y anaerobios)

Marca: ---  
 Modelo: ---  
 Potencia del motor (kW): ---  
 N° agitadores por tanque: ---

### 4. Sistema de aireación por: DIFUSORES

Número: 100  
 Marca-Modelo-Long (mm): XYLEM-Sanitaire Silver 9"  
 N° Tramos Tubería Fina: 10  
 Long. Tramos Tub. Fina (m): 10,00  
 Diámetro Tubería fina (mm): 100,00  
 N° Tramos Tubería Gruesa: 1  
 Long. Tramos Tub. Gruesa (m): 9,50  
 Diámetro Tubería Gruesa (mm): 100,00

### 5. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	3.050,86	919,29
Punta	4.016,81	1.885,24
Rec. Fangos	-----	-----
Rec. Interna	-----	2.131,57
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	2,00
S <sub>F</sub>	0,39	0,32
S <sub>A</sub>	0,03	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,54	0,14
S <sub>NO3</sub>	7,47	8,20
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,16	1,17
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	196,14	192,59
S <sub>N2</sub>	16,01	15,91

	Invierno	
	Entrada	Salida
	Concentraciones (mg/l)	
S <sub>PRO</sub>	0,02	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,36	0,36
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,21	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	331,36	333,47
X <sub>S</sub>	17,39	11,74
X <sub>H</sub>	445,91	440,55
X <sub>PAO</sub>	0,01	0,01
X <sub>PP</sub>	0,00	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	23,25	23,13
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	90,63	90,17
X <sub>MEP</sub>	172,46	173,11
X <sub>NV</sub>	401,42	401,42
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	1.785,96	1.780,94
DQO <sub>T</sub>	2.000,22	1.991,11
DQO <sub>Sol.</sub>	66,75	66,65
DQO <sub>Susp.</sub>	1.933,47	1.924,46
P <sub>T</sub>	60,62	60,62
P <sub>Sol.</sub>	1,15	1,16
P <sub>Susp.</sub>	59,47	59,46
N <sub>T</sub>	85,62	85,41
N <sub>Sol.</sub>	8,68	9,01
N <sub>Susp.</sub>	76,94	76,40
Mg <sub>Sol.</sub>	60,49	60,50
Mg <sub>Susp.</sub>	2,90	2,89
K <sub>Sol.</sub>	30,26	30,27
K <sub>Susp.</sub>	1,55	1,54
Ca <sub>Sol.</sub>	99,83	99,85
Ca <sub>Susp.</sub>	1,64	1,62
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,38	7,37

## DECANTADOR SECUNDARIO

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 733,37

Altura (m): 4,15

Calado (m): 3,65

Diámetro (m): 15,00

### 2. Características de Operación

	Invierno	Crit. Diseño
Carga Hidráulica a Qmedio (m/h)	0,17	0,50
Carga Hidráulica a Qpunta (m/h)	0,40	0,90
Carga de sólidos a Qmedio (Kg/m <sup>2</sup> /h)	0,30	1,80
Carga de sólidos a Qpunta (Kg/m <sup>2</sup> /h)	0,70	3,20
Carga Sobre Vertedero a Qmedio (m <sup>2</sup> /h)	21,79	4,00
Carga sobre Vertedero a Qpunta (m <sup>2</sup> /h)	9,23	1,00
Tiempo de Retención a Qmedio (h)	0,63	12,00
Tiempo de Retención a Qpunta (h)	1,48	20,00

### 3. Fangos

	Invierno
Producción (kg/día)	148,75
Caudal a purgar (m <sup>3</sup> /día)	21,05

### 4. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	919,29	689,47
Punta	1.885,24	1.655,42
Recirc.	-----	208,77
Purga	-----	21,05
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	2,00	1,35
S <sub>F</sub>	0,32	0,30
S <sub>A</sub>	0,01	0,01
S <sub>NH4</sub>	0,14	0,13
S <sub>NO3</sub>	8,20	8,23
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,00	0,00
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,17	1,17
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	192,59	192,22
S <sub>N2</sub>	15,91	15,93
S <sub>PRO</sub>	0,01	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,36	0,39
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,21	50,21
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	333,47	1,24
X <sub>S</sub>	11,74	0,03
X <sub>H</sub>	440,55	1,56
X <sub>PAO</sub>	0,01	0,00
X <sub>PP</sub>	0,00	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	23,13	0,08
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	90,17	0,33
X <sub>MEP</sub>	173,11	0,64
X <sub>NV</sub>	401,42	1,48
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	1.780,94	6,52
DQO <sub>T</sub>	1.991,11	73,66
DQO <sub>Sol.</sub>	66,65	66,63
DQO <sub>Susp.</sub>	1.924,46	7,03
P <sub>T</sub>	60,62	1,38
P <sub>Sol.</sub>	1,16	1,17
P <sub>Susp.</sub>	59,46	0,22
N <sub>T</sub>	85,41	9,30
N <sub>Sol.</sub>	9,01	9,03
N <sub>Susp.</sub>	76,40	0,28
Mg <sub>Sol.</sub>	60,50	60,50
Mg <sub>Susp.</sub>	2,89	0,01
K <sub>Sol.</sub>	30,27	30,27
K <sub>Susp.</sub>	1,54	0,01
Ca <sub>Sol.</sub>	99,85	99,85
Ca <sub>Susp.</sub>	1,62	0,01
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,37	7,34
DBO <sub>5</sub>	361,57	1,51

## ESPESADOR

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

Forma: CIRCULAR

Volumen (m<sup>3</sup>): 180,96

Altura (m): 3,60

Calado (m): 3,10

Diámetro (m): 8,00

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tiempo Retención Hidráulico (h)	177,63
Tiempo Retención Celular (días)	1,01

### 3. Fangos

	Invierno
Producción (kg/día)	146,21
Concentración (kg/m <sup>3</sup> )	13,89
Caudal (m <sup>3</sup> /día)	10,53

### 4. Calidad del Agua

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Caudales (m<sup>3</sup>/día)</b>	
Medio	21,05	10,53
Punta	21,05	10,53
Purga	-----	10,53
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	31,76	28,78
S <sub>A</sub>	0,00	0,16
S <sub>NH4</sub>	6,94	7,04
S <sub>NO3</sub>	0,00	0,38
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,05	1,53
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,21	1,86
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	243,64	241,32
S <sub>N2</sub>	24,23	25,12
S <sub>PRO</sub>	0,00	0,02
S <sub>CO2</sub>	0,40	0,01
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,23	50,22
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	1.350,96	0,15

	Invierno	
	Entrada	Salida
	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
X <sub>S</sub>	148,86	0,06
X <sub>H</sub>	1.580,25	0,28
X <sub>PAO</sub>	0,02	0,00
X <sub>PP</sub>	0,01	0,00
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,20
X <sub>AUT</sub>	88,69	0,01
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	352,67	0,01
X <sub>MEP</sub>	700,33	0,03
X <sub>NV</sub>	1.601,27	0,14
X <sub>ACID</sub>	0,00	0,00
X <sub>PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>MAC</sub>	0,00	0,00
X <sub>MH2</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-PRO</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-AC</sub>	0,00	0,00
X <sub>SRB-H2</sub>	0,00	0,00
X <sub>TSS</sub>	7.065,45	0,83
DQO <sub>T</sub>	7.716,77	96,10
DQO <sub>Sol.</sub>	98,08	95,20
DQO <sub>Susp.</sub>	7.618,70	0,90
P <sub>T</sub>	238,33	2,12
P <sub>Sol.</sub>	1,52	2,10
P <sub>Susp.</sub>	236,80	0,02
N <sub>T</sub>	305,37	9,07
N <sub>Sol.</sub>	8,56	9,03
N <sub>Susp.</sub>	296,81	0,04
Mg <sub>Sol.</sub>	60,59	60,63
Mg <sub>Susp.</sub>	11,43	0,00
K <sub>Sol.</sub>	30,31	30,39
K <sub>Susp.</sub>	6,10	0,00
Ca <sub>Sol.</sub>	100,48	100,46
Ca <sub>Susp.</sub>	5,84	0,00
Fe <sub>Sol.</sub>	0,00	0,00
Fe <sub>Susp.</sub>	0,00	0,00
T <sup>a</sup>	16,00	16,00
pH	7,43	9,09
%SSVB		22,30



## DESHIDRATACION

### 1. Características Geométricas

Unidades: 1

### 2. Características de Operación

	Invierno
Tiempo de Retención Hidráulico (min.)	12,00

#### Caudales (m<sup>3</sup>/dia)

	Invierno		
	Entrada	Salida Fango	Salida Agua
Medio	10,53	0,58	9,95
Punta	10,53	0,58	9,95

### 5. Calidad del Agua

	Concentraciones (mg/l)	
	Invierno	
	Entrada	Salida
S <sub>O2</sub>	0,00	0,00
S <sub>F</sub>	412,78	412,78
S <sub>A</sub>	0,01	0,01
S <sub>NH4</sub>	34,30	34,30
S <sub>NO3</sub>	0,00	0,00
S <sub>NO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>NH3</sub>	0,23	0,24
S <sub>HNO2</sub>	0,00	0,00
S <sub>PO4</sub>	1,28	1,28
S <sub>I</sub>	66,32	66,32
S <sub>ALK</sub>	328,52	336,98
S <sub>N2</sub>	24,23	14,61
S <sub>PRO</sub>	0,01	0,01
S <sub>CO2</sub>	0,60	0,56
S <sub>H2</sub>	0,00	0,00
S <sub>CH4</sub>	0,00	0,00
S <sub>SO4</sub>	50,23	50,23
S <sub>H2S</sub>	0,00	0,00
X <sub>I</sub>	2.778,25	50.011,42
X <sub>S</sub>	603,53	10.864,25
X <sub>H</sub>	2.411,35	43.406,94
X <sub>PAO</sub>	0,03	0,61
X <sub>PP</sub>	0,01	0,20
X <sub>PHA</sub>	0,00	0,00
X <sub>AUT</sub>	161,28	2.903,24
X <sub>AMM</sub>	0,00	0,00
X <sub>NIT</sub>	0,00	0,00
X <sub>MEOH</sub>	679,15	12.225,42
X <sub>MEP</sub>	1.437,38	25.874,43

	<b>Concentraciones (mg/l)</b>	
	Invierno	
	Entrada	Salida
$X_{NV}$	3.202,39	57.646,39
$X_{ACID}$	0,00	0,03
$X_{PRO}$	0,00	0,02
$X_{MAC}$	0,00	0,02
$X_{MH2}$	0,00	0,01
$X_{SRB-PRO}$	0,00	0,02
$X_{SRB-AC}$	0,00	0,02
$X_{SRB-H2}$	0,00	0,02
$X_{TSS}$	13.888,07	249.999,99
$DQO_T$	15.333,01	267.865,01
$DQO_{Sol.}$	479,12	479,12
$DQO_{Susp.}$	14.853,89	267.385,90
$P_T$	475,07	8.459,82
$P_{Sol.}$	5,41	5,41
$P_{Susp.}$	469,66	8.454,41
$N_T$	601,91	10.030,01
$N_{Sol.}$	47,35	47,35
$N_{Susp.}$	554,56	9.982,66
$Mg_{Sol.}$	61,16	61,16
$Mg_{Susp.}$	22,28	401,13
$K_{Sol.}$	30,62	30,62
$K_{Susp.}$	11,89	213,98
$Ca_{Sol.}$	103,13	103,13
$Ca_{Susp.}$	9,00	162,09
$Fe_{Sol.}$	0,00	0,00
$Fe_{Susp.}$	0,00	0,00
$T^a$	16,00	16,00
pH	7,40	7,43

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES  
MERCADAL (MENORCA)

**SOPLANTE**

**1. Características de Operación**

Unidades: 1+1

Marca-Modelo: AERZEN - D 36 S

Potencia del motor (kW): 30,00

Potencia adsorbida (kW): 26,70

Potencia Instalada (kW): 60,00

Potencia máx. utilizada (kW): 26,70

	Invierno
Consumo aproximado (kW·h/día)	116,09



## **APÉNDICE Nº 6**

### **ELIMINACIÓN DE FÓSFORO**



PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

DATOS DE PARTIDA					
Qm :				28,75	m3/h
Qd :				690,00	m3/día
Coefficiente punta :				2,40	
Caudal punta Qp :				69,00	m3/h
Caudal mínimo Qmin :				7,19	m3/h
<b>INFLUENTE</b>					
Concentración DBO					
Concentración SS					
Concentración D <sub>50</sub>					
Concentración NT					
Concentración T					
Nº hab. eq :	3.450,00				
<b>EFLUENTE</b>					
Concentración DBO					
Concentración SS					
Concentración D <sub>50</sub>					
Concentración NT					
Concentración T					
<b>PRECIPITACIÓN QUÍMICA DE FÓSFORO</b>					
Pt entrada al biológico al día:				4,14	kg/d
Pt agua influente:				6	mg/l
Eliminación en tratamiento biológico:				10%	
Eliminación en tratamiento biológico:				0,6	mg/l
Pt tras tratamiento biológico:				5,4	mg/l
Pt en efluente:				2	mg/l
Pt a eliminar por precipitación química:				3,4	mg/l
Rendimiento a alcanzar en precipitación:				62,96	%
<b>REACTIVOS</b>					
Tipo:				Cl <sub>3</sub> Fe	
Compuesto a precipitar:				FePO <sub>4</sub>	
Peso atómico hierro:				55,80	
Peso atómico fósforo:				31,00	
Peso atómico cloro:				35,50	
Relación estequiométrica Fe/P en FePO <sub>4</sub> :				1,80	KgFe/KgP
Incremento necesario de la relación Fe/P:				1,50	
Relación Fe/P:				2,70	KgFe/KgP
Proporción hierro en Cl <sub>3</sub> Fe:				0,34	KgFe/KgCl <sub>3</sub> Fe
Dosis de reactivo Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				7,85	Kg Cl <sub>3</sub> Fe/KgP
Fósforo a eliminar diario:				2,35	KgP/día
Peso reactivo Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				18,42	KgCl <sub>3</sub> Fe/día
Riqueza producto comercial:				40%	
Peso reactivo comercial Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				46,06	KgCl <sub>3</sub> Fe comercial/día
Densidad producto comercial:				1,40	Kg/l
Volumen reactivo comercial necesario:				32,90	l/día
<b>ALMACENAMIENTO</b>					
Tiempo de almacenamiento:				30,00	días
Volumen almacenamiento necesario:				0,987	m3
Nº depósitos:				1	ud
<b>DOSIFICACIÓN</b>					
Nº de bombas dosificadoras:				2,00	+ 1 de reserva
Tipo:				Membrana	
Tiempo de funcionamiento:				24,00	h
Caudal unitario total necesario (2 líneas):				1,37	l/h
Caudal unitario por bomba necesario (1 línea):				0,69	l/h
Caudal necesario					l/h
<b>PRODUCCIÓN DE FANGOS QUÍMICOS</b>					
Producción específica fangos químicos:				11,00	gMS / gPprecipitado
P precipitado:				2,35	kg/d
Precipitado					kg/d

PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

DATOS DE PARTIDA					
Qm :				52,08	m3/h
Qd :				1.250,00	m3/día
Coefficiente punta :				2,40	
Caudal punta Qp :				125,00	m3/h
Caudal mínimo Qmin :				13,02	m3/h
<b>INFLUENTE</b>					
	<b>DBO</b>	<b>SS</b>	<b>D<sub>5</sub>O</b>	<b>NT</b>	<b>T</b>
Nº hab. eq :	6.250,00				
<b>EFLUENTE</b>					
	<b>DBO</b>	<b>SS</b>	<b>D<sub>5</sub>O</b>	<b>NT</b>	<b>T</b>
<b>PRECIPITACIÓN QUÍMICA DE FÓSFORO</b>					
Pt entrada al biológico al día:				7,50	kg/d
Pt agua influente:				6	mg/l
Eliminación en tratamiento biológico:				10%	
Eliminación en tratamiento biológico:				0,6	mg/l
Pt tras tratamiento biológico:				5,4	mg/l
Pt en efluente:				2	mg/l
Pt a eliminar por precipitación química:				3,4	mg/l
Rendimiento a alcanzar en precipitación:				62,96	%
<b>REACTIVOS</b>					
Tipo:				Cl <sub>3</sub> Fe	
Compuesto a precipitar:				FePO <sub>4</sub>	
Peso atómico hierro:				55,80	
Peso atómico fósforo:				31,00	
Peso atómico cloro:				35,50	
Relación estequiométrica Fe/P en FePO <sub>4</sub> :				1,80	KgFe/KgP
Incremento necesario de la relación Fe/P:				1,50	
Relación Fe/P:				2,70	KgFe/KgP
Proporción hierro en Cl <sub>3</sub> Fe:				0,34	KgFe/KgCl <sub>3</sub> Fe
Dosis de reactivo Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				7,85	Kg Cl <sub>3</sub> Fe/KgP
Fósforo a eliminar diario:				4,25	KgP/día
Peso reactivo Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				33,38	KgCl <sub>3</sub> Fe/día
Riqueza producto comercial:				40%	
Peso reactivo comercial Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				83,44	KgCl <sub>3</sub> Fe comercial/día
Densidad producto comercial:				1,40	Kg/l
Volumen reactivo comercial necesario:				59,60	l/día
<b>ALMACENAMIENTO</b>					
Tiempo de almacenamiento:				30,00	días
Volumen almacenamiento necesario:				1,788	m3
Nº depósitos:				1	ud
<b>DOSIFICACIÓN</b>					
Nº de bombas dosificadoras:				2,00	+ 1 de reserva
Tipo:				Membrana	
Tiempo de funcionamiento:				24,00	h
Caudal unitario total necesario (2 líneas):				2,48	l/h
Caudal unitario por bomba necesario (1 línea):				1,24	l/h
<b>RODCCION DE FANGOS</b>					
Producción específica fangos químicos:				11,00	gMS / gPprecipitado
P precipitado:				4,25	kg/d



PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

DATOS DE PARTIDA					
Qm :				80,83	m3/h
Qd :				1.940,00	m3/día
Coefficiente punta :				2,40	
Caudal punta Qp :				194,00	m3/h
Caudal mínimo Qmin :				20,21	m3/h
<b>INFLUENTE</b>		<b>DBO</b>	<b>SS</b>	<b>D<sub>50</sub></b>	<b>NT</b>
Caudal (l/s)					
Caudal (m <sup>3</sup> /día)					
Nº hab. eq. :	9.700,00				
<b>EFLUENTE</b>		<b>DBO</b>	<b>SS</b>	<b>D<sub>50</sub></b>	<b>NT</b>
Caudal (l/s)					
Caudal (m <sup>3</sup> /día)					
PRECIPITACIÓN QUÍMICA DE FÓSFORO					
Pt entrada al biológico al día:				11,64	kg/d
Pt agua influente:				6	mg/l
Eliminación en tratamiento biológico:				10%	
Eliminación en tratamiento biológico:				0,6	mg/l
Pt tras tratamiento biológico:				5,4	mg/l
Pt en efluente:				2	mg/l
Pt a eliminar por precipitación química:				3,4	mg/l
Rendimiento a alcanzar en precipitación:				62,96	%
REACTIVOS					
Tipo:				Cl <sub>3</sub> Fe	
Compuesto a precipitar:				FePO <sub>4</sub>	
Peso atómico hierro:				55,80	
Peso atómico fósforo:				31,00	
Peso atómico cloro:				35,50	
Relación estequiométrica Fe/P en FePO <sub>4</sub> :				1,80	KgFe/KgP
Incremento necesario de la relación Fe/P:				1,50	
Relación Fe/P:				2,70	KgFe/KgP
Proporción hierro en Cl <sub>3</sub> Fe:				0,34	KgFe/KgCl <sub>3</sub> Fe
Dosis de reactivo Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				7,85	Kg Cl <sub>3</sub> Fe/KgP
Fósforo a eliminar diario:				6,60	KgP/día
Peso reactivo Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				51,80	KgCl <sub>3</sub> Fe/día
Riqueza producto comercial:				40%	
Peso reactivo comercial Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				129,50	KgCl <sub>3</sub> Fe comercial/día
Densidad producto comercial:				1,40	Kg/l
Volumen reactivo comercial necesario:				92,50	l/día
ALMACENAMIENTO					
Tiempo de almacenamiento:				30,00	días
Volumen almacenamiento necesario:				2,775	m <sup>3</sup>
Nº depósitos:				1	ud
Caudal (l/s)					
Caudal (m <sup>3</sup> /día)					
DOSIFICACIÓN					
Nº de bombas dosificadoras:				2,00	+ 1 de reserva
Tipo:				Membrana	
Tiempo de funcionamiento:				24,00	h
Caudal unitario total necesario (2 líneas):				3,85	l/h
Caudal unitario por bomba necesario (1 línea):				1,93	l/h
Caudal (l/s)					
RODCCION DE FANGOS					
Producción específica fangos químicos:				11,00	gMS / gPprecipitado
P precipitado:				6,60	kg/d
Caudal (l/s)					
Caudal (m <sup>3</sup> /día)					

PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

DATOS DE PARTIDA					
Qm :				145,83	m3/h
Qd :				3.500,00	m3/día
Coefficiente punta :				2,40	
Caudal punta Qp :				350,00	m3/h
Caudal mínimo Qmin :				36,46	m3/h
<b>INFLUENTE</b>	<b>DBO</b>	<b>SS</b>	<b>D<sub>5</sub>O</b>	<b>NT</b>	<b>T</b>
Caudal (l/s)					
Caudal (m <sup>3</sup> /día)					
Nº hab. eq :	17.500,00				
<b>EFLUENTE</b>	<b>DBO</b>	<b>SS</b>	<b>D<sub>5</sub>O</b>	<b>NT</b>	<b>T</b>
Caudal (l/s)					
Caudal (m <sup>3</sup> /día)					
<b>PRECIPITACIÓN QUÍMICA DE FÓSFORO</b>					
Pt entrada al biológico al día:				21,00	kg/d
Pt agua influente:				6	mg/l
Eliminación en tratamiento biológico:				10%	
Eliminación en tratamiento biológico:				0,6	mg/l
Pt tras tratamiento biológico:				5,4	mg/l
Pt en efluente:				2	mg/l
Pt a eliminar por precipitación química:				3,4	mg/l
Rendimiento a alcanzar en precipitación:				62,96	%
<b>REACTIVOS</b>					
Tipo:				Cl <sub>3</sub> Fe	
Compuesto a precipitar:				FePO <sub>4</sub>	
Peso atómico hierro:				55,80	
Peso atómico fósforo:				31,00	
Peso atómico cloro:				35,50	
Relación estequiométrica Fe/P en FePO <sub>4</sub> :				1,80	KgFe/KgP
Incremento necesario de la relación Fe/P:				1,50	
Relación Fe/P:				2,70	KgFe/KgP
Proporción hierro en Cl <sub>3</sub> Fe:				0,34	KgFe/KgCl <sub>3</sub> Fe
Dosis de reactivo Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				7,85	Kg Cl <sub>3</sub> Fe/KgP
Fósforo a eliminar diario:				11,90	KgP/día
Peso reactivo Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				93,45	KgCl <sub>3</sub> Fe/día
Riqueza producto comercial:				40%	
Peso reactivo comercial Cl <sub>3</sub> Fe necesario:				233,63	KgCl <sub>3</sub> Fe comercial/día
Densidad producto comercial:				1,40	Kg/l
Volumen reactivo comercial necesario (para las 2 líneas):				166,88	l/día
<b>ALMACENAMIENTO</b>					
Tiempo de almacenamiento:				30,00	días
Volumen almacenamiento necesario:				5,006	m <sup>3</sup>
Nº depósitos:				1	ud
<b>DOSIFICACIÓN</b>					
Nº de bombas dosificadoras:				2,00	+ 1 de reserva
Tipo:				Membrana	
Tiempo de funcionamiento:				24,00	h
Caudal unitario total necesario (2 líneas):				6,95	l/h
Caudal unitario por bomba necesario (1 línea):				3,48	l/h
Caudal (l/s)					l/s
<b>PRODUCCIÓN DE FANGOS QUÍMICOS</b>					
Producción específica fangos químicos:				11,00	gMS / gPprecipitado
P precipitado:				11,90	kg/d
Peso de fangos (kg/d)					kg/d

## **APÉNDICE Nº 7**

## **DESINFECCIÓN**



<b>CLORACIÓN</b>		
<b>DATOS DE PARTIDA</b>		
Caudal medio	3.500,00	m3/día
	145,83	m3/h
Caudal mínimo	690,00	m3/día
	28,75	m3/h
Coeficiente punta para la carga	1,50	
pH del agua residual	7,00	
Desinfectante	Ca(ClO)2	
<b>CÁMARA DE CONTACTO</b>		
Longitud de la cámara	5,00	m
Ancho de la cámara	5,00	m
Calado	2,20	m
Volumen total	55,00	m3
Tiempo de retención en cámara de contacto a Qmedio	22,63	min
Tiempo de retención en cámara de contacto a Qmin	114,78	min
<b>DOSIFICACIÓN</b>		
Concentración media de entrada de coliformes	4,00,E+06	/ 100 ml
Concentración punta de entrada de coliformes	6,00,E+06	/ 100 ml
Concentración de salida de coliformes	1.000	/ 100 ml
Cloro residual necesario	3,30	mg/l
Reducción de coliformes	100,0%	
Concentración de nitrógeno amoniacal salida decantador 2º	0,13	mg/l
Relación ponderal Cl2 / NH3-N	9,00	
Punto de rotura	1,17	mg/l
Cloro a añadir	4,47	mg/l
Cloro a añadir (Qmedio)	15,64	Kg/día
Concentración en Cl2 en producto	70,0%	
Desinfectante a añadir (Qmedio)	22,35	Kg/día
<b>EQUIPOS</b>		
Capacidad de almacenamiento máxima (Kg)	100,00	(2 equipos)
Tiempo de consumo de la cantidad almacenada (Qmedio)	4,5	días
Nº de bombas dosificadoras	2,00	+1 reserva
Caudal unitario	60,00	l/h



## **APÉNDICE Nº 8**

### **TRATAMIENTO DE FANGOS**

CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE FANGOS PARA UN CAUDAL DE 690 m3/d (INVIERNO)				UNA LÍNEA
<b>PURGA DE FANGOS SECUNDARIOS EN EXCESO</b>				
Caudal diario de purga de los decantadores:		21,05	m3/d	
Tiempo de purga adoptado:		6,00	h	
Nº de bombas adoptado:		1,00	ud + 1 de reserva	
Caudal de purga unitario necesario:		3,51	m3/h	
Caudal de purga unitario necesario:		0,97	l/s	
<b>ESPEADOR ESTÁTICO FANGOS SECUNDARIOS POR LINEA</b>				
Nº unidades		1,00	ud	
Tipo:		por gravedad		
Producción de fangos:		146,20	kg MS/día	
Porcentaje de volátiles		67,00%		
Concentración de fangos en espesador: Xp		13,89	g/l	
Caudal diario espesado a enviar a deshidratación: Qp		10,53	m3/d	
Tiempo de purga adoptado:		4,00	h	
Carga de trabajo del espesador por gravedad:		0,73	kg MS/m2/h	
		2,91	Kg/m2/día	<80 Kg/m2/día
Carga hidráulica:		0,05	m3/m2/h	<0,6 m3/m2/h
Diámetro espesador adoptado:		8,00	m	
Superficie del espesador adoptado:		50,27	m2	
Altura útil:		3,10	m	
Volumen del espesador unitario adoptado:		155,82	m3	
Tiempo de retención espesador unitario:		177,63	horas	>2 horas
<b>DESHIDRATACION MECÁNICA</b>				
Peso de fango a deshidratar :		146,20	kg/día	
		1.023,39	kg/semana	
Concentración fango salida espesador :		13,89	g/l	
Volumen de fango a deshidratar :		10,53	m3/d	
		73,69	m3/semana	
Días laborables a la semana :		2,00		
Horas laborables al día :		4,00		
Fangos a deshidratar día laborable :		511,69	Kg/d	
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		127,92	Kg/h	
Caudal a deshidratar día laborable :		36,84	m3/d	
Caudal horario a deshidratar :		9,21	m3/h	
<b>BOMBEO ALIMENTACIÓN FANGO A DESHIDRATACIÓN</b>				
Tipo de bomba :	Bombas eléctricas de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL		
Nº unidades :		2,00	ud + 1 de reserva	
Caudal unitario necesario:		4,61	m3/h	
<b>ELEMENTO DESHIDRATACIÓN. DECANTADORA CENTRIFUGA.</b>				
Tipo de sistema :	Decantadora centrífuga de CT de ALFA LAVAL			
Nº unidades :		1,00		
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO UNITARIOS (SEQUEDAZ 25%)</b>				
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		127,92	Kg/h	
Sequedad media de torta deshidratada :		25,00%		
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l	
<b>RESULTADOS DESHIDRATACIÓN</b>				
Caudal de fangos deshidratados:		0,51	m3/h	
Caudal de escurridos centrífuga:		10,24	m3/h	
Materia seca:		127,05	Kg MS/h	
<b>EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO</b>				
Elemento adoptado :	Bombas eléctricas de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL		
Caudal total de fango deshidratado		0,51	m3/h	
Nº unidades :		1,00	ud	
Caudal unitario necesario(m3/día) :		0,51	m3/h	
Horario de funcionamiento:		4	horas/día	
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		127,92	Kg/h	
Sequedad media de torta deshidratada :		25,00%		
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l	



REACTIVOS						
Tipo :						
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:				127,92	Kg/h	
Dosificación MEDIA de polielectrolito:				5	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				0,64	Kg poli/h	
				2,56	Kg poli/d	
Dosificación MÁXIMA de polielectrolito:				10	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				1,28	Kg poli/h	
				5,12	Kg poli/d	
Dilución:				0,50%		
				MEDIA	MÁXIMA	
Volumen poli horario a impulsar al 0,5 % :				127,92	255,85	l/h
Volumen poli diario a impulsar al 0,5 % :				511,69	1.023,39	l/d
PERIFÉRICOS						
<b>Equipo preparación floculante, con agitador (0,5%):</b>						
Tiempo de maduración				1,50	h	
Volumen necesario:				383,77	L al 0,5%	
Nº unidades				1	ud + 1 reserva	
Volumen unitario necesario:				383,77	L	
Volumen unitario adoptado:				□□□□	L	
<b>Dosificación polielectrolito:</b>						
Dosificación polielectrolito:				0,10%		
Caudal máximo :				1.279	l/h	
Nº unidades :				1,00	ud + 1 reserva	
Caudal unitario máximo :				1.279	l/h	
B□□ a ele□□da		□□□□□□	□□□□□□	□□□□	□□□□	
□res□□				□□□□	□□□□	
<b>Capacidad de almacenamiento :</b>						
Tiempo almacenamiento :				15	días	
Almacenamiento :				77	Kg	
Tipo de almacenamiento :				Sacos		
Peso unitario saco :				20	Kg/saco	
Nº de sacos necesario :				4,00	Sacos	
<b>Caudalímetro electromagnético :</b>						
				1		
<b>Consumo de agua en preparación y dosificación polielectrolito (0,5%):</b>						
Agua potable :				0,26	m3/h en día laboral	
Agua de servicio :				1,28	m3/h en día laboral	
ALMACENAMIENTO DE FANGOS						
Volumen horario de fangos deshidratados:				0,51	m3/h	
Volumen de fangos deshidratados día laborable :				2,03	m3/d	
Tiempo de almacenamiento mínimo :				1	semana	
Volumen de almacenamiento semanal mínimo :				4,07	m3	
Nº de silos adoptado :				1	ud	
Volumen adoptado :				25,00	m3	
Tiempo de almacenamiento real :				12,30	día	

CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE FANGOS PARA UN CAUDAL DE 1250 m3/d (INVIERNO)				UNA LÍNEA
<b>PURGA DE FANGOS SECUNDARIOS EN EXCESO</b>				
Caudal diario de purga de los decantadores:		40,81	m3/d	
Tiempo de purga adoptado:		6,00	h	
Nº de bombas adoptado:		1,00	ud + 1 de reserva	
Caudal de purga unitario necesario:		6,80	m3/h	
Caudal de purga unitario necesario:		1,89	l/s	
<b>ESPEADOR ESTÁTICO FANGOS SECUNDARIOS POR LINEA</b>				
Nº unidades		1,00	ud	
Tipo:		por gravedad		
Producción de fangos:		264,79	kg MS/día	
Porcentaje de volátiles		67,00%		
Concentración de fangos en espesador: Xp		12,98	g/l	
Caudal diario espesado a enviar a deshidratación: Qp		20,40	m3/d	
Tiempo de purga adoptado:		5,00	h	
Carga de trabajo del espesador por gravedad:		1,38	Kg MS/m2/h	
		6,88	Kg/m2/día	<80 Kg/m2/día
Carga hidráulica:		0,11	m3/m2/h	<0,6 m3/m2/h
Diámetro espesador adoptado:		7,00	m	
Superficie del espesador adoptado:		38,48	m2	
Altura útil:		2,50	m	
Volumen del espesador unitario adoptado:		96,21	m3	
Tiempo de retención espesador unitario:		56,59	horas	>2 horas
<b>DESHIDRATACION MECÁNICA</b>				
Peso de fango a deshidratar :		264,79	kg/día	
		1.853,54	kg/semana	
Concentración fango salida espesador :		12,98	g/l	
Volumen de fango a deshidratar :		20,40	m3/d	
		142,82	m3/semana	
Días laborables a la semana :		3,00		
Horas laborables al día :		5,00		
Fangos a deshidratar día laborable :		617,85	Kg/d	
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		123,57	Kg/h	
Caudal a deshidratar día laborable :		47,61	m3/d	
Caudal horario a deshidratar :		9,52	m3/h	
<b>BOMBEO ALIMENTACIÓN FANGO A DESHIDRATACIÓN</b>				
Tipo de bomba :	Bomba eléctrica de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL		
Nº unidades :		2,00	ud + 1 de reserva	
Caudal unitario necesario:		4,76	m3/h	
<b>ELEMENTO DESHIDRATACIÓN. DECANTADORA CENTRIFUGA.</b>				
Tipo de sistema :	Decantadora centrífuga de CT de ALFA LAVAL			
Nº unidades :		1,00		
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO UNITARIOS (SEQUEDAZ 25%)</b>				
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		123,57	Kg/h	
Sequedad media de torta deshidratada :		25,00%		
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l	
<b>RESULTADOS DESHIDRATACIÓN</b>				
Caudal de fangos deshidratados:		0,49	m3/h	
Caudal de escurridos centrífuga:		10,51	m3/h	
Materia seca:		122,67	Kg MS/h	
<b>EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO</b>				
Elemento adoptado :	Bomba eléctrica de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL		
Caudal total de fango deshidratado		0,49	m3/h	
Nº unidades :		1,00	ud	
Caudal unitario necesario(m3/día) :		0,49	m3/h	
Horario de funcionamiento:		5	horas/día	
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		123,57	Kg/h	
Sequedad media de torta deshidratada :		25,00%		
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l	

<b>REACTIVOS</b>					
Tipo :			<b>Polielectrolito</b>		
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:			123,57	Kg/h	
Dosificación MEDIA de polielectrolito:			5	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:			0,62	Kg poli/h	
			3,09	Kg poli/d	
Dosificación MÁXIMA de polielectrolito:			10	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:			1,24	Kg poli/h	
			6,18	Kg poli/d	
Dilución:			0,50%		
			<b>MEDIA</b>	<b>MÁXIMA</b>	
Volumen poli horario a impulsar al 0,5 % :			123,57	247,14	l/h
Volumen poli diario a impulsar al 0,5 % :			617,85	1.235,70	l/d
<b>PERIFÉRICOS</b>					
<b>Equipo preparación floculante, con agitador (0,5%):</b>					
Tiempo de maduración			1,50	h	
Volumen necesario:			370,71	L al 0,5%	
Nº unidades			1	ud + 1 reserva	
Volumen unitario necesario:			370,71	L	
Volumen unitario adoptado:			□□□□□	L	
<b>Dosificación polielectrolito:</b>					
Dosificación polielectrolito:			0,10%		
Caudal máximo :			1.236	l/h	
Nº unidades :			1,00	ud + 1 reserva	
Caudal unitario máximo :			1.236	l/h	
B□□□ a ele□□da		□□□□□□□□	□□□	□□□□	
□res□□□		□□□□□□□□	□□□□	□□□□	
<b>Capacidad de almacenamiento :</b>					
Tiempo almacenamiento :			15	días	
Almacenamiento :			93	Kg	
Tipo de almacenamiento :			Sacos		
Peso unitario saco :			20	Kg/saco	
Nº de sacos necesario :			5,00	Sacos	
<b>Caudalímetro electromagnético :</b>					
			1		
<b>Consumo de agua en preparación y dosificación polielectrolito (0,5%):</b>					
Agua potable :			0,25	m3/h en día laboral	
Agua de servicio :			1,24	m3/h en día laboral	
<b>ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>					
Volumen horario de fangos deshidratados:			0,49	m3/h	
Volumen de fangos deshidratados día laborable :			2,45	m3/d	
Tiempo de almacenamiento mínimo :			1	semana	
Volumen de almacenamiento semanal mínimo :			7,36	m3	
Nº de silos adoptado :			1	ud	
Volumen adoptado :			25,00	m3	
Tiempo de almacenamiento real :			10,19	día	

CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE FANGOS PARA UN CAUDAL DE 1940 m <sup>3</sup> /d (VERANO)			
			UNA LÍNEA
<b>PURGA DE FANGOS SECUNDARIOS EN EXCESO</b>			
Caudal diario de purga de los decantadores:		57,10	m <sup>3</sup> /d
Tiempo de purga adoptado:		6,00	h
Nº de bombas adoptado:		1,00	ud + 1 de reserva
Caudal de purga unitario necesario:		9,52	m <sup>3</sup> /h
Caudal de purga unitario necesario:		2,64	l/s
<b>ESPEADOR ESTÁTICO FANGOS SECUNDARIOS POR LINEA</b>			
Nº unidades		1,00	ud
Tipo:		por gravedad	
Producción de fangos:		398,22	kg MS/día
Porcentaje de volátiles		67,00%	
Concentración de fangos en espesador: Xp		13,95	g/l
Caudal diario espesado a enviar a deshidratación: Qp		28,55	m <sup>3</sup> /d
Tiempo de purga adoptado:		5,00	h
Carga de trabajo del espesador por gravedad:		2,07	kg MS/m <sup>2</sup> /h
		10,35	kg/m <sup>2</sup> /día
			<80 kg/m <sup>2</sup> /día
Carga hidráulica:		0,15	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
			<0,6 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
Diámetro espesador adoptado:		7,00	m
Superficie del espesador adoptado:		38,48	m <sup>2</sup>
Altura útil:		2,50	m
Volumen del espesador unitario adoptado:		96,21	m <sup>3</sup>
Tiempo de retención espesador unitario:		40,44	horas
			>2 horas
<b>DESHIDRACION MECÁNICA</b>			
Peso de fango a deshidratar :		398,22	kg/día
		2.787,57	kg/semana
Concentración fango salida espesador :		13,95	g/l
Volumen de fango a deshidratar :		28,55	m <sup>3</sup> /d
		199,84	m <sup>3</sup> /semana
Días laborables a la semana :		4,00	
Horas laborables al día :		5,00	
Fangos a deshidratar día laborable :		696,89	Kg/d
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		139,38	Kg/h
Caudal a deshidratar día laborable :		49,96	m <sup>3</sup> /d
Caudal horario a deshidratar :		9,99	m <sup>3</sup> /h
<b>BOMBEO ALIMENTACIÓN FANGO A DESHIDRATACIÓN</b>			
Tipo de bomba :	Bombas eléctricas de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL	
Nº unidades :		2,00	ud + 1 de reserva
Caudal unitario necesario:		5,00	m <sup>3</sup> /h
<b>ELEMENTO DESHIDRATACIÓN. DECANTADORA CENTRIFUGA.</b>			
Tipo de sistema :	Decantadora centrífuga de CT de ALFA LAVAL		
Nº unidades :		1,00	
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO UNITARIOS (SEQUEDAZ 25%)</b>			
Caudal horario de fango a deshidratar :		9,99	m <sup>3</sup> /h
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		139,38	Kg/h
Sequedad media de torta deshidratada :		25,00%	
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l
<b>RESULTADOS DESHIDRATACIÓN</b>			
Caudal de fangos deshidratados:		0,55	m <sup>3</sup> /h
Caudal de escurridos centrífuga:		11,11	m <sup>3</sup> /h
Materia seca:		138,43	Kg MS/h
<b>EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO</b>			
Elemento adoptado :	Bombas eléctricas de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL	
Caudal total de fango deshidratado		0,55	m <sup>3</sup> /h
Nº unidades :		1,00	ud
Caudal unitario necesario(m <sup>3</sup> /día) :		0,55	m <sup>3</sup> /h
Horario de funcionamiento:		5	horas/día
Caudal horario de fango a deshidratar :		9,99	m <sup>3</sup> /h
Caudal horario de fango a deshidratar :		9,99	m <sup>3</sup> /h

<b>REACTIVOS</b>						
Tipo :						
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:				139,38	Kg/h	
Dosificación MEDIA de polielectrolito:				5	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				0,70	Kg poli/h	
				3,48	Kg poli/d	
Dosificación MÁXIMA de polielectrolito:				10	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				1,39	Kg poli/h	
				6,97	Kg poli/d	
Dilución:				0,50%		
				MEDIA	MÁXIMA	
Volumen poli horario a impulsar al 0,5 % :				139,38	278,76	l/h
Volumen poli diario a impulsar al 0,5 % :				696,89	1.393,79	l/d
<b>PERIFÉRICOS</b>						
<b>Equipo preparación floculante, con agitador (0,5%):</b>						
Tiempo de maduración				1,50	h	
Volumen necesario:				418,14	L al 0,5%	
Nº unidades				1	ud + 1 reserva	
Volumen unitario necesario:				418,14	L	
Volumen unitario adoptado:				□□□□	L	
<b>Dosificación polielectrolito:</b>						
Dosificación polielectrolito:				0,10%		
Caudal máximo :				1.394	l/h	
Nº unidades :				1,00	ud + 1 reserva	
Caudal unitario máximo :				1.394	l/h	
B□□ a ele□□da		□□□□□□	□□□□□□	□□□□	□□□□	
□res□□		□□□□□□	□□□□□□	□□□□	□□□□	
<b>Capacidad de almacenamiento :</b>						
Tiempo almacenamiento :				15	días	
Almacenamiento :				105	Kg	
Tipo de almacenamiento :				Sacos		
Peso unitario saco :				20	Kg/saco	
Nº de sacos necesario :				5,00	Sacos	
<b>Caudalímetro electromagnético :</b>						
				1		
<b>Consumo de agua en preparación y dosificación polielectrolito (0,5%):</b>						
Agua potable :				0,28	m3/h en día laboral	
Agua de servicio :				1,39	m3/h en día laboral	
<b>ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>						
Volumen horario de fangos deshidratados:				0,55	m3/h	
Volumen de fangos deshidratados día laborable :				2,77	m3/d	
Tiempo de almacenamiento mínimo :				1	semana	
Volumen de almacenamiento semanal mínimo :				11,07	m3	
Nº de silos adoptado :				1	ud	
Volumen adoptado :				25,00	m3	
Tiempo de almacenamiento real :				9,03	día	

CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE FANGOS PARA UN CAUDAL DE 3500 m3/d (VERANO)			
			<b>DOS LÍNEAS</b>
<b>PURGA DE FANGOS SECUNDARIOS EN EXCESO</b>			
Caudal diario de purga de los decantadores:		113,54	m3/d
Tiempo de purga adoptado:		6,00	h
Nº de bombas adoptado:		2,00	ud + 2 de reserva
Caudal de purga unitario necesario:		9,46	m3/h
Caudal de purga unitario necesario:		2,63	l/s
<b>ESPEADOR ESTÁTICO FANGOS SECUNDARIOS POR LINEA</b>			
			56,77
Nº unidades		1,00	ud
Tipo:		por gravedad	
Producción de fangos:		713,52	kg MS/día
Porcentaje de volátiles		67,00%	
Concentración de fangos en espesador: Xp		12,57	g/l
Caudal diario espesado a enviar a deshidratación: Qp		56,77	m3/d
Tiempo de purga adoptado:		8,00	h
Carga de trabajo del espesador por gravedad:		2,32	kg MS/m2/h
		18,54	Kg/m2/día
			<80 Kg/m2/día
Carga hidráulica:		0,18	m3/m2/h
			<0,6 m3/m2/h
Diámetro espesador adoptado:		7,00	m
Superficie del espesador adoptado:		38,48	m2
Altura útil:		2,50	m
Volumen del espesador unitario adoptado:		96,21	m3
Tiempo de retención espesador unitario:		20,34	horas
			>2 horas
<b>DESHIDRATACION MECÁNICA</b>			
Peso de fango a deshidratar :		713,52	kg/día
		4.994,65	kg/semana
Concentración fango salida espesador :		12,57	g/l
Volumen de fango a deshidratar :		56,77	m3/d
		397,40	m3/semana
Días laborables a la semana :		5,00	
Horas laborables al día :		8,00	
Fangos a deshidratar día laborable :		998,93	Kg/d
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		124,87	Kg/h
Caudal a deshidratar día laborable :		79,48	m3/d
Caudal horario a deshidratar :		9,94	m3/h
<b>BOMBEO ALIMENTACIÓN FANGO A DESHIDRATACIÓN</b>			
Tipo de bomba :		Bomba eléctrica de impulsión axial de ROTEC	CONTINENTAL
Nº unidades :		2,00	ud + 1 de reserva
Caudal unitario necesario:		4,97	m3/h
<b>ELEMENTO DESHIDRATACIÓN. DECANTADORA CENTRIFUGA.</b>			
Tipo de sistema :		Decantadora centrífuga de ALFA L AVAL	
Nº unidades :		1,00	
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO UNITARIOS (SEQUEDAZ 25%)</b>			
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		124,87	Kg/h
Sequedad media de torta deshidratada :		25,00%	
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l
<b>RESULTADOS DESHIDRATACIÓN</b>			
Caudal de fangos deshidratados:		0,50	m3/h
Caudal de escurridos centrífuga:		10,94	m3/h
Materia seca:		123,92	Kg MS/h
<b>EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO</b>			
Elemento adoptado :		Bomba eléctrica de impulsión axial de ROTEC	CONTINENTAL
Caudal total de fango deshidratado		0,50	m3/h
Nº unidades :		1,00	ud
Caudal unitario necesario(m3/día) :		0,50	m3/h
Horario de funcionamiento:		8	horas/día
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		124,87	Kg/h
Sequedad media de torta deshidratada :		25,00%	
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l

<b>REACTIVOS</b>						
Tipo :						
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:				124,87	Kg/h	
Dosificación MEDIA de polielectrolito:				5	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				0,62	Kg poli/h	
				4,99	Kg poli/d	
Dosificación MÁXIMA de polielectrolito:				10	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				1,25	Kg poli/h	
				9,99	Kg poli/d	
Dilución:				0,50%		
				MEDIA	MÁXIMA	
Volumen poli horario a preparar al 0,5 % :				124,87	249,73	l/h
Volumen poli diario a preparar al 0,5 % :				998,93	1.997,86	l/d
<b>PERIFÉRICOS</b>						
<b>Equipo preparación floculante, con agitador (0,5%):</b>						
Tiempo de maduración				1,50	h	
Volumen necesario:				374,60	L al 0,5%	
Nº unidades				1	ud + 1 reserva	
Volumen unitario necesario:				374,60	L	
Volumen unitario adoptado:				□□□□□	L	
<b>Dosificación polielectrolito:</b>						
Dosificación polielectrolito:				0,10%		
Caudal máximo :				1.249	l/h	
Nº unidades :				1,00	ud + 1 reserva	
Caudal unitario máximo :				1.249	l/h	
B□□□ a ele□□da		□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□	□□□□□□	
□res□□□				□□□□	□□□□	
<b>Capacidad de almacenamiento :</b>						
Tiempo almacenamiento :				15	días	
Almacenamiento :				150	Kg	
Tipo de almacenamiento :				Sacos		
Peso unitario saco :				20	Kg/saco	
Nº de sacos necesario :				7,00	Sacos	
<b>Caudalímetro electromagnético :</b>						
				1		
<b>Consumo de agua en preparación y dosificación polielectrolito (0,5%):</b>						
Agua potable :				0,25	m3/h en día laboral	
Agua de servicio :				1,25	m3/h en día laboral	
<b>ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>						
Volumen horario de fangos deshidratados:				0,50	m3/h	
Volumen de fangos deshidratados día laborable :				3,97	m3/d	
Tiempo de almacenamiento mínimo :				1	semana	
Volumen de almacenamiento semanal mínimo :				19,83	m3	
Nº de silos adoptado :				1	ud	
Volumen adoptado :				25,00	m3	
Tiempo de almacenamiento real :				6,30	día	

CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE FANGOS PARA UN CAUDAL DE 690 m3/d (INVIERNO)				UNA LÍNEA
<b>PURGA DE FANGOS SECUNDARIOS EN EXCESO</b>				
Caudal diario de purga de los decantadores:		21,05	m3/d	
Tiempo de purga adoptado:		6,00	h	
Nº de bombas adoptado:		1,00	ud + 1 de reserva	
Caudal de purga unitario necesario:		3,51	m3/h	
Caudal de purga unitario necesario:		0,97	l/s	
<b>ESPEADOR ESTÁTICO FANGOS SECUNDARIOS POR LINEA</b>				
Nº unidades		1,00	ud	
Tipo:		por gravedad		
Producción de fangos:		146,20	kg MS/día	
Porcentaje de volátiles		67,00%		
Concentración de fangos en espesador: Xp		13,89	g/l	
Caudal diario espesado a enviar a deshidratación: Qp		10,53	m3/d	
Tiempo de purga adoptado:		4,00	h	
Carga de trabajo del espesador por gravedad:		0,73	kg MS/m2/h	
		2,91	Kg/m2/día	<80 Kg/m2/día
Carga hidráulica:		0,05	m3/m2/h	<0,6 m3/m2/h
Diámetro espesador adoptado:		8,00	m	
Superficie del espesador adoptado:		50,27	m2	
Altura útil:		3,10	m	
Volumen del espesador unitario adoptado:		155,82	m3	
Tiempo de retención espesador unitario:		177,63	horas	>2 horas
<b>DESHIDRATACION MECÁNICA</b>				
Peso de fango a deshidratar :		146,20	kg/día	
		1.023,39	kg/semana	
Concentración fango salida espesador :		13,89	g/l	
Volumen de fango a deshidratar :		10,53	m3/d	
		73,69	m3/semana	
Días laborables a la semana :		2,00		
Horas laborables al día :		4,00		
Fangos a deshidratar día laborable :		511,69	Kg/d	
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		127,92	Kg/h	
Caudal a deshidratar día laborable :		36,84	m3/d	
Caudal horario a deshidratar :		9,21	m3/h	
<b>BOMBEO ALIMENTACIÓN FANGO A DESHIDRATACIÓN</b>				
Tipo de bomba :	Bomba eléctrica de L. Reducción de ROTEC CONTINENTAL			
Nº unidades :		2,00	ud + 1 de reserva	
Caudal unitario necesario:		4,61	m3/h	
<b>ELEMENTO DESHIDRATACIÓN. DECANTADORA CENTRIFUGA.</b>				
Tipo de sistema :	Decantadora centrífuga de CT de ALFA LAVAL			
Nº unidades :		1,00	ud + 1 de reserva	
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO UNITARIOS (SEQUEDAZ 15%)</b>				
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		127,92	Kg/h	
Sequedad media de torta deshidratada :		15,00%		
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l	
<b>RESULTADOS DESHIDRATACIÓN</b>				
Caudal de fangos deshidratados:		0,85	m3/h	
Caudal de escurridos centrífuga:		9,90	m3/h	
Materia seca:		127,09	Kg MS/h	
<b>EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO</b>				
Elemento adoptado :	Bomba eléctrica de L. Reducción de ROTEC CONTINENTAL			
Caudal total de fango deshidratado		0,85	m3/h	
Nº unidades :		1,00	ud	
Caudal unitario necesario(m3/día) :		0,85	m3/h	
Horario de funcionamiento:		4	horas/día	
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		127,92	Kg/h	
Sequedad media de torta deshidratada :		15,00%		
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l	



<b>REACTIVOS</b>						
Tipo :						
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:				127,92	Kg/h	
Dosificación MEDIA de polielectrolito:				5	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				0,64	Kg poli/h	
				2,56	Kg poli/d	
Dosificación MÁXIMA de polielectrolito:				10	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				1,28	Kg poli/h	
				5,12	Kg poli/d	
Dilución:				0,50%		
				MEDIA	MÁXIMA	
Volumen poli horario a preparar al 0,5 % :				127,92	255,85	l/h
Volumen poli diario a preparar al 0,5 % :				511,69	1.023,39	l/d
<b>PERIFÉRICOS</b>						
<b>Equipo preparación floculante, con agitador (0,5%):</b>						
Tiempo de maduración				1,50	h	
Volumen necesario:				383,77	L al 0,5%	
Nº unidades				1	ud + 1 reserva	
Volumen unitario necesario:				383,77	L	
Volumen unitario adoptado:				□□□□	L	
<b>Dosificación polielectrolito:</b>						
Dosificación polielectrolito:				0,10%		
Caudal máximo :				1.279	l/h	
Nº unidades :				1,00	ud + 1 reserva	
Caudal unitario máximo :				1.279	l/h	
B□□ a ele□□da		□□□□□□	□□□□□□	□□□□	□□□□	
□res□□		□□□□□□	□□□□□□	□□□□	□□□□	
<b>Capacidad de almacenamiento :</b>						
Tiempo almacenamiento :				15	días	
Almacenamiento :				77	Kg	
Tipo de almacenamiento :				Sacos		
Peso unitario saco :				20	Kg/saco	
Nº de sacos necesario :				4,00	Sacos	
<b>Caudalímetro electromagnético :</b>						
				1		
<b>Consumo de agua en preparación y dosificación polielectrolito (0,5%):</b>						
Agua potable :				0,26	m3/h en día laboral	
Agua de servicio :				1,28	m3/h en día laboral	
<b>ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>						
Volumen horario de fangos deshidratados:				0,85	m3/h	
Volumen de fangos deshidratados día laborable :				3,39	m3/d	
Tiempo de almacenamiento mínimo :				1	semana	
Volumen de almacenamiento semanal mínimo :				6,78	m3	
Nº de silos adoptado :				1	ud	
Volumen adoptado :				25,00	m3	
Tiempo de almacenamiento real :				7,38	día	

CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE FANGOS PARA UN CAUDAL DE 1250 m3/d (INVIERNO)				UNA LÍNEA
<b>PURGA DE FANGOS SECUNDARIOS EN EXCESO</b>				
Caudal diario de purga de los decantadores:		40,81	m3/d	
Tiempo de purga adoptado:		6,00	h	
Nº de bombas adoptado:		1,00	ud + 1 de reserva	
Caudal de purga unitario necesario:		6,80	m3/h	
Caudal de purga unitario necesario:		1,89	l/s	
<b>ESPEADOR ESTÁTICO FANGOS SECUNDARIOS POR LINEA</b>				
Nº unidades		1,00	ud	
Tipo:		por gravedad		
Producción de fangos:		264,79	kg MS/día	
Porcentaje de volátiles		67,00%		
Concentración de fangos en espesador: Xp		12,98	g/l	
Caudal diario espesado a enviar a deshidratación: Qp		20,40	m3/d	
Tiempo de purga adoptado:		5,00	h	
Carga de trabajo del espesador por gravedad:		1,38	Kg MS/m2/h	
		6,88	Kg/m2/día	<80 Kg/m2/día
Carga hidráulica:		0,11	m3/m2/h	<0,6 m3/m2/h
Diámetro espesador adoptado:		7,00	m	
Superficie del espesador adoptado:		38,48	m2	
Altura útil:		2,50	m	
Volumen del espesador unitario adoptado:		96,21	m3	
Tiempo de retención espesador unitario:		56,59	horas	>2 horas
<b>DESHIDRATACION MECÁNICA</b>				
Peso de fango a deshidratar :		264,79	kg/día	
		1.853,54	kg/semana	
Concentración fango salida espesador :		12,98	g/l	
Volumen de fango a deshidratar :		20,40	m3/d	
		142,82	m3/semana	
Días laborables a la semana :		3,00		
Horas laborables al día :		5,00		
Fangos a deshidratar día laborable :		617,85	Kg/d	
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		123,57	Kg/h	
Caudal a deshidratar día laborable :		47,61	m3/d	
Caudal horario a deshidratar :		9,52	m3/h	
<b>BOMBEO ALIMENTACIÓN FANGO A DESHIDRATACIÓN</b>				
Tipo de bomba :		Bomba eléctrica de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL	
Nº unidades :		2,00	ud + 1 de reserva	
Caudal unitario necesario:		4,76	m3/h	
<b>ELEMENTO DESHIDRATACIÓN. DECANTADORA CENTRIFUGA.</b>				
Tipo de sistema :		Decantadora centrífuga de CT de ALFA LAVAL		
Nº unidades :		1,00	ud + 1 de reserva	
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO UNITARIOS (SEQUEDAZ 15%)</b>				
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		123,57	Kg/h	
Sequedad media de torta deshidratada :		15,00%		
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l	
<b>RESULTADOS DESHIDRATACIÓN</b>				
Caudal de fangos deshidratados:		0,82	m3/h	
Caudal de escurridos centrífuga:		10,19	m3/h	
Materia seca:		122,70	Kg MS/h	
<b>EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO</b>				
Elemento adoptado :		Bomba eléctrica de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL	
Caudal total de fango deshidratado		0,82	m3/h	
Nº unidades :		1,00	ud	
Caudal unitario necesario(m3/día) :		0,82	m3/h	
Horario de funcionamiento:		5	horas/día	
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		123,57	Kg/h	
Sequedad media de torta deshidratada :		15,00%		
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l	

<b>REACTIVOS</b>					
Tipo :					
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:			123,57	Kg/h	
Dosificación MEDIA de polielectrolito:			5	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:			0,62	Kg poli/h	
			3,09	Kg poli/d	
Dosificación MÁXIMA de polielectrolito:			10	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:			1,24	Kg poli/h	
			6,18	Kg poli/d	
Dilución:			0,50%		
			MEDIA	MÁXIMA	
Volumen poli horario a preparar al 0,5 % :			123,57	247,14	l/h
Volumen poli diario a preparar al 0,5 % :			617,85	1.235,70	l/d
<b>PERIFÉRICOS</b>					
<b>Equipo preparación floculante, con agitador (0,5%):</b>					
Tiempo de maduración			1,50	h	
Volumen necesario:			370,71	L al 0,5%	
Nº unidades			1	ud + 1 reserva	
Volumen unitario necesario:			370,71	L	
Volumen unitario adoptado:			□□□□□	L	
<b>Dosificación polielectrolito:</b>					
Dosificación polielectrolito:			0,10%		
Caudal máximo :			1.236	l/h	
Nº unidades :			1,00	ud + 1 reserva	
Caudal unitario máximo :			1.236	l/h	
B□□□ a ele□□da		□□□□□□□□	□□□	□□□□	
□res□□		□□□□□□□□	□□□	□□□	
<b>Capacidad de almacenamiento :</b>					
Tiempo almacenamiento :			15	días	
Almacenamiento :			93	Kg	
Tipo de almacenamiento :			Sacos		
Peso unitario saco :			20	Kg/saco	
Nº de sacos necesario :			5,00	Sacos	
<b>Caudalímetro electromagnético :</b>					
			1		
<b>Consumo de agua en preparación y dosificación polielectrolito (0,5%):</b>					
Agua potable :			0,25	m3/h en día laboral	
Agua de servicio :			1,24	m3/h en día laboral	
<b>ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>					
Volumen horario de fangos deshidratados:			0,82	m3/h	
Volumen de fangos deshidratados día laborable :			4,09	m3/d	
Tiempo de almacenamiento mínimo :			1	semana	
Volumen de almacenamiento semanal mínimo :			12,27	m3	
Nº de silos adoptado :			1	ud	
Volumen adoptado :			25,00	m3	
Tiempo de almacenamiento real :			6,11	día	

CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE FANGOS PARA UN CAUDAL DE 1940 m <sup>3</sup> /d (VERANO)			
			UNA LÍNEA
<b>PURGA DE FANGOS SECUNDARIOS EN EXCESO</b>			
Caudal diario de purga de los decantadores:		57,10	m <sup>3</sup> /d
Tiempo de purga adoptado:		6,00	h
Nº de bombas adoptado:		1,00	ud + 1 de reserva
Caudal de purga unitario necesario:		9,52	m <sup>3</sup> /h
Caudal de purga unitario necesario:		2,64	l/s
<b>ESPEADOR ESTÁTICO FANGOS SECUNDARIOS POR LINEA</b>			
Nº unidades		1,00	ud
Tipo:		por gravedad	
Producción de fangos:		398,22	kg MS/día
Porcentaje de volátiles		67,00%	
Concentración de fangos en espesador: Xp		13,95	g/l
Caudal diario espesado a enviar a deshidratación: Qp		28,55	m <sup>3</sup> /d
Tiempo de purga adoptado:		5,00	h
Carga de trabajo del espesador por gravedad:		2,07	kg MS/m <sup>2</sup> /h
		10,35	Kg/m <sup>2</sup> /día
			<80 Kg/m <sup>2</sup> /día
Carga hidráulica:		0,15	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
			<0,6 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
Diámetro espesador adoptado:		7,00	m
Superficie del espesador adoptado:		38,48	m <sup>2</sup>
Altura útil:		2,50	m
Volumen del espesador unitario adoptado:		96,21	m <sup>3</sup>
Tiempo de retención espesador unitario:		40,44	horas
			>2 horas
<b>DESHIDRATACION MECÁNICA</b>			
Peso de fango a deshidratar :		398,22	kg/día
		2.787,57	kg/semana
Concentración fango salida espesador :		13,95	g/l
Volumen de fango a deshidratar :		28,55	m <sup>3</sup> /d
		199,84	m <sup>3</sup> /semana
Días laborables a la semana :		4,00	
Horas laborables al día :		5,00	
Fangos a deshidratar día laborable :		696,89	Kg/d
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		139,38	Kg/h
Caudal a deshidratar día laborable :		49,96	m <sup>3</sup> /d
Caudal horario a deshidratar :		9,99	m <sup>3</sup> /h
<b>BOMBEO ALIMENTACIÓN FANGO A DESHIDRATACIÓN</b>			
Tipo de bomba :		Bomba eléctrica de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL
Nº unidades :		2,00	ud + 1 de reserva
Caudal unitario necesario:		5,00	m <sup>3</sup> /h
<b>ELEMENTO DESHIDRATACIÓN. DECANTADORA CENTRIFUGA.</b>			
Tipo de sistema :		Decantadora centrífuga de CT de ALFA LAVAL	
Nº unidades :		1,00	ud + 1 de reserva
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO UNITARIOS (SEQUEDAZ 15%)</b>			
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		139,38	Kg/h
Sequedad media de torta deshidratada :		15,00%	
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l
<b>RESULTADOS DESHIDRATACIÓN</b>			
Caudal de fangos deshidratados:		0,92	m <sup>3</sup> /h
Caudal de escurridos centrífuga:		10,74	m <sup>3</sup> /h
Materia seca:		138,47	Kg MS/h
<b>EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO</b>			
Elemento adoptado :		Bomba eléctrica de L. Reducción de ROTEC	CONTINENTAL
Caudal total de fango deshidratado		0,92	m <sup>3</sup> /h
Nº unidades :		1,00	ud
Caudal unitario necesario(m <sup>3</sup> /día) :		0,92	m <sup>3</sup> /h
Horario de funcionamiento:		5	horas/día
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		139,38	Kg/h
Sequedad media de torta deshidratada :		15,00%	
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l

REACTIVOS					
Tipo :					
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:				139,38	Kg/h
Dosificación MEDIA de polielectrolito:				5	Kg poli/Tm
Polielectrolito necesario:				0,70	Kg poli/h
				3,48	Kg poli/d
Dosificación MÁXIMA de polielectrolito:				10	Kg poli/Tm
Polielectrolito necesario:				1,39	Kg poli/h
				6,97	Kg poli/d
Dilución:				0,50%	
				MEDIA	MÁXIMA
Volumen poli horario a preparar al 0,5 % :				139,38	278,76 l/h
Volumen poli diario a preparar al 0,5 % :				696,89	1.393,79 l/d
PERIFÉRICOS					
<b>Equipo preparación floculante, con agitador (0,5%):</b>					
Tiempo de maduración				1,50	h
Volumen necesario:				418,14	L al 0,5%
Nº unidades				1	ud + 1 reserva
Volumen unitario necesario:				418,14	L
Volumen unitario adoptado:				□□□□	L
<b>Dosificación polielectrolito:</b>					
Dosificación polielectrolito:				0,10%	
Caudal máximo :				1.394	l/h
Nº unidades :				1,00	ud + 1 reserva
Caudal unitario máximo :				1.394	l/h
B□□ a ele□□da		□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□	□□□□
□res□□		□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□	□□□□
<b>Capacidad de almacenamiento :</b>					
Tiempo almacenamiento :				15	días
Almacenamiento :				105	Kg
Tipo de almacenamiento :				Sacos	
Peso unitario saco :				20	Kg/saco
Nº de sacos necesario :				5,00	Sacos
<b>Caudalímetro electromagnético :</b>					
				1	
<b>Consumo de agua en preparación y dosificación polielectrolito (0,5%):</b>					
Agua potable :				0,28	m3/h en día laboral
Agua de servicio :				1,39	m3/h en día laboral
ALMACENAMIENTO DE FANGOS					
Volumen horario de fangos deshidratados:				0,92	m3/h
Volumen de fangos deshidratados día laborable :				4,62	m3/d
Tiempo de almacenamiento mínimo :				1	semana
Volumen de almacenamiento semanal mínimo :				18,46	m3
Nº de silos adoptado :				1	ud
Volumen adoptado :				25,00	m3
Tiempo de almacenamiento real :				5,42	día

CÁLCULOS DE LA LÍNEA DE FANGOS PARA UN CAUDAL DE 3500 m3/d (VERANO)			
			DOS LÍNEAS
<b>PURGA DE FANGOS SECUNDARIOS EN EXCESO</b>			
Caudal diario de purga de los decantadores:		113,54	m3/d
Tiempo de purga adoptado:		6,00	h
Nº de bombas adoptado:		2,00	ud + 2 de reserva
Caudal de purga unitario necesario:		9,46	m3/h
Caudal de purga unitario necesario:		2,63	l/s
<b>ESPEADOR ESTÁTICO FANGOS SECUNDARIOS POR LINEA</b>			
Nº unidades		1,00	ud
Tipo:		por gravedad	
Producción de fangos:		713,52	kg MS/día
Porcentaje de volátiles		67,00%	
Concentración de fangos en espesador: Xp		12,57	g/l
Caudal diario espesado a enviar a deshidratación: Qp		56,77	m3/d
Tiempo de purga adoptado:		8,00	h
Carga de trabajo del espesador por gravedad:		2,32	kg MS/m2/h
		18,54	Kg/m2/día
			<80 Kg/m2/día
Carga hidráulica:		0,18	m3/m2/h
			<0,6 m3/m2/h
Diámetro espesador adoptado:		7,00	m
Superficie del espesador adoptado:		38,48	m2
Altura útil:		2,50	m
Volumen del espesador unitario adoptado:		96,21	m3
Tiempo de retención espesador unitario:		20,34	horas
			>2 horas
<b>DESHIDRATACION MECÁNICA</b>			
Peso de fango a deshidratar :		713,52	kg/día
		4.994,65	kg/semana
Concentración fango salida espesador :		12,57	g/l
Volumen de fango a deshidratar :		56,77	m3/d
		397,40	m3/semana
Días laborables a la semana :		5,00	
Horas laborables al día :		8,00	
Fangos a deshidratar día laborable :		998,93	Kg/d
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:		124,87	Kg/h
Caudal a deshidratar día laborable :		79,48	m3/d
Caudal horario a deshidratar :		9,94	m3/h
<b>BOMBEO ALIMENTACIÓN FANGO A DESHIDRATACIÓN</b>			
Tipo de bomba :	Bombas eléctricas de impulsión axial de ROTEC	CONTINENTAL	
Nº unidades :		2,00	ud + 1 de reserva
Caudal unitario necesario:		4,97	m3/h
<b>ELEMENTO DESHIDRATACIÓN. DECANTADORA CENTRIFUGA.</b>			
Tipo de sistema :	Decantadora centrífuga de ALFA L AVAL		
Nº unidades :		1,00	ud + 1 de reserva
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO UNITARIOS (SEQUEDAZ 15%)</b>			
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		124,87	Kg/h
Sequedad media de torta deshidratada :		15,00%	
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l
<b>RESULTADOS DESHIDRATACIÓN</b>			
Caudal de fangos deshidratados:		0,83	m3/h
Caudal de escurridos centrífuga:		10,61	m3/h
Materia seca:		123,96	Kg MS/h
<b>EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO</b>			
Elemento adoptado :	Bombas eléctricas de impulsión axial de ROTEC	CONTINENTAL	
Caudal total de fango deshidratado		0,83	m3/h
Nº unidades :		1,00	ud
Caudal unitario necesario(m3/día) :		0,83	m3/h
Horario de funcionamiento:		8	horas/día
Caudal de fango a deshidratar por hora en un día laborable:		124,87	Kg/h
Sequedad media de torta deshidratada :		15,00%	
Concentración de sólidos en el escurrido		100	mg/l

REACTIVOS						
Tipo :						
Fangos a deshidratar por hora en un día laborable:				124,87	Kg/h	
Dosificación MEDIA de polielectrolito:				5	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				0,62	Kg poli/h	
				4,99	Kg poli/d	
Dosificación MÁXIMA de polielectrolito:				10	Kg poli/Tm	
Polielectrolito necesario:				1,25	Kg poli/h	
				9,99	Kg poli/d	
Dilución:				0,50%		
				MEDIA	MÁXIMA	
Volumen poli horario a preparar al 0,5 % :				124,87	249,73	l/h
Volumen poli diario a preparar al 0,5 % :				998,93	1.997,86	l/d
PERIFÉRICOS						
<b>Equipo preparación floculante, con agitador (0,5%):</b>						
Tiempo de maduración				1,50	h	
Volumen necesario:				374,60	L al 0,5%	
Nº unidades				1	ud + 1 reserva	
Volumen unitario necesario:				374,60	L	
Volumen unitario adoptado:				□□□□□	L	
<b>Dosificación polielectrolito:</b>						
Dosificación polielectrolito:				0,10%		
Caudal máximo :				1.249	l/h	
Nº unidades :				1,00	ud + 1 reserva	
Caudal unitario máximo :				1.249	l/h	
B□□□ a ele□□da		□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	
□□□□□□□□		□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	□□□□□□□□	
<b>Capacidad de almacenamiento :</b>						
Tiempo almacenamiento :				15	días	
Almacenamiento :				150	Kg	
Tipo de almacenamiento :				Sacos		
Peso unitario saco :				20	Kg/saco	
Nº de sacos necesario :				7,00	Sacos	
<b>Caudalímetro electromagnético :</b>						
				1		
<b>Consumo de agua en preparación y dosificación polielectrolito (0,5%):</b>						
Agua potable :				0,25	m3/h en día laboral	
Agua de servicio :				1,25	m3/h en día laboral	
ALMACENAMIENTO DE FANGOS						
Volumen horario de fangos deshidratados:				0,83	m3/h	
Volumen de fangos deshidratados día laborable :				6,61	m3/d	
Tiempo de almacenamiento mínimo :				1	semana	
Volumen de almacenamiento semanal mínimo :				33,05	m3	
Nº de silos adoptado :				1	ud	
Volumen adoptado :				25,00	m3	
Tiempo de almacenamiento real :				3,78	día	

**ANEJO Nº 10**

**CÁLCULOS HIDRÁULICOS**





## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	ELEMENTOS A CALCULAR Y CAUDALES DE DISEÑO. ....	3
3.-	METODOLOGÍA DE CÁLCULO. ....	4
3.1.-	CONDUCCIONES EN LÁMINA LIBRE POR GRAVEDAD. ....	4
3.2.-	CONDUCCIONES EN PRESIÓN.....	4
4.-	CÁLCULO DEL COLECTOR POR GRAVEDAD. ....	5
5.-	CÁLCULO DE LOS BOMBEOS.....	5
6.-	CÁLCULO DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA. ....	6
6.1.-	Bases de cálculo.....	6
6.2.-	Fórmulas de cálculo. ....	6
6.2.1.-	Conducciones en lámina libre por gravedad. ....	6
6.2.2.-	Conducciones en presión. ....	6
6.2.3.-	Vertederos. ....	7
6.2.4.-	Pérdidas localizadas. ....	8
6.3.-	Línea piezométrica de proceso. ....	9
6.3.1.-	Consideraciones previas.....	9
6.3.2.-	Salida efluente cámara cloración. ....	10
6.3.3.-	Cloración. ....	10
6.3.4.-	Cloración - decantador secundario. ....	10
6.3.5.-	Decantador secundario.....	10
6.3.6.-	Reactor – decantador secundario. ....	10
6.3.7.-	Reactor – desarenador. ....	11
6.3.8.-	Desarenador.....	11
6.3.9.-	Canales y tamices. ....	11
6.3.10.-	Aliviadero previo al tratamiento biológico.....	11
APÉNDICE Nº 1:	PROLONGACIÓN COLECTOR ES MERCADAL.	
APÉNDICE Nº 2:	CAUDALES Y MODELOS DE BOMBA.	
APÉNDICE Nº 3:	CÁLCULOS DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA (Q= 3.500 m <sup>3</sup> /día).	
APÉNDICE Nº 4:	CÁLCULOS DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA (Q= 1.940 m <sup>3</sup> /día).	



## 1.- INTRODUCCIÓN.

Los cálculos hidráulicos que se realizan tienen la finalidad de justificar el funcionamiento hidráulico de las conducciones, determinando los materiales y diámetros de las tuberías. Además, se justifican los bombeos de la EDAR y el cálculo de la línea piezométrica en ésta.

Actualmente existe un colector de aguas residuales por gravedad desde Es Mercadal que conecta con el pretratamiento actual. Este colector debe ser prolongado hasta el nuevo pozo de gruesos, ubicado en la actual Laguna (II). Lo mismo ocurre con la impulsión desde la EBAR Sta. Victòria. También debe prolongarse desde la entrada hasta las nuevas instalaciones de pretratamiento.

## 2.- ELEMENTOS A CALCULAR Y CAUDALES DE DISEÑO.

A continuación se presenta un listado con las conducciones a calcular. El proceso, desde aguas abajo hacia aguas arriba, se ha calculado siguiendo los elementos siguientes:

- Tratamiento terciario - Decantadores secundarios.
- Decantadores secundarios – Reactores biológicos.
- Reactores biológicos – pretratamiento.

Se realizan los cálculos correspondientes a los bombeos siguientes:

- Bombeo de agua bruta Es Mercadal.
- Recirculación interna.
- Recirculación de fangos.
- Purga de fangos.
- Bombeo de flotantes de los decantadores secundarios.
- Bombeo de la red de drenajes, escurridos, vaciado desarenadores y sobrenadantes del espesador.

Los caudales que sirven de base a los cálculos son los que vienen determinados en el Anejo nº 6, a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caudales de aguas residuales. Se adopta como caudal medio de diseño para la EDAR los siguientes valores:

$$Q_{\text{medio}}: 3.500 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{punta}}: 97,222 \text{ l/s}$$

Se divide el caudal de entrada en dos líneas de  $1.750 \text{ m}^3/\text{día}$  cada una.

Además, aunque el dimensionamiento del proceso biológico de depuración se realiza para caudal medio, dimensionando así los elementos y equipos electromecánicos, la línea piezométrica se calcula para los caudales punta (factor punta 2,4).

Asimismo, como se ha visto en el Anejo de Dimensionamiento funcional, es posible operar con un solo rector para 1.940 m<sup>3</sup>/día (verano situación actual).

### 3.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

#### 3.1.- CONDUCCIONES EN LÁMINA LIBRE POR GRAVEDAD.

En general, las pérdidas de carga continuas en lámina libre vendrá dada por:

$$\Delta h = I \times L$$

donde:

$\Delta h$  = pérdida de carga (m.c.a.)

$I$  = pendiente de la línea de energía, (m/m)

Para el cálculo se ha considerado régimen uniforme, por lo que se ha utilizado la fórmula de Manning. En régimen uniforme la pendiente de la línea de energía coincide con la pendiente geométrica, aceptable para los casos de funcionamiento en régimen hidráulico de flujo subcrítico.

La pendiente de la línea de energía (pendiente motriz) en este caso es:

$$I = \left( \frac{Q \times n}{S \times Rh^{2/3}} \right)^2$$

$Q$  = caudal máximo (m<sup>3</sup>/s)

$Rh$  = radio hidráulico medio (sección mojada / perímetro mojado) (m)

$S$  = Sección (m<sup>2</sup>)

$n$  = coeficiente de rugosidad

$L$  = longitud de la conducción (m)

#### 3.2.- CONDUCCIONES EN PRESIÓN.

Las conducciones en presión se calculan considerando las pérdidas continuas por fricción y las localizadas.

Para la obtención de las pérdidas producidas por rozamiento o fricción del fluido, se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$\Delta h = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

siendo:

$\Delta h$  = pérdida de carga (m.c.a /m).

$L$  = longitud del tramo considerado (m).

$D$  = diámetro del conducto (m).

$V$  = Velocidad del fluido (m/s).

$g$  = aceleración de la gravedad ( $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ).

$f$  = coeficiente de fricción (adimensional).

El coeficiente de fricción de Darcy se calcula mediante la fórmula de Colebrook-White ( $Re > 4000$ ), cuya expresión es la siguiente:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\epsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

Donde:

$f$  : coeficiente de fricción de Darcy

$\epsilon$ : rugosidad absoluta de la tubería (mm).

$D$  : diámetro interior de la tubería (mm).

$Re$  : número de Reynolds:  $Re = V \times D / \nu$

En cuanto a las pérdidas localizadas, el cálculo se realiza como sigue:

$$h_{Loc} = K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Esta expresión para el cálculo de pérdidas localizadas es general, siendo el coeficiente  $K$  el denominado de pérdidas localizadas, que depende del tipo de elemento sobre el que se estén calculando dichas pérdidas.

#### **4.- CÁLCULO DEL COLECTOR POR GRAVEDAD.**

El cálculo se ha realizado siguiendo la metodología indicada para el cálculo de las conducciones con flujo en lámina libre.

En el Apéndice nº 1 se determina el diámetro de la conducción prolongación del colector de Es Mercadal, desde la llegada al punto actual hasta el nuevo pozo de gruesos. El diámetro resultante para la pendiente adoptada de 0,2 % es de 400 mm. El caudal máximo obtenido es de 413 m<sup>3</sup>/h, y el mínimo para que no produzca sedimentación es 2,72 m<sup>3</sup>/h.

#### **5.- CÁLCULO DE LOS BOMBEOS.**

El cálculo se ha realizado siguiendo la metodología indicada para el cálculo del flujo en presión.

A partir de los cálculos del flujo en presión en las conducciones de impulsión, de acuerdo con la metodología indicada, se obtiene el punto de funcionamiento requerido para las bombas a instalar (altura manométrica, caudal). El cálculo se realiza con apoyo de programa de selección de bombas.

En el Apéndice nº 2 se determina los caudales a impulsar en cada uno de los bombeos y

se determina el modelo de bomba adoptado.

## **6.- CÁLCULO DE LA LÍNEA PIEZOMÉTRICA.**

En el Apéndice nº 3 se adjunta el cálculo detallado de la línea piezométrica.

### **6.1.- BASES DE CÁLCULO.**

Los caudales de cálculo se basan en el caudal a tratar en la E.D.A.R. y los caudales en cada fase del proceso que se han determinado previamente. Se incluyen dos cálculos para caudal de 350 m<sup>3</sup>/h y otro para 194 m<sup>3</sup>/h.

Se ha realizado el cálculo desde aguas abajo hacia aguas arriba empezando con la cota correspondiente al nivel máximo del agua en el pozo de bombeo de salida como condición de inicio.

### **6.2.- FÓRMULAS DE CÁLCULO.**

#### **6.2.1.- Conducciones en lámina libre por gravedad.**

Las conducciones en lámina libre proyectadas, que se incluyen en la línea piezométrica, son canales de sección rectangular de pendiente horizontal.

Anteriormente se ha descrito la metodología seguida para el cálculo de las conducciones en lámina libre, mediante la fórmula de Manning, considerando régimen uniforme. Puesto que en este caso se han proyectado los canales con pendiente horizontal, no es posible esta aproximación y se han calculado los calados en cada canal mediante la resolución de la ecuación diferencial de la curva de remanso por el método del paso estándar.

El criterio de cálculo en los canales es que funcionen en régimen subcrítico con desagüe libre, esto es con calado crítico aguas abajo. Se calcula la curva de remanso H<sub>2</sub> en cada caso, obteniendo el máximo calado con el fin de dimensionar la altura de cajeros suficiente con un resguardo que incluya, al menos, la altura de energía total y la sobreelevación en la curva, donde proceda. Se ha comprobado que, al ser las velocidades bajas, la sobreelevación es prácticamente irrelevante.

#### **6.2.2.- Conducciones en presión.**

Las conducciones en presión se calculan considerando las pérdidas continuas por fricción y las localizadas, de acuerdo con la metodología para el cálculo del este tipo de flujo que se ha descrito previamente.

Para la obtención de las pérdidas producidas por rozamiento o fricción del fluido, se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$\Delta h = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

siendo:

$\Delta h$  = pérdida de carga (m.c.a /m).

L = longitud del tramo considerado (m).

D = diámetro del conducto (m).

V = Velocidad del fluido (m/s).

g = aceleración de la gravedad (g= 9.81 m/s<sup>2</sup>).

f = coeficiente de fricción (adimensional).

El coeficiente de fricción de Darcy en este caso, como se ha implementado en hoja de cálculo, se ha realizado mediante la aproximación de Swamee y Jain que es la siguiente:

$$f = \frac{0.25}{\left[ \text{Ln} \left( \frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\text{Re}^{0.9}} \right) \right]^2}$$

Donde:

f : coeficiente de fricción de Darcy

ε: rugosidad absoluta de la tubería (mm).

d : diámetro interior de la tubería (mm).

Re : número de Reynolds:  $\text{Re} = V \times \frac{D}{\nu}$

Siendo  $\nu$  la viscosidad cinemática que se ha considerado  $1.31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  al no ser agua limpia.

En cuanto a las pérdidas localizadas:

$$h_{Loc} = K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

### 6.2.3.- Vertederos.

#### VERTEDERO RECTANGULAR DE PARED GRUESA.

Para el cálculo de un vertedero libre aguas abajo, rectangular y de pared gruesa, se utiliza fórmula:

$$H_0 = \left( \frac{3}{2} \right) \cdot \sqrt[3]{\frac{(Q/b)^2}{g}}$$

donde:

Q = caudal (m<sup>3</sup>/s).

b = longitud del vertedero (m).

H<sub>0</sub> = altura de agua por encima del borde del vertedero, medida a una distancia aguas arriba no inferior a 5 x H (m).



g = aceleración de la gravedad (g = 9.81 m/s<sup>2</sup>).

#### VERTEDERO TRIANGULAR.

Para vertedero libre, triangular y de pared delgada, se utiliza la fórmula simplificada de Gourley:

$$Q = 1.32 \times \tan \left( \frac{A}{2} \right) \times H^{2.47}$$

donde:

Q = caudal (m<sup>3</sup>/s).

A = ángulo del vertedero.

H = altura de agua por encima del borde del vertedero, medida a una distancia aguas arriba no inferior a 5 x H (m).

#### ORIFICIOS.

Se calculan las pérdidas con un coeficiente K de pérdidas localizadas 0.5.

Se comprueba que el caudal de diseño pasa por el orificio.

#### 6.2.4.- Pérdidas localizadas.

Los valores de los coeficientes K de pérdidas localizadas que se han considerado son los siguientes:

#### COEFICIENTES K DE PÉRDIDAS LOCALIZADAS EN ELEMENTOS

ELEMENTO	K	
Embocadura arista viva	<b>0.50</b>	
Desembocadura	<b>1.00</b>	
Codo 45°	En todos los casos se incluyen bridas	
	Radio corto	0.45
	Radio normal	<b>0.40</b>
	Radio grande	0.35
Codo 90°	En todos los casos se incluyen bridas	
	Radio corto	0.90
	Radio normal	<b>0.75</b>
	Radio grande	0.60

### COEFICIENTES K DE PÉRDIDAS LOCALIZADAS EN ELEMENTOS

ELEMENTO		K
Derivación simétrica 90°	T	<b>1.40</b>
Válvula compuerta abierta		<b>0.07</b>
Válvula mariposa abierta		0.15
Caudalimetro electromagnetico		<b>0.20</b>
Cono reducción/ampliación		

$$k = \left[ 1 - \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2 \right]^2$$

D<sub>1</sub>: diámetro menor

D<sub>2</sub>: diámetro mayor

### 6.3.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA DE PROCESO.

#### 6.3.1.- Consideraciones previas.

El proceso, desde aguas abajo hacia aguas arriba, se calcula siguiendo los elementos siguientes:

1. SALIDA EFLUENTE CLORACIÓN.
2. CLORACIÓN.
3. CLORACIÓN - DECANTADOR SECUNDARIO.
4. DECANTADOR SECUNDARIO.
5. REACTOR – DECANTADOR SECUNDARIO.
6. REACTOR – DESARENADOR.
7. DESARENADOR.
8. CANALES Y TAMICES.

Como dato de entrada inicial se determina que el nivel de agua en la arqueta de salida de la cámara de cloración debe ser superior a 39,90 m.s.n.m., ya que las lagunas de vertido del agua tratada tienen una cota de lámina de agua de 39,12 y 38,98 m.s.n.m.

También se ha tenido en cuenta que los elementos más grandes y más profundos estén lo menos enterrados posible, ya que el estrato rocoso se encuentra a la cota 37,40, y así la excavación en roca resulta menor.

Como último criterio también se tiene en consideración la altura de los muros del decantador secundario, imponiendo que esté alrededor de 0,50-1,50 m sobre la cota de vial.

Todas las tuberías de la línea de agua son de polietileno de alta densidad y 10 atm de presión nominal.

### **6.3.2.- Salida efluente cámara cloración.**

Se dimensiona para 350 m<sup>3</sup>/h. Se realiza en vertedero en pared gruesa de 1,50 m de longitud, a la cota 40,00 m.s.n.m.

### **6.3.3.- Cloración.**

La lámina en la cámara de cloración tiene una cota de 40,13, comunicada mediante un pasamuros de 0,50x0,50 m<sup>2</sup> con la arqueta anterior, que recoge el efluente de los decantadores, la cota es de 40,14.

### **6.3.4.- Cloración - decantador secundario.**

De cada decantador secundario parte una conducción de diámetro nominal 315 mm, dimensionada para 175 m<sup>3</sup>/h. Una pieza pantalón las une en una única de 400 mm hasta la arqueta de entrada a cloración, dimensionada para los 350 m<sup>3</sup>/h de diseño.

### **6.3.5.- Decantador secundario.**

La cota de la lámina en este elemento es de 40,49 m.s.n.m. La cota del labio del vertedero perimétrico es 40,47 m.s.n.m.

De esta forma la altura de los muros de los decantadores sobre el vial es de 1,50 m.

### **6.3.6.- Reactor – decantador secundario.**

El caudal de dimensionamiento de estos elementos es de 247,80 m<sup>3</sup>/h para cada línea, ya que incluye el caudal de recirculación de fangos.

La salida de los reactores biológicos es por vertedero, de toda la anchura del reactor, a un canal transversal, del que parten las tuberías a los decantadores secundarios. Los principales parámetros obtenidos son:

Diámetro nominal tuberías a decantadores secundarios: ..... 315 mm

Cota lámina en canal salida reactores: ..... 40,76 m.s.n.m.

Cota vertederos salida reactores: ..... 40,86 m.s.n.m.

Cota lámina en reactores biológicos: ..... 40,91 m.s.n.m.

La entrada de agua a los reactores biológicos se realiza desde sendas arquetas de reparto a través de unos orificios de 1,00x1,00 m<sup>2</sup>. El caudal es de 473,50 m<sup>3</sup>/h, ya que también incluye la recirculación interna.

Aguas arriba de esta arqueta se encuentra otra de recogida del influente del pretratamiento. El paso de una a la otra es mediante dos vertederos de 1,00 m de longitud, uno hacia cada arqueta de entrada. La cota de los vertederos es 41,01 y la lámina en la arqueta de recogida de 41,13 m.s.n.m. El caudal de dimensionamiento de los vertederos es 175 m<sup>3</sup>/h.

### **6.3.7.- Reactor – desarenador.**

Una única tubería de 400 mm de diámetro nominal conecta estos elementos, dimensionada para 350 m<sup>3</sup>/h. Parte de un canal transversal de recogida de los desarenadores, con cota de lámina de agua 41,48 m.s.n.m.

### **6.3.8.- Desarenador.**

La salida de cada desarenadore se realiza por un vertedero de 1,80 m de longitud, con cota 41,58 m.s.n.m. La cota de la lámina en los desarenadores es 41,66 m.s.n.m.

### **6.3.9.- Canales y tamices.**

El nivel de agua en los desarenadores es el que se mantiene en los canales, aguas abajo de los tamices.

Según indicaciones del fabricante de los tamices, para su correcto funcionamiento el nivel aguas abajo no debe superar los 30 cm, y aguas arriba no debe superar los 50 cm.

Se dimensionan los canales para 175 m<sup>3</sup>/h. La cota aguas arriba de los tamices es 41,86 m.s.n.m.

### **6.3.10.- Aliviadero previo al tratamiento biológico.**

En el canal transversal de recogida de los desarenadores se diseña un aliviadero a la cota 41,48 (cota lámina canal transversal) que conecta con el pozo de salida del by-pass general, con el fin de evitar que entren al tratamiento biológico más de 350 m<sup>3</sup>/h, lo cual perjudicaría al proceso.

No obstante, cabe destacar que en este punto la única condición de niveles de agua la marca los tamices, con la premisa de 30 cm en los canales aguas abajo de los tamices.

Por tanto es posible tratar hidráulicamente un influente de 600 m<sup>3</sup>/h en tamices y desarenador, siendo en este caso el nivel en los canales aguas abajo de los tamices de 27 cm.



## **APÉNDICE Nº 1**

### **PROLONGACIÓN COLECTOR ES MERCADAL**



<b>PROLONGACIÓN COLECTOR ES MERCADAL</b>				
<b>CAUDAL MÁXIMO</b>				
PENDIENTE (m/m)	0,20%	SECCION (m2)	0,1081	
DIAMETRO NOMINAL(m)	0,40	PERIMETRO MOJADO (m)	0,9332	
DIAMETRO INTERIOR (m)	0,353			
RELACION LLENADO	94,00%			
CALADO MAXIMO (m)	0,33	RADIO HIDRAULICO (m)	0,1158	
SEMIANGULO (rad)	0,49			
RUGOSIDAD	0,0100	VELOCIDAD (m/s)	1,06	≤ 1,50
		<b>CAUDAL MÁXIMO (m3/s)</b>	<b>0,1148</b>	
		<b>CAUDAL MÁXIMO (m3/h)</b>	<b>413,3</b>	
		<b>CAUDAL PUNTA DISEÑO (m3/h)</b>	<b>175,0</b>	
LONGITUD CONDUCCIÓN	190 m			
LÁMINA ENTRADA AGUA	38,83 msnm			
LÁMINA SALIDA AGUA	37,83			
COTA TERRENO ENTRADA	39,49 msnm			
COTA TERRENO DESTINO	39,50 msnm			
DIÁMETRO EXTERIOR TUBERÍA	0,40 m			
COTA RASANTE LLEGADA POZO GRUESOS	37,05 msnm			
PROFUNDIDAD RASANTE	2,45 m			
<b>COMPROBACIÓN CAUDAL MÍNIMO</b>				
RELACION LLENADO	6,00%	SECCION (m2)	0,0027	
CALADO MAXIMO (m)	0,02	PERIMETRO MOJADO (m)	0,1745	
SEMIANGULO (rad)	2,65	RADIO HIDRAULICO (m)	0,0156	
RUGOSIDAD	0,0100	VELOCIDAD (m/s)	0,28	≥ 0,25
		<b>CAUDAL MÍNIMO (m3/s)</b>	<b>0,0008</b>	
		<b>CAUDAL MÍNIMO (m3/h)</b>	<b>2,72</b>	





## **APÉNDICE Nº 2**

### **CAUDALES Y MODELOS DE BOMBA**



### BOMBEO DE AGUA BRUTA

TOTAL	ES MERCADAL	24 horas	2,4	
Qmedio (m3/día)	Qmedio (m3/día)	Qmedio (m3/h)	Qpunta (m3/h)	Qpunta (l/s)
3.500	1.750	72,917	175	48,6
	3.000	125,000	300	83,3
		3	BOMBAS	27,8
3+1	Q = 28 l/s	NP 3102 MT 3~ Adaptive 460		POTENCIA NOMINAL=3,5 KW

### RECIRCULACIÓN INTERNA

2 LÍNEAS	1 LÍNEA	24 horas	1	
Q (m3/día)	Qmedio (m3/día)	Qmedio (m3/h)	Qpunta (m3/h)	Qpunta (l/s)
	7.760	323,333	323,333	89,8
		1	BOMBAS	89,8
2	Q = 90 l/s	NP 3127 LT 3~ 424		POTENCIA NOMINAL=5,9 KW

### RECIRCULACIÓN DE FANGOS

2 LÍNEAS	1 LÍNEA	24 horas	1	
Q (m3/día)	Qmedio (m3/día)	Qmedio (m3/h)	Qpunta (m3/h)	Qpunta (l/s)
5.250	2.625	109,375	109,375	30,4
		1	BOMBAS	30,4
2+2	Q = 30,4 l/s	NP 3102 HT 3~ Adaptive 424		POTENCIA NOMINAL=3,1 KW

### PURGA DE FANGOS

2 LÍNEAS	1 LÍNEA	6 horas	1	
Q (m3/día)	Qmedio (m3/día)	Qmedio (m3/h)	Qpunta (m3/h)	Qpunta (l/s)
113,54	56,77	9,462	9,462	2,6
		1	BOMBAS	2,6
2+2	Q = 2,63 l/s	DP 3069 LT 3~ 413		POTENCIA NOMINAL=1,5 KW

### FLOTANTES DECANTADORES

Qmedio DECANTADORES (m3/día)		6.994,79		
Qmedio DECANTADORES (m3/h)		291,450		
		5%	1	
Q (m3/día)	Qmedio (m3/día)	Qmedio (m3/h)	Qpunta (m3/h)	Qpunta (l/s)
0,00		14,572	14,572	4,0
		1	BOMBAS	4,0
1+1	Q = 4,0 l/s	CP 3085 MT 3~ 636		POTENCIA NOMINAL=0,9 KW

### SOBRENADANTES, DRENAJES Y VACIADOS

	Q(m3/h)		Qpunta (l/s)
Q sobrenadante	9,46		
Q escurrido	11,11		
Q drenajes	2,00		
Qtotal	22,57		6,3
	1	BOMBAS	6,3
1+1	Q = 6,3 l/s	DP 3069 LT 3~ 411	
			POTENCIA NOMINAL=2,0 KW



## **APÉNDICE Nº 3**

**LÍNEA PIEZOMÉTRICA (Q=3.500 m<sup>3</sup>/día)**



0.- DATOS DE ENTRADA					
Cota lla de a e La I					s
Cota lla de a e La III					s
Cota lla de a e La II					s
Cota lla de a e La I					s
Nivel a e sal da					s
1.- SALIDA EFLUENTE CLORACIÓ					
<b>CARACTERÍSTICAS</b>					
Caudal diseo				350,00	m <sup>3</sup> /h
				0,0972	m <sup>3</sup> /s
Longitud de vertido (m)		1,50			
<b>CÁLCULO</b>					
<b>Vertedero pared gruesa</b>					
Longitud vertedero en sentido del flujo (m)				0,30	
Altura agua aguas arriba vertedero (m)				0,113	
Altura agua sobre vertedero (m)				0,075	
Resguardo h vertido aguas abajo (m)				0,10	
Altura energía velocidad (m)				0,018	
Cota vertedero (m)					
Nivel cámara aguas arriba vertedero				40,131	msnm
2.- CLORACIÓ					
<b>PASAMUROS</b>					
Caudal diseo				350,00	m <sup>3</sup> /h
				0,0972	m <sup>3</sup> /s
<b>Pasamuros 1</b>					
Pasamuros sección cuadrada					
	Anhura (m)	0,50			
	Altura	0,50			
	Sección	0,25			
	Velocidad (m/s)	0,39			
	Coefficiente K de pérdidas localizadas		0,75		
Pérdidas (m)				0,0058	
Nivel agua cámara entrada cloración				40,137	msnm



3.- CLORACIÓ - DECANTADOR SECUNDARIO						
TRAMO DE TUBERÍA		1 LÍNEA				
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal máximo					350,00	m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías					1,00	
Caudal máximo unitario					350,00	m <sup>3</sup> /h
Longitud					13,50	m
Diámetro interior					352,60	mm
Material					PE PN 10	
Rugosidad absoluta					0,0250	mm
Velocidad					1,00	m/s
Elementos singulares:						
Nº Embocaduras					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,50	
Nº Desembocaduras					1	
Coefficiente de pérdida de carga					1,00	
Nº codo 45°					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,40	
Nº codo 90°					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,75	
Nº válvula compuerta					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,07	
Nº válvula mariposa					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,20	incluye car
Caudalímetro electromagnético					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,20	
Cono reducción/ampliación					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,19	
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>						
Continuas por fricción					0,030	m
Embocadura					0,000	m
Desembocadura					0,051	m
Codo 45°					0,000	m
Codo 90°					0,000	m
Válvula de compuerta					0,000	m
Válvula de mariposa					0,000	m
Caudalímetro electromagnético					0,000	m
Cono reducción/ampliación					0,000	m
Localizadas					0,051	m
<b>TOTALES</b>					<b>0,080</b>	<b>m</b>

ARQUETA CAUDALÍMETRO	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
Caudal máximo	350,00 m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías	1,00
Caudal máximo unitario	350,00 m <sup>3</sup> /h
Longitud	4,60 m
Diámetro	352,60 mm
Material	PE PN 10
Rugosidad absoluta	0,0250 mm
Velocidad	1,00 m/s
Elementos singulares:	
Nº Embocaduras	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,50
Nº Desembocaduras	0
Coefficiente de pérdida de carga	1,00
Nº codo 45º	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,40
Nº codo 90º	1
Coefficiente de pérdida de carga	0,75
Nº válvula compuerta	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,07
Nº válvula mariposa	2
Coefficiente de pérdida de carga	0,20
Caudalímetro electromagnético	1
Coefficiente de pérdida de carga	0,20
Cono reducción/ampliación	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,37
Cono reducción/ampliación	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,14
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>	
Continuas por fricción	0,010 m
Embocadura	0,000 m
Desembocadura	0,000 m
Codo 45º	0,000 m
Codo 90º	0,038 m
Válvula de compuerta	0,000 m
Válvula de mariposa	0,020 m
Caudalímetro electromagnético	0,010 m
Cono reducción/ampliación	0,000 m
Cono reducción/ampliación	0,000 m
Localizadas	0,068 m
<b>TOTALES</b>	<b>0,078 m</b>

TRAMO DE TUBERIA		2 LINEAS			
<b>CARACTERISTICAS</b>					
Caudal máximo				175,00	m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías				1,00	
Caudal máximo unitario				175,00	m <sup>3</sup> /h
Longitud				13,20	m
Diámetro interior				277,60	mm
Material				PE PN 10	
Rugosidad absoluta				0,0250	mm
Velocidad				0,80	m/s
Elementos singulares:					
Nº Embocaduras				1	
Coefficiente de pérdida de carga				0,50	
Nº Desembocaduras				0	
Coefficiente de pérdida de carga				1,00	
Nº codo 45º				2	
Coefficiente de pérdida de carga				0,40	
Nº codo 90º				0	
Coefficiente de pérdida de carga				0,75	
Nº válvula compuerta				0	
Coefficiente de pérdida de carga				0,00	
Nº válvula mariposa				0	
Coefficiente de pérdida de carga				0,15	
Caudalímetro electromagnético				0	
Coefficiente de pérdida de carga				0,00	
Cono reducción/ampliación				1	
Coefficiente de pérdida de carga				0,14	
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>					
Continuas por fricción					0,026 m
Embocadura					0,016 m
Desembocadura					0,000 m
Codo 45º					0,026 m
Codo 90º					0,000 m
Válvula de compuerta					0,000 m
Válvula de mariposa					0,000 m
Caudalímetro electromagnético					0,000 m
Cono reducción/ampliación					0,005 m
Localizadas					0,047 m
<b>TOTALES</b>					<b>0,074 m</b>
<b>Cota lámina de agua en canal del decantador secundario</b>					<b>40,370 m</b>

<b>4.- DECANTADOR SECUNDARIO</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS:</b>						
Caudal máximo						175,00 m <sup>3</sup> /h
Nº decantadores						1,00
Nº canales						1,00
Caudal máximo unitario						175,00 m <sup>3</sup> /h
Calado crítico						0,099 m
Calado crítico Q/2						0,062 m
Cota salida solera canal periférico						40,370 m
Longitud perimetral del canal de un decantador						47,12 m
Longitud medio canal perimetral decantador						23,56 m
Pendiente canal perimetral						0,00 m/m
Anchura canal perimetral						0,50 m
Cota más elevada en el canal periférico						40,370 m
Sección mojada						0,05 m <sup>2</sup>
Velocidad						0,98 m/s
Calado agua canal						0,15 m
Resguardo						0,10 m
Cota del labio vertedero del decantador						□□□□□ m
Tipo vertedero						Triangular
Longitud total del vertedero de un decantador						47,12 m
Distancia entre ejes de entalladuras						0,32 m
Nº de entalladuras						148
Caudal máximo por entalladura						1,09E-04 m <sup>3</sup> /s
Ángulo en el vértice del vertedero						90,00 °
Altura de agua sobre vertedero						0,022 m
<b>Cota lámina de agua en decantador secundario</b>						<b>40,492 m</b>

5.- REACTOR - DECANTADOR SECUNDARIO						
<b>TRAMO DECANTADOR - ARQUETA DE REPARTO - SALIDA REACTOF</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal máximo					247,80	m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías					1,00	
Caudal máximo unitario					247,80	m <sup>3</sup> /h
Longitud					20,00	m
Diámetro					277,60	mm
Material					PE PN10	
Rugosidad absoluta					0,0250	mm
Velocidad					1,14	m/s
Elementos singulares:						
Nº Embocaduras					1	
Coeficiente de pérdida de carga					0,50	
Nº Desembocaduras					0	
Coeficiente de pérdida de carga					1,00	
Nº codo 45º					2	
Coeficiente de pérdida de carga					0,25	
Nº codo 90º					2	
Coeficiente de pérdida de carga					0,75	
Nº derivación simétrica 90º					0	
Coeficiente de pérdida de carga					1,40	
Nº válvula compuerta					1	
Coeficiente de pérdida de carga					0,07	
Nº válvula mariposa					2	
Coeficiente de pérdida de carga					0,15	
Caudalímetro electromagnético					0	
Coeficiente de pérdida de carga					0,20	
Cono reducción/ampliación					0	
Coeficiente de pérdida de carga					0,19	
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>						
Continuas por fricción					0,075	m
Embocadura					0,033	m
Desembocadura					0,000	m
Codo 45º					0,033	m
Codo 90º					0,099	m
Derivación simétrica 90º					0,000	m
Válvula de compuerta					0,005	m
Válvula de mariposa					0,020	m
Caudalímetro electromagnético					0,000	m
Cono reducción/ampliación					0,000	m
Localizadas					0,189	m
<b>TOTALES TRAMO</b>					<b>0,264</b>	<b>m</b>
<b>Nivel canal salida reactor</b>					<b>40,756</b>	<b>msnm</b>

<b>VERTEDERO SALIDA</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño						473,50 m <sup>3</sup> /h
						0,1315 m <sup>3</sup> /s
Longitud de vertido (m)			10,00			
<b>CÁLCULO</b>						
<b>Vertedero pared gruesa</b>						
Longitud vertedero en sentido del flujo (m)						0,30
Altura agua aguas arriba vertedero (m)						0,039
Altura agua sobre vertedero (m)						0,026
Resguardo h vertido aguas abajo (m)						0,10
Altura energía velocidad (m)						0,018
<b>Cota vertedero (m)</b>						
						□□□□□
Nivel aguas arriba vertedero						40,914 msnm
<b>PASAMUROS ENTRADA REACTOR</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño						473,50 m <sup>3</sup> /h
						0,1315 m <sup>3</sup> /s
<b>Pasamuros</b>						
<b>Pasamuros sección cuadrada</b>						
	Anhura (m)		1,00			
	Altura		1,00			
	Sección		1,00			
	Velocidad (m/s)		0,13			
	Coeficiente K de pérdidas localizadas			0,50		
Pérdidas (m)						0,0004
<b>VERTEDERO</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño						175,00 m <sup>3</sup> /h
						0,0486 m <sup>3</sup> /s
Longitud de vertido (m)			1,00			
<b>CÁLCULO</b>						
<b>Vertedero pared gruesa</b>						
Longitud vertedero en sentido del flujo (m)						0,30
Altura agua aguas arriba vertedero (m)						0,093
Altura agua sobre vertedero (m)						0,062
Resguardo h vertido aguas abajo (m)						0,10
Altura energía velocidad (m)						0,018
<b>Cota vertedero (m)</b>						
						□□□□□
Nivel cámara aguas arriba vertedero						41,126 msnm

6.- REACTOR - DESARENADOR	
TRAMO DESARENADOR - REACTOR BIOLÓGICO CON CAUDALÍMETRO	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
Caudal máximo	350,00 m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías	1,00
Caudal máximo unitario	350,00 m <sup>3</sup> /h
Longitud	43,00 m
Diámetro	352,60 mm
Material	PE PN 10
Rugosidad absoluta	0,0250 mm
Velocidad	1,00 m/s
Elementos singulares:	
Nº Embocaduras	1
Coeficiente de pérdida de carga	0,50
Nº Desembocaduras	1
Coeficiente de pérdida de carga	1,00
Nº codo 45º	2
Coeficiente de pérdida de carga	0,40
Nº codo 90º	3
Coeficiente de pérdida de carga	0,75
Nº derivación simétrica 90º	0
Coeficiente de pérdida de carga	1,40
Nº válvula compuerta	0
Coeficiente de pérdida de carga	0,07
Nº válvula mariposa	2
Coeficiente de pérdida de carga	0,15
Caudalímetro electromagnético	1
Coeficiente de pérdida de carga	0,20
Cono reducción/ampliación	0
Coeficiente de pérdida de carga	0,00
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>	
Continuas por fricción	0,095 m
Embocadura	0,025 m
Desembocadura	0,051 m
Codo 45º	0,040 m
Codo 90º	0,114 m
Derivación simétrica	0,000 m
Válvula de compuerta	0,000 m
Válvula de mariposa	0,015 m
Caudalímetro electromagnético	0,010 m
Cono reducción/ampliación	0,000 m
Localizadas	0,255 m
<b>TOTALES TRAMO DESARENADOR - REACTOR</b>	<b>0,350 m</b>
Nivel agua salida desarenador	41,476 msnm

7. DESARENADOR						
<b>VERTEDERO</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño					175,00	m <sup>3</sup> /h
					0,0486	m <sup>3</sup> /s
Longitud de vertido (m)			1,80			
<b>CÁLCULO</b>						
<b>Vertedero pared gruesa</b>						
Longitud vertedero en sentido del flujo (m)					0,30	
Altura agua aguas arriba vertedero (m)					0,063	
Altura agua sobre vertedero (m)					0,042	
Resguardo h vertido aguas abajo (m)					0,10	
Altura energía velocidad (m)					0,018	
<b>Cota coronación vertedero</b>					□□□□□	
<b>Nivel agua aguas arriba vertedero</b>					41,657 msnm	
8. CANALES TAMICES						
<b>TAMIZ DE FINOS</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño					175,00	m <sup>3</sup> /h
					0,0486	m <sup>3</sup> /s
<b>CÁLCULO</b>						
Diferencia de calado (m)				Dato fabricante	0,200	
<b>Nivel agua aguas arriba tamiz</b>					41,857 msnm	





## **APÉNDICE Nº 4**

**LÍNEA PIEZOMÉTRICA (Q=1.940 m<sup>3</sup>/día)**



0.- DATOS DE ENTRADA					
Cota lla de a de a e La I					0,0000 m s
Cota lla de a de a e La III					0,0000 m s
Cota lla de a de a e La II					0,0000 m s
Cota lla de a de a e La I					0,0000 m s
Nivel a e sal da					0,0000 m s
1.- SALIDA EFLUENTE CLORACIÓ					
<b>CARACTERÍSTICAS</b>					
Caudal diseo					194,00 m <sup>3</sup> /h 0,0539 m <sup>3</sup> /s
Longitud de vertido (m)			1,50		
<b>CÁLCULO</b>					
<b>Vertedero pared gruesa</b>					
Longitud vertedero en sentido del flujo (m)					0,30
Altura agua aguas arriba vertedero (m)					0,076
Altura agua sobre vertedero (m)					0,051
Resguardo h vertido aguas abajo (m)					0,10
Altura energía velocidad (m)					0,018
Cota vertedero (m)					0,0000
Nivel cámara aguas arriba vertedero					40,195 msnm
2.- CLORACIÓ					
<b>PASAMUROS</b>					
Caudal diseo					194,00 m <sup>3</sup> /h 0,0539 m <sup>3</sup> /s
<b>Pasamuros 1</b>					
Pasamuros sección cuadrada					
	Anhura (m)		0,50		
	Altura		0,50		
	Sección		0,25		
	Velocidad (m/s)		0,22		
	Coefficiente K de pérdidas localizadas			0,75	
Pérdidas (m)					0,0018
Nivel agua cámara entrada cloración					40,196 msnm

3.- CLORACIÓ - DECANTADOR SECUNDARIO						
TRAMO DE TUBERÍA		1 LÍNEA				
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal máximo					194,00	m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías					1,00	
Caudal máximo unitario					194,00	m <sup>3</sup> /h
Longitud					13,50	m
Diámetro interior					352,60	mm
Material					PE PN 10	
Rugosidad absoluta					0,0250	mm
Velocidad					0,55	m/s
Elementos singulares:						
Nº Embocaduras					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,50	
Nº Desembocaduras					1	
Coefficiente de pérdida de carga					1,00	
Nº codo 45°					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,40	
Nº codo 90°					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,75	
Nº válvula compuerta					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,07	
Nº válvula mariposa					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,20	incluye car
Caudalímetro electromagnético					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,20	
Cono reducción/ampliación					0	
Coefficiente de pérdida de carga					0,19	D1 menor D2 mayor
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>						
Continuas por fricción					0,010	m
Embocadura					0,000	m
Desembocadura					0,016	m
Codo 45°					0,000	m
Codo 90°					0,000	m
Válvula de compuerta					0,000	m
Válvula de mariposa					0,000	m
Caudalímetro electromagnético					0,000	m
Cono reducción/ampliación					0,000	m
Localizadas					0,016	m
<b>TOTALES</b>					<b>0,026</b>	<b>m</b>

ARQUETA CAUDALÍMETRO	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
Caudal máximo	194,00 m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías	1,00
Caudal máximo unitario	194,00 m <sup>3</sup> /h
Longitud	4,60 m
Diámetro	352,60 mm
Material	PE PN 10
Rugosidad absoluta	0,0250 mm
Velocidad	0,55 m/s
Elementos singulares:	
Nº Embocaduras	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,50
Nº Desembocaduras	0
Coefficiente de pérdida de carga	1,00
Nº codo 45º	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,40
Nº codo 90º	1
Coefficiente de pérdida de carga	0,75
Nº válvula compuerta	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,07
Nº válvula mariposa	2
Coefficiente de pérdida de carga	0,20 incluye car
Caudalimetro electromagnetico	1
Coefficiente de pérdida de carga	0,20
Cono reducción/ampliación	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,37 D1 menor D2 mayor
Cono reducción/ampliación	0
Coefficiente de pérdida de carga	0,14 D1 menor D2 mayor
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>	
Continuas por fricción	0,003 m
Embocadura	0,000 m
Desembocadura	0,000 m
Codo 45º	0,000 m
Codo 90º	0,012 m
Válvula de compuerta	0,000 m
Válvula de mariposa	0,006 m
Caudalimetro electromagnetico	0,003 m
Cono reducción/ampliación	0,000 m
Cono reducción/ampliación	0,000 m
Localizadas	0,021 m
<b>TOTALES</b>	<b>0,024 m</b>

TRAMO DE TUBERIA		2 LINEAS			
<b>CARACTERISTICAS</b>					
Caudal máximo				97,00	m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías				1,00	
Caudal máximo unitario				97,00	m <sup>3</sup> /h
Longitud				13,20	m
Diámetro interior				277,60	mm
Material				PE PN 10	
Rugosidad absoluta				0,0250	mm
Velocidad				0,45	m/s
Elementos singulares:					
Nº Embocaduras				1	
Coefficiente de pérdida de carga				0,50	
Nº Desembocaduras				0	
Coefficiente de pérdida de carga				1,00	
Nº codo 45º				2	
Coefficiente de pérdida de carga				0,40	
Nº codo 90º				0	
Coefficiente de pérdida de carga				0,75	
Nº válvula compuerta				0	
Coefficiente de pérdida de carga				0,00	
Nº válvula mariposa				0	
Coefficiente de pérdida de carga				0,15	
Caudalímetro electromagnético				0	
Coefficiente de pérdida de carga				0,00	
Cono reducción/ampliación				1	
Coefficiente de pérdida de carga				0,14	D1 menor D2 mayor
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>					
Continuas por fricción				0,009	m
Embocadura				0,005	m
Desembocadura				0,000	m
Codo 45º				0,008	m
Codo 90º				0,000	m
Válvula de compuerta				0,000	m
Válvula de mariposa				0,000	m
Caudalímetro electromagnético				0,000	m
Cono reducción/ampliación				0,001	m
Localizadas				0,015	m
<b>TOTALES</b>				<b>0,024</b>	<b>m</b>
<b>Cota lámina de agua en canal decantador secundario</b>				<b>40,270</b>	<b>m</b>

4.- DECANTADOR SECUNDARIO						
<b>CARACTERÍSTICAS:</b>						
Caudal máximo						175,00 m <sup>3</sup> /h
Nº decantadores						1,00
Nº canales						1,00
Caudal máximo unitario						175,00 m <sup>3</sup> /h
Calado crítico						0,099 m
Calado crítico Q/2						0,062 m
Cota salida solera canal periférico						40,270 m
Longitud perimetral del canal de un decantador						47,12 m
Longitud medio canal perimetral decantador						23,56 m
Pendiente canal perimetral						0,00 m/m
Anchura canal perimetral						0,50 m
Cota más elevada en el canal periférico						40,270 m
Sección mojada						0,05 m <sup>2</sup>
Velocidad						0,98 m/s
Calado agua canal						0,15 m
Resguardo						0,10 m
Cota del labio vertedero del decantador						□□□□□ m
Tipo vertedero						Triangular
Longitud total del vertedero de un decantador						47,12 m
Distancia entre ejes de entalladuras						0,32 m
Nº de entalladuras						148 m
Caudal máximo por entalladura						1,09E-04 m <sup>3</sup> /s
Ángulo en el vértice del vertedero						90,00 °
Altura de agua sobre vertedero						0,022 m
<b>Cota lámina de agua en decantador secundario</b>						<b>40,392 m</b>



5.- REACTOR - DECANTADOR SECUNDARIO						
<b>TRAMO DECANTADOR - ARQUETA DE REPARTO - SALIDA REACTOF</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal máximo					137,35	m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías					1,00	
Caudal máximo unitario					137,35	m <sup>3</sup> /h
Longitud					20,00	m
Diámetro					277,60	mm
Material					PE PN10	
Rugosidad absoluta					0,0250	mm
Velocidad					0,63	m/s
Elementos singulares:						
Nº Embocaduras					1	
Coeficiente de pérdida de carga					0,50	
Nº Desembocaduras					0	
Coeficiente de pérdida de carga					1,00	
Nº codo 45º					2	
Coeficiente de pérdida de carga					0,25	
Nº codo 90º					4	
Coeficiente de pérdida de carga					0,75	
Nº derivación simétrica 90º					0	
Coeficiente de pérdida de carga					1,40	
Nº válvula compuerta					1	
Coeficiente de pérdida de carga					0,07	
Nº válvula mariposa					2	
Coeficiente de pérdida de carga					0,15	
Caudalímetro electromagnético					0	
Coeficiente de pérdida de carga					0,20	
Cono reducción/ampliación					0	
Coeficiente de pérdida de carga					0,19	D1 menor D2 mayor
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>						
Continuas por fricción					0,025	m
Embocadura					0,010	m
Desembocadura					0,000	m
Codo 45º					0,010	m
Codo 90º					0,061	m
Derivación simétrica 90º					0,000	m
Válvula de compuerta					0,001	m
Válvula de mariposa					0,006	m
Caudalímetro electromagnético					0,000	m
Cono reducción/ampliación					0,000	m
Localizadas					0,089	m
<b>TOTALES TRAMO</b>					<b>0,114</b>	<b>m</b>
<b>Nivel canal salida reactor</b>					<b>40,506</b>	<b>msnm</b>

<b>VERTEDERO SALIDA</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño						524,17 m <sup>3</sup> /h
						0,1456 m <sup>3</sup> /s
Longitud de vertido (m)			10,00			
<b>CÁLCULO</b>						
<b>Vertedero pared gruesa</b>						
Longitud vertedero en sentido del flujo (m)						0,30
Altura agua aguas arriba vertedero (m)						0,042
Altura agua sobre vertedero (m)						0,028
Resguardo h vertido aguas abajo (m)						0,10
Altura energía velocidad (m)						0,018
<i>Cota vertedero (m)</i>						
						□□□□□
Nivel aguas arriba vertedero						40,666 msnm
<b>PASAMUROS ENTRADA REACTOR</b>						
Caudal diseño						524,17 m <sup>3</sup> /h
						0,1456 m <sup>3</sup> /s
<b>Pasamuros</b>						
Pasamuros sección cuadrada						
	Anhura (m)		1,00			
	Altura		1,00			
	Sección		1,00			
	Velocidad (m/s)		0,15			
	Coeficiente K de pérdidas localizadas			0,50		
Pérdidas (m)						0,0005
<b>VERTEDERO</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño						97,00 m <sup>3</sup> /h
						0,0269 m <sup>3</sup> /s
Longitud de vertido (m)			1,00			
<b>CÁLCULO</b>						
<b>Vertedero pared gruesa</b>						
Longitud vertedero en sentido del flujo (m)						0,30
Altura agua aguas arriba vertedero (m)						0,063
Altura agua sobre vertedero (m)						0,042
Resguardo h vertido aguas abajo (m)						0,10
Altura energía velocidad (m)						0,018
<i>Cota vertedero (m)</i>						
						□□□□□
Nivel cámara aguas arriba vertedero						40,848 msnm

6.- REACTOR - DESARENADOR	
TRAMO DESARENADOR - REACTOR BIOLÓGICO CON CAUDALÍMETRO	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
Caudal máximo	194,00 m <sup>3</sup> /h
Nº tuberías	1,00
Caudal máximo unitario	194,00 m <sup>3</sup> /h
Longitud	43,00 m
Diámetro	352,60 mm
Material	PE PN 10
Rugosidad absoluta	0,0250 mm
Velocidad	0,55 m/s
Elementos singulares:	
Nº Embocaduras	1
Coeficiente de pérdida de carga	0,50
Nº Desembocaduras	1
Coeficiente de pérdida de carga	1,00
Nº codo 45º	2
Coeficiente de pérdida de carga	0,40
Nº codo 90º	3
Coeficiente de pérdida de carga	0,75
Nº derivación simétrica 90º	0
Coeficiente de pérdida de carga	1,40
Nº válvula compuerta	0
Coeficiente de pérdida de carga	0,07
Nº válvula mariposa	2
Coeficiente de pérdida de carga	0,15
Caudalímetro electromagnético	1
Coeficiente de pérdida de carga	0,20
Cono reducción/ampliación	0
Coeficiente de pérdida de carga	0,00 D1 menor D2 mayor
<b>PÉRDIDAS DE CARGA</b>	
Continuas por fricción	0,032 m
Embocadura	0,008 m
Desembocadura	0,016 m
Codo 45º	0,012 m
Codo 90º	0,035 m
Derivación simétrica	0,000 m
Válvula de compuerta	0,000 m
Válvula de mariposa	0,005 m
Caudalímetro electromagnético	0,003 m
Cono reducción/ampliación	0,000 m
Localizadas	0,078 m
<b>TOTALES TRAMO DESARENADOR - REACTOR</b>	<b>0,111 m</b>
Nivel agua salida desarenador	40,959 msnm

7. DESARENADOR						
<b>VERTEDERO</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño						97,00 m <sup>3</sup> /h
						0,0269 m <sup>3</sup> /s
Longitud de vertido (m)			1,80			
<b>CÁLCULO</b>						
<b>Vertedero pared gruesa</b>						
Longitud vertedero en sentido del flujo (m)						0,30
Altura agua aguas arriba vertedero (m)						0,043
Altura agua sobre vertedero (m)						0,028
Resguardo h vertido aguas abajo (m)						0,10
Altura energía velocidad (m)						0,018
<b>Cota coronación vertedero</b>						□□□□□
<b>Nivel agua aguas arriba vertedero</b>						41,120 msnm
8. CANALES TAMICES						
<b>TAMIZ DE FINOS</b>						
<b>CARACTERÍSTICAS</b>						
Caudal diseño						97,00 m <sup>3</sup> /h
						0,0269 m <sup>3</sup> /s
<b>CÁLCULO</b>						
Diferencia de calado (m)				Dato fabricante		0,200
<b>Nivel agua aguas arriba tamiz</b>						41,320 msnm

**ANEJO Nº 11**

**CÁLCULOS ELÉCTRICOS**



## ÍNDICE

1.-	OBJETO.....	3
2.-	CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN. ....	4
2.1.-	Sistema de alimentación. Tensiones de alimentación. ....	4
2.2.-	Clasificación según riesgo de las dependencias de la industria (de acuerdo a la itc-bt correspondiente).....	4
2.3.-	Características de la instalación.....	5
2.3.1.-	Canalizaciones fijas. ....	5
2.3.2.-	Canalizaciones móviles. ....	6
2.3.3.-	Máquinas rotativas.....	6
2.3.4.-	Alumbrado interior. ....	7
2.3.5.-	Tomas de corriente.....	7
2.3.6.-	Aparatos de conexión y corte.....	7
2.3.7.-	Sistema de protección frente a contactos indirectos. ....	7
2.3.8.-	Protección frente a sobrecargas y cortocircuitos.....	7
2.3.9.-	Identificación de conductores.....	8
2.3.10.-	Cuadro general de distribución. ....	8
2.3.11.-	Líneas de distribución y canalización.....	8
2.3.12.-	Conductor de protección.....	8
2.3.13.-	Alumbrado de emergencia.....	9
2.3.14.-	Toma de tierra. ....	10
2.3.15.-	Conductores de protección.....	10
2.3.16.-	Red de equipotencialidad. ....	11
3.-	PROGRAMA DE NECESIDADES. ....	11
4.-	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	13
4.1.-	Introducción. ....	13
4.2.-	Instalaciones de enlace.....	14
5.-	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	14
5.1.-	Cálculos eléctricos. Tensión nominal y caídas de tensión máximas admisibles.....	14

5.2.- Fórmulas utilizadas. Método de cálculo. ....	15
5.3.- Tabla resumen de cálculos. ....	22
5.3.1.- Cuadro General de Mando y Protección.....	22
5.3.2.- Cortocircuito.....	22
5.4.- Calculo de la puesta a tierra. ....	23

APÉNDICE Nº 1: LISTADOS DE CÁLCULO.



## 1.- OBJETO.

El objeto del presente anejo es definir completamente todos y cada uno de los trabajos necesarios para la ejecución de la instalación eléctrica de baja tensión de las obras de la nueva EDAR de Es Mercadal.

En la redacción del presente anejo se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- 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.
- NBE CPI-96 de Protección contra Incendios en los edificios.
- NBE CA-88 de Condiciones Acústicas en los Edificios.
- NBE CT-79 de Condiciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas de fecha de 30 de noviembre de 1.961 para la instalación mecánica de máquinas, revisión Real Decreto 1131/1988.
- Real Decreto 616/2007 de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Código Técnico de la Edificación.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas Particulares de IBERDROLA, S.A.

## **2.- CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.**

La instalación eléctrica en Baja Tensión de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Es Mercadal en Menorca, se utiliza para la alimentación eléctrica de alumbrado, fuerza motriz y otros usos en la propia Planta.

### **2.1.- SISTEMA DE ALIMENTACIÓN. TENSIONES DE ALIMENTACIÓN.**

Sistemas de distribución TT. Tensión de alimentación: 400/230 V.

### **2.2.- CLASIFICACIÓN SEGÚN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS DE LA INDUSTRIA (DE ACUERDO A LA ITC-BT CORRESPONDIENTE).**

#### Locales de pública concurrencia

No procede.

#### Locales con riesgo de incendio o explosión

No procede.

#### Locales húmedos

No procede.

#### Locales mojados

Se trata de un local mojado adoptándose a las medidas complementarias enumeradas en el reglamento electrotécnico de baja tensión ITC BT 030. Capítulo 2.

#### Locales con riesgos de corrosión

Se trata de un local con riesgos de corrosión adoptándose a las medidas complementarias enumeradas en la ITC-BT-30 Capítulo 3:

En estos locales o emplazamientos se cumplirán las prescripciones señaladas para las instalaciones en locales mojados, debiendo protegerse además la parte exterior de los aparatos y canalizaciones con un revestimiento inalterable a la acción de dichos gases o vapores.

#### Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión

No procede.

#### Locales a temperatura elevada

No procede.

#### Locales a muy baja temperatura

No procede.

#### Locales en los que existan baterías de acumuladores

No procede.

### Estaciones de servicio, garajes y talleres de reparación de vehículos

No procede.

### Locales de características especiales

Se trata de un local con características especiales según la ITC-BT-30 Capítulo 8:

Instalaciones en locales afectos de un servicio eléctrico: Sala de cuadros eléctricos.

### Instalaciones con fines especiales

No procede.

### Instalaciones a muy baja tensión

No procede.

### Instalaciones a tensiones especiales

No procede.

### Instalaciones generadoras de baja tensión – grupo electrógenos

No procede.

## **2.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.**

### **2.3.1.- Canalizaciones fijas.**

El cableado se realizará mediante conductores aislados de 450/750 V o 0,6/1KV, en función de la potencia transportada, tal y como se indica en planos adjuntos. El diámetro interior de los tubos será como mínimo, el que señale las tablas ITC.BT.019 en función del número, clase y sección de conductores que han de alojar. Los tubos serán no propagadores de llama.

Se dispondrá de tubos vacíos para la alimentación de iluminación exterior, a instalar en el futuro, tendidos en falso techo, a razón de uno por patio o zona exterior.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúe la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados (manguitos) o ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con cola, de forma que se aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas a los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

La instalación y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, se realizará de forma fácil, disponiéndose para ello los registros necesarios, sin que puedan estar separados entre sí más de 16 m en tramos rectos. No se realizarán más de 3 curvas en ángulo recto entre dos registros consecutivos.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de material aislante, de tales dimensiones que puedan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad mínima equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Las conexiones entre conductores se realizarán utilizando bornes de conexión en el interior de las cajas de derivación.

En determinadas situaciones en las que no exista riesgo de golpes a las canalizaciones, los conductores se instalarán soportados en bandejas metálicas perforadas.

### **2.3.2.- Canalizaciones móviles.**

Si a la hora del montaje se da algún caso, el cable flexible será adecuado para servicio extrasevero y tendrá, los conductores de además de fase, el conductor de protección claramente identificable. El cable flexible irá conectado a la fuente de alimentación monofásica o trifásica mediante tomas de corriente o caja de terminales adecuados. Dado que se pueden producir esfuerzos en los bornes, éstos se sujetarán con abrazaderas.

Los cables eléctricos a emplear en canalizaciones móviles serán de tensión asignada 0,6/1 KV, con cubierta de policloropreno o similar y de acuerdo a UNE 21150 apto para servicios móviles

### **2.3.3.- Máquinas rotativas.**

Todas las máquinas eléctricas rotativas deberán protegerse contra calentamientos provocados por las sobreintensidades.

Los motores de potencia nominal superior a 0,75 Kw estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para la conexión estrella como para la de triángulo.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior a 125% de la intensidad a plena carga del motor en cuestión.

Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los conductores de conexión que alimentan a motores y otros receptores deberán ser previstos para la intensidad total requerida por los otros receptores más la requerida por los motores, calculada como antes se ha indicado.

Todas las máquinas eléctricas rotativas, se protegerán contra los calentamientos peligrosos provocados por las sobrecargas, mediante contactores con relés térmicos regulables para la intensidad nominal del motor, teniendo en cuenta su factor de utilización.

#### **2.3.4.- Alumbrado interior.**

Las luminarias estarán protegidas contra golpes, y las partes en tensión estarán protegidas contra contactos accidentales.

Se colocaran tubos fluorescentes, provistos de sus correspondientes pantallas donde se aloja el equipo de encendido (reactancia, cebador y condensador). Se llevará especial atención en conectar las pantallas y carcasas metálicas de los fluorescentes al conductor de protección, previamente identificado con su color verde amarillo, para lo cual en un orificio de la carcasa se colocara un tornillo pasante y se unirá al terminal del conductor mediante tuerca y arandela fuertemente apretada.

#### **2.3.5.- Tomas de corriente.**

Todas las tomas de corriente estarán provistas de clavija de puesta a tierra y diseñadas de modo que la conexión o desconexión al circuito de alimentación, no presente riesgos de contactos indirectos a las personas que los manipulen.

Las tomas de corriente de las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a de la norma UNE 20315., denominada como base bipolar con contacto lateral de tierra 16 A, 250 V.

#### **2.3.6.- Aparatos de conexión y corte.**

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en la actividad. Los dispositivos generales de mando y protección no serán accesibles al público en general, puesto que el cuadro general se situará en el interior de la actividad a la entrada de la misma, tal y como se indica en planos adjuntos. La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 m y 2 m

#### **2.3.7.- Sistema de protección frente a contactos indirectos.**

El sistema de protección frente a contactos indirectos es de Neutro a Tierra y Masas a Tierra (TT), con dispositivo de corte por intensidad de defecto mediante interruptores diferenciales (ITC BT 24).

#### **2.3.8.- Protección frente a sobrecargas y cortocircuitos.**

Según la ITC BT 22 el límite de intensidad máxima de un conductor ha de quedar garantizado por el dispositivo de protección.

Como elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos se emplean fusibles e interruptores automáticos (ITC BT 22).

Se dispone de interruptor general automático de corte omnipolar, que permite accionamiento manual y dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, independiente del ICP en caso de que este se instalase. Todos los circuitos se encontrarán efectivamente protegidos frente a sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos, de corte en todos los casos omnipolar. El poder de corte mínimo de los dispositivos de protección será de 6 KA.

El grado de protección mínima de las envolventes será IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50102.

### **2.3.9.- Identificación de conductores.**

La identificación se realiza por el color que presenta su aislamiento o por inscripción sobre el mismo:

- Hilos activos ..... negro, marrón y gris.
- Hilos neutros ..... azul.
- Hilos de tierra ..... amarillo – verde.

Se utilizará hilo rojo para el control de equipos a 24 V ca, e hilo azul para recoger las señales de 24 V cc.

### **2.3.10.- Cuadro general de distribución.**

Se dispone de un cuadro general de distribución y protección, desde donde se alimenta a todos los receptores de la instalación, siendo la composición del mismo la indicada en el plano de esquema unifilar adjunto, en el cual se indican tanto los calibres de las protecciones como los receptores alimentados. El cuadro general será de clase II, IP 45.

Se dispone de cuadros secundarios, según se grafía en plano adjunto.

### **2.3.11.- Líneas de distribución y canalización.**

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750V.

La sección de los conductores a utilizar se determinara de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier otro punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5% para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5%) y la derivación individual (1,5%) de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores limites especificados para ambas (4,5- 6,5%).

No se utilizara un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional

### **2.3.12.- Conductor de protección.**

El conductor de protección será de la misma sección que el conductor de fase en caso de que la sección de este sea menor o igual a  $1 \text{ mm}^2$ ; y en caso de que sea mayor, el conductor de protección es de sección mitad a la sección de fase, excepto en el caso de sección de conductor de fase de  $35 \text{ mm}^2$ , donde el conductor de protección será de  $16 \text{ mm}^2$ . Los conductores de protección serán del mismo tipo de cable que los de fase.

En los casos en los que los conductores de protección no formen parte de la canalización de alimentación, éstos serán de cobre, de una sección de  $2,5 \text{ mm}^2$ , aislados.

No se utilizará conductor de protección común para varios circuitos.

La masa de los equipos a unir con los conductores de protección no debe ser conectada en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas.

### **2.3.13.- Alumbrado de emergencia.**

Se dispondrá de alumbrado de emergencia, con alimentación automático y corte breve. En concreto se dispone de luminarias de emergencia consistentes en aparatos autónomos con fuente propia de energía (baterías propias de los equipos). La puesta en funcionamiento debe ser automática una vez que se produzca un fallo en el alumbrado general o cuando la tensión de alimentación baje a menos del 70% de su valor nominal.

Los puntos en los que se encuentra instalado el alumbrado de emergencia se encuentran grafiados en los planos adjuntos

El cuadro general de distribución en el que se encuentran protegidos todos los circuitos de alumbrado de la actividad, dispone de alumbrado de emergencia. Del mismo modo, los extintores de que dispone la actividad van asociados en su instalación a una luminaria del alumbrado de emergencia.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. La relación entra la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual (extintores portátiles por ejemplo) y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entra la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Las luminarias de emergencia que se utilizarán se corresponderán con luminarias de emergencia de al menos 140 lúmenes y de 6 W de potencia cada una de ellas y luminaria de emergencia de 240 lúmenes, de potencia 8 W cada una de ellas.

#### **2.3.14.- Toma de tierra.**

La toma de tierra se realiza en todos los casos mediante picas de acero galvanizado de 2 m de longitud y 25 mm de diámetro. Las picas que conforman la toma de tierra se encuentran unidas mediante conductor desnudo de cobre de 25 mm<sup>2</sup>.

La profundidad a la que se entierra la toma de tierra es de 0.5 m. No se utilizan canalizaciones metálicas de otros servicios como tomas de tierra.

A la toma de tierra irán conectados los siguientes elementos:

- Todas las bases de enchufes, que llevarán obligatoriamente tres polos las monofásicas y cuatro las trifásicas, donde se asegure el contacto de tierra antes que el de los polos activos.
- Los cuadros de maniobra.
- Las partes metálicas de los receptores.
- Las tuberías metálicas accesibles.
- Y en general, cualquier masa metálica accesible importante próxima a la zona de la instalación eléctrica, así como todos los elementos de estructura metálica que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, así lo aconsejen.

El valor de la resistencia a tierra, tal y como se comprueba en el documento cálculos, será lo suficientemente bajo para garantizar que no aparezcan en la instalación tensiones de contacto superiores a 24 V.

La línea de tierra, en cada una de las tomas de tierra, se realizará mediante conductor de cobre aislado de 25 mm<sup>2</sup> de sección.

#### **2.3.15.- Conductores de protección.**

El conductor de protección es de la misma sección que el conductor de fase en caso de que la sección de este sea menor o igual a 16 mm<sup>2</sup>; y en caso de que sea mayor, el conductor de protección es de sección mitad a la sección de fase, excepto en el caso de sección de conductor de fase de 35 mm<sup>2</sup>, donde el conductor de protección será de 16 mm<sup>2</sup>. Los conductores de protección serán del mismo tipo de cable que los de fase.

En los casos en los que los conductores de protección no formen parte de la canalización de alimentación, éstos serán de cobre, de una sección de 2,5 mm<sup>2</sup>, aislados.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

La masa de los equipos a unir con los conductores de protección no debe ser conectada en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas.



### 2.3.16.- Red de equipotencialidad.

En el caso de las zonas de aseos, debe realizarse una red equipotencial, de modo que se asegure que no se producen diferencias de tensiones perjudiciales en el caso de un defecto a masa, no siendo peligroso el contacto de masa en defecto y masa sin defecto simultáneamente.

La conexión equipotencial suplementaria debe comprender todos los elementos conductores accesibles simultáneamente, ya se trate de masas de materiales fijos o de elementos conductores, incluidos, en la medida de lo posible, las armaduras principales de hormigón armado utilizadas en la construcción de edificios. En este sistema equipotencial deben conectarse los conductores de protección de todos los materiales, incluidos los de las tomas de corriente.

La citada red de equipotencialidad se realizará mediante conductor aislado de cobre de sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup>.

La bandeja metálica se encontrará puesta a tierra, tantas veces como sea necesario de tal modo que la totalidad de la bandeja se encuentre puesta a tierra independientemente de la continuidad que pueda tener la misma en cuanto a su sistema de instalación.

### 3.- PROGRAMA DE NECESIDADES.

A continuación se expone un resumen de las potencias de los equipos a instalar en la nueva EDAR.

<b>CCM1</b>								
<b>DE NOMINACIÓN</b>								
<b>FASE: POZO DE GRUESO Y PRETRATAMIENTO</b>								
CUCHARA BIVALVA	1,00	1,00	2,200	2,20	1,65	81,00	2,04	
POLIPASTO	1,00	1,00	0,900	0,90	0,59	72,00	0,81	
BOMBA S AGUA BRUTA	4,00	3,00	3,500	14,00	2,63	81,00	9,72	
TAMICES FINOS	2,00	2,00	2,200	4,40	1,65	81,00	4,07	
TORNILLO TRANSPORTADOR	1,00	1,00	1,100	1,10	0,72	74,00	0,97	
PUENTE DESARENADOR	2,00	2,00	1,300	2,60	0,85	74,00	2,28	
BOMBAS ARENAS	2,00	2,00	1,500	3,00	1,13	77,00	2,92	
FLOWJET	2,00	2,00	3,400	6,80	2,55	81,00	6,30	
LAVADOR DE ARENAS	1,00	1,00	0,550	0,55	0,36	70,00	0,51	
CONCENTRADOR DE GRASAS	1,00	1,00	0,370	0,37	0,22	68,00	0,33	
POLIPASTO	1,00	1,00	1,600	1,60	1,20	77,00	1,56	
COMPUERTA MURAL	1,00	1,00	0,550	0,55	0,36	70,00	0,51	
COMPUERTA MURAL	1,00	1,00	0,250	0,25	0,15	65,00	0,23	
<b>FASE: POZO DE GRUESO Y PRETRATAMIENTO</b>				<b>38,32</b>				<b>32,25</b>
COMPUERTA MURAL	1,00	1,00	0,250	0,25	0,15	65,00	0,23	

**CCM2****FASE: TRAT. BIOLÓGICO, DECANTACIÓN SECUNDARIA Y CLORACIÓN**

DENOMINACIÓN	Nº Unidades		P <sub>unitaria</sub> kW	P <sub>instalada</sub> kW	P <sub>Consumida</sub> kW	Coef <sub>régimen</sub> %	P <sub>Red</sub> kW
	Instaladas	Funcionando					
SOPLANTES	3,00	2,00	30,000	90,00	24,90	90,50	55,03
EXTRACTOR SALAS	3,00	3,00	2,400	7,20	1,80	81,00	6,67
AGITADORES TANQUES ANÓXICOS	4,00	4,00	1,500	6,00	1,13	77,00	5,84
BOMBA DOSIF. FECL3	3,00	2,00	0,090	0,27	0,05	50,00	0,22
BOMBA LLENADO DEP. FECL3	2,00	1,00	1,100	2,20	0,72	74,00	0,97
BOMBA RECIRCULACIÓN INTERNA	2,00	2,00	7,500	15,00	6,00	87,00	13,79
VALVULAS MOTORIZADAS	14,00	14,00	0,250	3,50	0,15	65,00	3,23
PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO	2,00	2,00	0,550	1,10	0,36	70,00	1,02
BOMBA RECIRCULACIÓN EXTERNA	4,00	2,00	4,700	18,80	3,53	83,00	8,49
BOMBA PURGA	4,00	2,00	1,300	5,20	0,85	74,00	2,28
BOMBA FLOTANTES	2,00	1,00	0,900	1,80	0,59	72,00	0,81
AGITADOR ARQUETA FLOTANTES	1,00	1,00	0,750	0,75	0,49	72,00	0,68
BOMBA SOBRENADANTES	1,00	1,00	1,500	1,50	1,13	77,00	1,46
EQUIPO DOSIFICADOR	2,00	2,00	0,020	0,04	0,01	50,00	0,05
BOMBA DOSIFICACIÓN HIPOCLORITO	2,00	2,00	0,100	0,20	0,06	50,00	0,24
AGITADORES	2,00	2,00	0,750	1,50	0,49	72,00	1,35
GRUPO PRESIÓN	1,00	1,00	7,500	7,50	6,00	87,00	6,90
EXTRACTOR EDIFICIO CLORACION	1,00	1,00	2,500	2,50	1,88	81,00	2,31
<b>FASE: TRAT. BIOLÓGICO, DECANTACIÓN SECUNDARIA Y CLORACIÓN</b>				<b>165,06</b>			<b>111,35</b>

**CCM3****FASE: DESHIDRATACIÓN DE FANGOS**

DENOMINACIÓN	Nº Unidades		P <sub>unitaria</sub> kW	P <sub>instalada</sub> kW	P <sub>Consumida</sub> kW	Coef <sub>régimen</sub> %	P <sub>Red</sub> kW
	Instaladas	Funcionando					
BOMBA ALIMENTACIÓN FANGOS	3,00	2,00	2,200	6,60	1,65	81,00	4,07
CENTRÍFUGA	1,00	1,00	22,000	22,00	18,26	89,50	20,40
BOMBA FANGOS DESHIDRAT.	1,00	1,00	2,200	2,20	1,65	81,00	2,04
EQUIPO PREP. POLI	1,00	1,00	0,430	0,43	0,26	68,00	0,38
BOMBA DOSIF. POLI	1,00	1,00	1,500	1,50	1,13	77,00	1,46
POLIPASTO	1,00	1,00	4,800	4,80	3,60	83,00	4,34
<b>FASE: DESHIDRATACIÓN DE FANGOS</b>				<b>37,53</b>			<b>32,69</b>

**CCM4**

**FASE: DESODORIZACIÓ Y SERVICIOS AUXILIARES**

DENOMINACIÓ	Nº Unidades		P <sub>unitaria</sub> kW	P <sub>instalada</sub> kW	P <sub>Consumida</sub> kW	Coef <sub>régimen</sub> %	P <sub>Red</sub> kW
	Instaladas	Funcionando					
VENTILADOR DESODORIZACIÓ	1,00	1,00	15,000	15,00	12,00	87,00	13,79
EXTRACTOR	1,00	1,00	0,500	0,50	0,33	68,00	0,48
BOMBA ACHIQUE PORTATIL	1,00	1,00	2,000	2,00	1,50	77,00	1,95
TALADRO	1,00	1,00	0,750	0,75	0,49	100,00	0,49
SOLDADOR	1,00	1,00	0,650	0,65	0,42	100,00	0,42
RADIAL	2,00	2,00	0,750	1,50	0,49	100,00	0,98
SONDAS Y MEDIDORES	9,00	9,00	0,001	0,01	0,00	100,00	0,01
CAUDALIMETROS	9,00	9,00	0,001	0,01	0,00	100,00	0,01
PLACA CALEFACTORA	1,00	1,00	0,030	0,03	0,02	100,00	0,02
BOMBA DE VACIO	1,00	1,00	0,120	0,12	0,07	100,00	0,07
FRIGORÍFICO	1,00	1,00	0,030	0,03	0,02	100,00	0,02
AIRE ACONDICIONADO DESPACHOS	6,00	6,00	0,190	1,14	0,11	100,00	0,68
AIRE ACONDICIONADO SALA CONTROL	1,00	1,00	2,200	2,20	1,65	100,00	1,65
AIRE ACONDICIONADO CCMS	1,00	1,00	2,500	2,50	1,88	100,00	1,88
HORNO COCINA	1,00	1,00	0,150	0,15	0,09	100,00	0,09
LAVADORA	1,00	1,00	0,450	0,45	0,27	100,00	0,27
PC DE CONTROL CON SCADA	1,00	1,00	0,100	0,10	0,06	100,00	0,06
IMPRESORA	1,00	1,00	0,050	0,05	0,03	100,00	0,03
OTROS USOS 230 V	62,00	18,00	0,375	23,25	0,23	100,00	4,05
OTROS USOS 400 V.	6,00	3,00	0,900	5,40	0,59	100,00	1,76
ILUMINACIÓ INTERIOR FLUORESCENTE	47,00	37,00	0,058	2,73	0,03	100,00	1,29
ILUMINACIÓ EXTERIOR FAROLAS	17,00	17,00	0,250	4,25	0,15	100,00	2,55
ILUMINACIÓ EXTERIOR FOCOS	8,00	8,00	0,250	2,00	0,15	100,00	1,20
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	34,00	34,00	0,006	0,20	0,00	100,00	0,12
<b>FASE: DESODORIZACIÓ Y SERVICIOS AUXILIARES</b>				<b>65,02</b>			<b>33,85</b>

Potencia total instalada	<b>305,93 kW</b>
Potencia red	<b>210,14 kW</b>
Factor de simultaneidad	<b>0,70</b>
Potencia estimada a contratar	<b>147,10 kW</b>

#### 4.- DESCRIPCIÓ DE LA INSTALACIÓ.

##### 4.1.- INTRODUCCIÓ.

Se deberá adecuar la instalaci3n de alta tensi3n (Línea de Media Tensi3n y Centro de Transformaci3n) seg3n las especificaciones técnicas indicadas por la compaíña distribuidora de energía eléctrica de la zona (ENDESA DISTRIBUCI3N), en caso que ésta lo especifique así en el informe del expediente de petici3n de aumento de potencia en la EDAR.

Puesto que actualmente no se reconocen derechos de acometida ni de extensión de potencia, para poder contratar una potencia mayor, (la estimada en el apartado anterior) en el punto de suministro; se deberá abrir dicho expediente y así conocer los trabajos a realizar en la parte de alta tensión, trabajos no especificados en el presente anejo de BAJA TENSIÓN.

#### **4.2.- INSTALACIONES DE ENLACE.**

Se deberá modificar la actual acometida desde el CT, hasta el cuadro de seccionamiento ubicado en el mismo edificio. La actual acometida está preparada para soportar como máximo 80 kW, potencia muy inferior a la que se estimar se va a contratar según los nuevos equipos a instalar en la EDAR.

La nueva acometida será la especificada en el apartado siguiente de cálculos según el esquema eléctrico unifilar.

Del mismo modo ocurre con la derivación individual, la cual enlaza el cuadro de seccionamiento con el cuadro general de la EDAR. Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, asilados y normalmente unipolares, para este caso de derivación individual en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1kV.

Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La línea subterránea transcurrirá por el interior de la parcela, según se especifica en planos y tendrá una caída de tensión máxima admisible, del 1,5 %.

El Cuadro general de protección estará ubicado en el interior de la sala técnica de cuadros con extracción de aire. Constituido por envoltorio de dimensiones 800x600x400mm, de él parten todas las líneas que alimentan a cada uno de los CCMs:

CCM1: Entrada, gruesos y Pretratamiento.

CCM2: Tratamiento biológico, decantación secundaria y cloración

CCM3: Deshidratación de fangos

CCM4: Desodorización y servicios auxiliares.

### **5.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.**

#### **5.1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDAS DE TENSIÓN MÁXIMAS ADMISIBLES.**

La tensión de suministro en baja tensión será trifásica con conductores de neutro, de manera que se pueda obtener 230 V entre fase y neutro para receptores monofásicos y 400 V entre fases para receptores trifásicos. Siendo la frecuencia de suministro de 50 Hz. Siendo la compañía suministradora Iberdrola zona este.

La caída de tensión máxima admisible para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5% para alumbrado y del 6,5% para los circuitos de fuerza motriz y demás usos.

## 5.2.- FÓRMULAS UTILIZADAS. MÉTODO DE CÁLCULO.

Fórmulas empleadas:

### Sistema Trifásico:

$$I = \frac{Pc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi \cdot \eta} = amp(A)$$

$$e = \sqrt{3} \cdot I \cdot \left[ \left( \frac{L \cdot \cos\varphi}{k \cdot S \cdot n} \right) + \left( \frac{Xu \cdot L \cdot \sin\varphi}{1000 \cdot n} \right) \right] = voltios(V)$$

### Sistema Monofásico:

$$I = \frac{Pc}{U \cdot \cos\varphi \cdot \eta} = amp(A)$$

$$e = 2 \cdot I \cdot \left[ \left( \frac{L \cdot \cos\varphi}{k \cdot S \cdot n} \right) + \left( \frac{Xu \cdot L \cdot \sin\varphi}{1000 \cdot n} \right) \right] = voltios(V)$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

k = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

η = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N<sup>o</sup> de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

### Caída de tensión

Para calcular la sección mínima que garantiza una caída de tensión límite previamente establecida podemos aplicar las fórmulas simplificadas siguientes:

Trifásico:

$$S = \frac{c \times \rho_{\varphi} \times P \times L}{\Delta U_{III} \times U_1}$$

Monofásico

$$S = \frac{2c \times \rho_{\varphi} \times P \times L}{\Delta U_I \times U_1}$$

Dónde:

S = Sección según criterio de caída de tensión máxima admisible en mm<sup>2</sup>

c = Incremento de la resistencia en alterna (podemos tomar c = 1,02)

$\rho_{\theta}$  = Resistividad del conductor a temperatura máxima prevista para el conductor ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )

NOTA  $\rho_{\theta} = \rho_{20} \cdot (1 + \alpha(\theta - 20))$

Material	$\rho_{20}$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	$\rho_{70}$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	$\rho_{90}$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	$\alpha$ ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
Cobre	0,0176	0,0210	0,0224	0,00392
Aluminio	0,0286	0,0344	0,0367	0,00403
Almelec	0,0325	0,0383	0,0407	0,00336

P = Potencia activa prevista para la línea, en vatios

L = Longitud de la línea en metros

$\Delta U_{III}$  = Caída de tensión máxima admisible en líneas trifásicas

$\Delta U_I$  = Caída de tensión máxima admisible en líneas monofásicas

$\Delta U_1$  = Tensión nominal de la línea (400 V en trifásico y 230 V en monofásico)

También podemos comprobar que la caída de tensión es admisible para una sección dada, por lo cual se determina su valor en % mediante la expresión:

Trifásica

$$e(\%) = \frac{P \times L}{C \times S \times V^2} \times 100$$

Monofásica

$$e(\%) = \frac{2 \times P \times L}{C \times S \times V^2} \times 100$$

Dónde:

P = Potencia instalada

L = Longitud más desfavorable de la línea en metros

C = Conductividad del cable

S = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>

V = Tensión fase-neutro: 220V para suministro monofásico, 380V para trifásico

Fórmula conductividad eléctrica:

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Dónde:

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^{\circ}\text{C}$$

T<sub>máx</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^{\circ}\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^{\circ}\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>máx</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecarga:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Dónde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

-a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles(1,6 In).

#### Fórmulas Compensación energía reactiva:

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Dónde:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$  ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000$  ( $\mu$ F).

#### Fórmulas Cortocircuito:

$$I_{pccl} = \frac{C_t \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_t} = \text{amp}(A)$$

Siendo,

I<sub>pccl</sub>: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

U: Tensión trifásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).



$$I_{pccf} = \frac{C_t \cdot UF}{2 \cdot Z_t} = amp(A)$$

Siendo,

$I_{pccf}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión obtenido de condiciones generales de c.c.

$UF$ : Tensión monofásica en V, obtenida de condiciones generales de proyecto.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo,

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n$  (mohm)

$R = X_u \cdot L / n$  (mohm)

$R$ : Resistencia de la línea en mohm.

$X$ : Reactancia de la línea en mohm.

$L$ : Longitud de la línea en m.

$CR$ : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

$K$ : Conductividad del metal;  $K_{Cu} = 56$ ;  $K_{Al} = 35$ .

$S$ : Sección de la línea en  $mm^2$ .

$X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm, por metro.

$n$ : nº de conductores por fase.

$$t_{mcicc} = \frac{C_c \cdot S^2}{I_{pccf}^2}$$

Siendo,

$t_{mcicc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .

$C_c$ : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

$S$ : Sección de la línea en  $mm^2$ .

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$t_{ficc} = \frac{cte. fusible}{I_{pccf}^2}$$

Siendo,

$t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$L_{max} = \frac{0,8 \cdot UF}{2 \cdot IF5 \cdot \sqrt{\left(\frac{1,5}{K \cdot S \cdot n}\right)^2 + \left(\frac{Xu}{n \cdot 1000}\right)^2}}$$

Siendo,

$L_{max}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad - Cu: 56, Al: 35

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,08.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión de condiciones generales de c.c.

CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B                      IMAG = 5 In

CURVA C                      IMAG = 10 In

CURVA D Y MA                      IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrado:

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

σadm: Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

#### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I<sub>cccs</sub>: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm<sup>2</sup>)

t<sub>cc</sub>: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K<sub>c</sub>: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

#### Fórmulas Resistencia Tierra:

##### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

##### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

##### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L<sub>c</sub>: Longitud total del conductor (m)

L<sub>p</sub>: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

**5.3.- TABLA RESUMEN DE CÁLCULOS.**

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas resumen.

**5.3.1.- Cuadro General de Mando y Protección.**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Int. (A)	Tensión (V)	Protec (A)	C.T. (%)	Dim. Tubo (mm)
ACOMETIDA	237977.5	5	2(3x70/35)Al	429.38	497	0.2	0.2	
DERIVACION IND	237977.5	150	2(4x95+TTx50)A	315.63	350	3.01	3.03	2(140)
CCM1	275000	15	2(4x120+TTx70)	496.17	520	0.19	0.19	2(160)
CCM2	40312.5	5	4x10+TTx10Cu	72.73	76	0.27	3.3	63
CCM3	139187.5	5	4x120+TTx70Cu	251.13	260	0.08	3.10	160
CCM4	40862.5	5	4x10+TTx10Cu	73.73	76	0.28	3.30	63

**5.3.2.- Cortocircuito.**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcc</sub> (sg)	T <sub>ficc</sub> (sg)	Curva vá
ACOMETIDA	5	2(3x70/35)Al	23.87		10312.63	2.11		
DERIVACION IND.	150	2(4x95+TTx50)A	22.77	25	2571.43	48.24		400;B
CCM1	15	2(4x120+TTx70)	12	15	4602.53	55.6		630;B
CCM2	5	4x10+TTx10Cu	5.71	6	1925.48	0.55		80;C
CCM3	5	4x120+TTx70Cu	5.71	6	2501.93	47.04		400;C
CCM4	5	4x10+TTx10Cu	5.71	6	1925.48	0.55		80;C

#### 5.4.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA.

La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup>	200 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	10 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 2,5 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.



## **APÉNDICE Nº 1**

### **LISTADOS DE CÁLCULO**





□

MANAJEAMIENTOS

PERSONAL

Mantenimiento preventivo □

Mantenimiento correctivo □

Mantenimiento de emergencia □

Mantenimiento de limpieza □

TOTAL □

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN

PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN

RECURSOS MATERIALES

RECURSOS MATERIALES

RECURSOS MATERIALES

RECURSOS MATERIALES  $\Omega$

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

RECURSOS MATERIALES

RECURSOS MATERIALES

RECURSOS MATERIALES

RECURSOS MATERIALES  $\Omega$

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

PERSONAL DE SERVICIO

□

$\mathbb{R}^n$  中的点  $x$  和  $y$  之间的距离  $d(x, y)$  定义为

$N$  范数  $\| \cdot \|_N$  中的点  $x$  和  $y$  之间的距离  $d(x, y)$  定义为  $\|x - y\|_N$

其中  $\| \cdot \|_N$  表示  $N$  范数， $T$  表示转置。

证明  $d(x, y)$  满足距离公理。

证明  $d(x, y)$  满足三角不等式。

证明  $d(x, y)$  满足非负性。

证明  $d(x, y)$  满足对称性。

证明  $d(x, y)$  满足正定性。

证明  $d(x, y)$  满足三角不等式。

证明  $d(x, y)$  满足非负性。

证明  $d(x, y)$  满足对称性。

证明  $d(x, y)$  满足正定性。

证明  $d(x, y)$  满足三角不等式。

证明  $d(x, y)$  满足非负性。

证明  $d(x, y)$  满足对称性。

证明  $d(x, y)$  满足正定性。

证明  $d(x, y)$  满足三角不等式。

$N$  范数  $\| \cdot \|_N$  中的点  $x$  和  $y$  之间的距离  $d(x, y)$  定义为  $\|x - y\|_N$

其中  $\| \cdot \|_N$  表示  $N$  范数， $T$  表示转置。

证明  $d(x, y)$  满足距离公理。

证明  $d(x, y)$  满足三角不等式。

证明  $d(x, y)$  满足非负性。

证明  $d(x, y)$  满足对称性。

证明  $d(x, y)$  满足正定性。

Pr  $\| \cdot \|_N$  中的点

$\| \cdot \|_N$  中的点  $x$  和  $y$  之间的距离  $d(x, y)$  定义为  $\|x - y\|_N$

证明  $d(x, y)$  满足距离公理。

证明  $d(x, y)$  满足三角不等式。

证明  $d(x, y)$  满足三角不等式。

证明  $d(x, y)$  满足非负性。

证明  $d(x, y)$  满足对称性。

证明  $d(x, y)$  满足正定性。

证明  $d(x, y)$  满足三角不等式。



Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

### SUBCUADRO

#### CCM1

MANA PTA

Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

#### CALCULO DE EMBARRADO CCM1

MANA

Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

Pr  $\frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\sigma = \frac{1}{1+r} = \frac{1}{1+0.10} = 0.9091$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$

$\frac{A}{r} = \frac{1000}{0.10} = 10000$



# CALCULO DE EMBARRADO CCM2

## Definiciones

Módulo elástico

Tensión de rotura de un material

Tensión de rotura de un cable

Tensión de rotura de un cable de acero

Tensión de rotura de un cable de fibra de carbono

Tensión de rotura de un cable de fibra de vidrio

Peso del material

Área de la sección transversal

Área de la sección transversal de un cable

Área de la sección transversal de un cable de acero

El área de la sección transversal de un cable de fibra de carbono se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como

$\sigma$  es la tensión de rotura de un material,  $\sigma_c$  es la tensión de rotura de un cable de acero,  $\sigma_f$  es la tensión de rotura de un cable de fibra de carbono,  $\sigma_g$  es la tensión de rotura de un cable de fibra de vidrio

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de carbono se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de carbono se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de carbono se calcula como

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de carbono se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de carbono se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de carbono se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de carbono se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal

El área de la sección transversal de un cable de fibra de vidrio se calcula como  $\sqrt{\frac{W}{\rho}}$  donde  $\rho$  es la densidad del material y  $A$  es el área de la sección transversal







SUBCUADRO

CCM4

MANAJE P T N A

P

TOTAL

P

CALCULO DE EMBARRADO CCM4

M

d

r

r

r

T

P

A

r

d

r

$\sigma$

r

A

d

r

A

$\sqrt{\dots} / \sqrt{\dots} A$

# CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

1. Datos de entrada

M = 1000 kg

$d = 0,025 \text{ m}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

T = 1000 kg

P = 1000 kg

$A = 1000 \text{ kg}$

$A = 1000 \text{ kg}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

$d = 0,025 \text{ m}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

$\sigma = 1000 \text{ kg}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

$A = 1000 \text{ kg}$

$d = 0,025 \text{ m}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

$A = 1000 \text{ kg}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

$r = 0,0125 \text{ m}$

## **ANEJO Nº 12**

### **CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	CONFIGURACIÓN BÁSICA.....	3
3.-	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....	3
4.-	VOLUMEN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES.....	5
5.-	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL.....	6
5.1.-	Consideraciones generales de funcionamiento.....	6
5.2.-	Sistema de supervisión por ordenador.....	8
5.3.-	Elementos de control.....	10
5.4.-	Criterios empleados en el automatismo.....	11
5.4.1.-	Situación de fallo de los elementos.....	11
5.4.2.-	Rotación de funcionamiento de dos elementos de igual función....	11
5.4.3.-	Rotación de funcionamiento de elementos de igual función, de los cuales deban estar funcionando un máximo de dos.....	12
5.4.4.-	Funcionamiento con grupo electrógeno.....	14
6.-	INSTRUCCIONES PARTICULARES DEL SISTEMA.....	14
7.-	CONTROL Y AUTOMATISMOS.....	18
7.1.-	Sistema de control de la zona de entrada y pretratamiento:.....	21
7.1.1.-	Determinación de los módulos de E/S.....	21
7.1.2.-	Determinación de los requisitos de memoria del controlador.....	22
7.2.-	Sistema de control de tratamiento biológico y cloración.....	23
7.2.1.-	Determinación de los módulos de E/S.....	23
7.3.-	Sistema de control de Deshidratación de fangos.....	24
7.3.1.-	Determinación de los módulos de E/S.....	24
7.4.-	Sistema de control tratamiento de olores y servicios auxiliares.....	25
7.4.1.-	Determinación de los módulos de E/S.....	25
7.5.-	Sistema de control caudalímetros de planta.....	25
7.5.1.-	Determinación de los módulos de E/S.....	25
7.6.-	Sistema de control EBAR Sta. Victòria.....	26

7.6.1.- Determinación de los modulos de E/S.....	26
7.7.- Determinación de los requisitos de memoria del controlador .....	27
7.8.- Determinación del controlador .....	28

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

El objetivo de este anejo es el de presentar el diseño y configuración de los equipos que conforman el sistema de control y automatización de la Planta.

Se trata de concentrar en un puesto central toda la información procedente de todos los puntos de control existentes en la planta para su procesamiento y posterior toma de decisiones.

El sistema de automatización presentado consta estructuralmente de:

- 5 estaciones remotas, que recogen las señales y las envían a la CPU.
- Sistema para procesar todas las señales recogidas por las 5 estaciones remotas.
- Una red de control, conectada a un servidor SCADA (redundante) y una estación de ingeniería.

La solución que aquí se ofrece constituye la configuración más segura a las necesidades del proyecto, habiéndose utilizado un sistema redundante para los servidores SCADA, que controlan toda la planta, según se describe en los apartados siguientes. Se ha procurado ofrecer los conceptos más avanzados en materia de automatismo y control para ese tipo de plantas en los procesos que sean automatizados. El sistema que se plantea, tiene grandes posibilidades de expansión, quedando asegurada la inclusión de cualquier prestación, servicio, estación remota futuras, etc.

## **2.- CONFIGURACIÓN BÁSICA.**

La red de automatización, está integrada por los siguientes elementos:

- Puesto central, centro de control, compuesto por un autómata, conexión para CPU portátil, un servidor SCADA y una red Ethernet en anillo, para el control de planta.
- Una unidad central de automatización en sistema redundante conectada en anillo Ethernet, por una parte con la red de control, y por otra con las estaciones RIO y DIO de recepción y envío de señales.
- Cinco estaciones RIO para la recogida de señales de 4 zonas del interior de la EDAR y 1 bombeos exteriores. Todo ello mediante una red Ethernet, de cobre en el interior de la única sala CCM de la planta, y de fibra óptica para su salida hacia los bombeos.

## **3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.**

A continuación se presenta la filosofía general que se pretende realizar.

Desde un punto de control centralizado se puede observar, vigilar y controlar, mediante determinadas intervenciones (manuales y automáticas), la totalidad de la instalación depuradora.

Para ello existirán en la sala de cuadros (único CCM de planta) unos autómatas programables que recogerán información correspondiente al proceso que se desarrolla en varias zonas de la EDAR y los bombeos exteriores. Cada autómata asumirá las siguientes funciones dentro de su zona:

- Guía y control del proceso mediante enclavamientos y mando por secuencias en función de condicionantes establecidos (límites, posiciones, tiempos, etc.) de todos los elementos electromecánicos del proceso (motores, válvulas, servomotores, etc.), recibiendo la información del proceso mediante unos correspondientes contactos (fines de carrera, conmutadores, emisores de señal, etc.) y actuando sobre los distintos elementos de salida (válvulas, relés, contactores, etc.).
- Guía y control de proceso mediante tratamiento de parámetros físico/eléctricos de elementos de proceso (reguladores, variadores, etc.), recibiendo la información del proceso en forma normalizada vía elementos especiales de captación (sondas, convertidores, etc.) y emitiendo una señal eléctrica normalizada.

Gran parte de las informaciones tratadas por los autómatas anteriores se transmitirán mediante unos procedimientos y vías de comunicación determinados al centro de control.

Por razones de seguridad y economía, se sugiere la vía de comunicación por cable, el que se instalara debidamente por unos conductos adecuados, formando un sistema (BUS) de comunicación interno.

De lo anterior resultarán las principales tareas a realizar por el sistema.

#### 1) Representación de detalle y de alto contenido

- Eventos digitales.
- Parámetros físico-eléctricos.
- Imágenes dinámicas de proceso.
- Protocolos, informes.
- Gráficos y otros.
- Archivar datos elegidos.
- Calcular, optimizar, variar parámetros de proceso

#### 2) Intervenir a voluntad vía teclado o programas automáticos de guía en el proceso

Con las anteriores prestaciones generales se conseguirá una utilización más racional de la planta y de las masas de agua a tratar. Igualmente se podrá llevar de manera más eficaz, el mantenimiento por medio de programas de mantenimiento preventivo y de stocks de repuesto, etc. Situaciones de emergencia podrán ser dominadas más fácilmente debido al conocimiento en tiempo real de muchos de los parámetros de la instalación.



Mediante la implantación de un sistema de control y automatización flexible, tal como se ha indicado anteriormente, se asegurará una fácil ampliación, si experiencias futuras aconsejan ampliar los equipos electromecánicos en puntos estratégicos. Posibles equipos adicionales podrán ser controlados por la instalación, que se ofrece aprovechando sus reservas o añadiendo nuevos módulos de control.

Por todo lo anterior, tanto la logística de control (puntos a controlar, funciones, etc.), así como la constitución de los equipos (ordenadores, estaciones, módulos de periféricas, etc.) y prestaciones (programas de SW, automatismos, comunicaciones, etc.) del sistema se han elegido de una concepción avanzada.

#### **4.- VOLUMEN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES.**

La exacta definición de las señales es fundamental para un diseño óptimo de un sistema de control y automatismo. Su incidencia sobre el rendimiento de la planta y el sistema de control que la gobierna es grande.

Las bases para la determinación de las señales son principalmente:

- La descripción del proceso de la planta.
- La lista de los equipos electromecánicos, sensores, medidores, etc.
- Los esquemas eléctricos convencionales.
- La descripción del método de explotación.
- La descripción del sistema de mantenimiento entre otros.

La definición de las señales tal y como se describe a continuación forma parte de la ingeniería estándar.

La definición de los distintos tipos de señales que serán tratados por el sistema de control se ha supuesto como sigue:

**Señales analógicas de entrada** (desde el proceso) (p. Ej. Medición de temperatura, presión, caudal, etc.). Serán señales eléctricas normalizadas de 4-20 mA c.c. con tensión máxima de 24 V c.c. Libre de interferencias y rizados, y cuyos extremos corresponderán al valor mínimo 0% = 4 mA y valor máximo 100% = 20 mA de la magnitud a medir, considerándose para el valor máximo ya incluidos todos los factores de exceso que puedan producirse en el funcionamiento normal. Las señales serán igualmente libres de cualquier potencial y su procedencia será de convertidores o captadores únicos. También podrán utilizarse señales eléctricas normalizadas de 0-10 mv

**Señales analógicas de salida** (hacia el proceso y la pantalla) (p. Ej. Valores de consigna para variadores de velocidad, dosificadores de reactivos, indicadores, etc.). Serán señales eléctricas normalizadas de 0-20 mA c.c. ó 4-20 mA cc., con tensión máxima de 24 V c.c. y cuyos extremos corresponderán como en el caso anterior, al 0% y al 100% de la máxima magnitud factible, incluidos ya todos los factores de exceso necesarios. También podrán utilizarse señales eléctricas normalizadas de 0-10mV

**Señales digitales de entrada** (desde el proceso) (p. Ej. Alarmas, avisos, estados, etc.). Procederán de contactos o elementos electrónicos libres de potencial a interferencias y con un poder de cierre/corte de 24 V c.c. y aprox. 10 mA c.c., y cuya resistencia de contacto estará dentro de los límites fijados en nuestras publicaciones técnicas mencionadas. Las señales serán claras y definidas, no admitiéndose rebotes o vibraciones. Se utilizarán contactos de cierre permanente para la designación de los estados.

**Señales digitales de salida** (hacia el proceso y la pantalla) (p. Ej. Orden de maniobra). Serán del tipo de impulso para el proceso y permanentes para el sinóptico que se visualiza en la pantalla, mediante elementos electrónicos de salida y una capacidad de cierre/ruptura y de duración y potencia de 24 V c.c. a 0,5 A. Señales de medida de contaje (desde el proceso) (p. Ej. Medida de volúmenes (m<sup>3</sup>), energía eléctrica (Kwh.)). Serán procedentes de contactos o elementos electrónicos, libres de potencial, y adecuados para una capacidad de ruptura/cierre de 24 V c.c., 10 mA c.c. La duración mínima del impulso será de 100 ms., y su cadencia máxima de 3 Hz. La señal debe ser libre de rebotes y de interferencias.

Básicamente se utilizarán para:

1 evento = 1 entrada digital

1 orden = 1 salida digital

La anterior definición permite establecer un sistema de control óptimo y seguro.

## **5.- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL.**

### **5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES DE FUNCIONAMIENTO.**

En esta instalación existen los siguientes modos de funcionamiento:

**MANUAL - CUADRO:** Arranque y parada manual mediante los pulsadores instalados en el frente de los cuadros eléctricos C.C.M. (Centro de Control de Motores), y A.R. (Armario de Relés), de las diferentes agrupaciones de señales y ubicados en la misma sala de cuadros de la planta.

**MANUAL - CAMPO:** Arranque y parada manual mediante los pulsadores instalados en campo junto al elemento respectivo.

**SIST. SUPERVISION:** Arranque y parada manual desde el ordenador instalado en la sala de control mediante los pulsadores y selectores dibujados en las distintas pantallas del programa del sistema de supervisión por ordenador.

**AUTOMÁTICO:** Funcionamiento gobernado por los autómatas instalados en los cuadros A.R. (Armario de Relés) de la sala de cuadros, y cuya programación cumple los criterios de funcionamiento preestablecidos para cada equipo.

Los modos de funcionamiento MANUAL-CUADRO Y MANUAL-CAMPO se cumplen exclusivamente por medio de elementos electromecánicos, por lo cual están disponibles

aún en el caso de fallo de los autómatas, de fallo del sistema de supervisión por ordenador, o de fallo de la comunicación entre estos elementos.

En cambio los modos de funcionamiento restantes no están disponibles si ocurren los fallos mencionados, aunque esta posibilidad queda muy reducida, al implementar un sistema de control redundante, tanto en las CPU de control de señales, como en los servidores SCADA de control de planta.

Existen algunos equipos que no están integrados en el automatismo, y sólo reciben alimentación eléctrica desde el cuadro correspondiente

Los restantes equipos (para los cuales existen los modos de funcionamiento “Sistema de Supervisión” y “Automático”), poseen un selector instalado en el frente del cuadro respectivo; para elegir el modo de funcionamiento deseado.

Dichos selectores tienen 3 posiciones con el siguiente significado:

- “AUT” Corresponde a los modos de funcionamiento SIST. SUPERVISION y AUTOMATICO
- “0” Impide el funcionamiento del elemento respectivo
- “MAN” Corresponde a los modos de funcionamiento MANUAL-CUADRO y MANUAL-CAMPO

El pulsador de paro del modo de funcionamiento MANUAL-CAMPO, cumple también las funciones de pulsador de parada de emergencia, quedando retenido en posición accionada tras su pulsación, e impidiendo todos los modos de funcionamiento hasta que sea liberado de dicha posición. (La liberación del pulsador mencionado habilita nuevamente los modos de funcionamiento MANUAL-CAMPO y MANUAL-CUADRO del equipo correspondiente; pero para la reanudación de los modos de funcionamiento SISTEMA DE SUPERVISION y AUTOMATICO, es necesario previamente el accionamiento desde el sistema de supervisión, del pulsador de rearme dibujado junto al equipo en la pantalla correspondiente).

Estando el selector mencionado anteriormente en la posición “AUT”, correspondiente a los modos de funcionamiento SISTEMA DE SUPERVISION Y AUTOMATICO; la selección de cual de los dos estará vigente se realiza a través de los controles dibujados en las pantallas del sistema de supervisión.

Para algunos de los grupos de elementos que cumplen una misma función, la elección entre los modos SISTEMA DE SUPERVISION o AUTOMATICO se establecerá a la vez para todos los elementos de dicho grupo.

No obstante, también es posible que algunos elementos de un grupo estén en modo AUTOMATICO (o en modo SISTEMA DE SUPERVISION) y los restantes en modo MANUAL, debido a que la selección del modo AUTOMATICO o SISTEMA DE SUPERVISION desde el ordenador, solo es aplicable a los elementos cuyo selector del frente del cuadro respectivo esté en la posición “AUT”. En estos casos, el sistema de

automatismo tiene en cuenta dicha situación gestionando los elementos a su cargo de acuerdo a los criterios preestablecidos. Tras una interrupción, del funcionamiento de un autómatas, los elementos individuales que dependen de él conservan el modo de funcionamiento que tenían antes de la interrupción.

Para todos los modos de funcionamiento, existen ciertas restricciones al funcionamiento de los elementos para evitar que puedan producirse situaciones no deseadas o peligrosas para las personas o para dichos elementos. Puede distinguirse entre:

- Restricciones generales: cuando el equipo se encuentra en “situación de fallo”.
- Restricciones específicas: cuando no se cumplen las condiciones externas de funcionamiento para dicho equipo (como por ejemplo el funcionamiento de bombas sin nivel de líquido suficiente).

Las restricciones generales son las siguientes:

- Protección magnetotérmica y/o diferencial del elemento en posición “desconectado” o “disparado” (produce fallo del elemento)
- Protección térmica interna del motor o limitador de par disparados (produce fallo del elemento).
- Pulsador de parada de emergencia retenido en posición “accionado”

Las restricciones específicas son, por ejemplo, la apertura de una compuerta ya abierta, o la orden de funcionamiento simultáneo a las dos velocidades de un motor de 2 velocidades.

Además del telecontrol (recepción de información y emisión de órdenes) de los equipos instalados en la EDAR, del modo indicado anteriormente, se ha previsto la monitorización (recepción de información) de la Estación de Bombeo de Aguas Residuales Sta. Victòria (remota). Dicha monitorización se realizará de forma transparente, al estar conectadas, la estación de control del bombeo, a la red de control de la EDAR, mediante una red en anillo tipo Ethernet, implementada mediante fibra.

## **5.2.- SISTEMA DE SUPERVISION POR ORDENADOR.**

Este sistema permite la supervisión y control de toda la instalación desde un ordenador a situar en el Puesto Central de Control. Los cables para realizar la conexión estarán disponibles en la sala.

El protocolo de comunicaciones propuesto es Ethernet, pudiendo elegirse otro que permita la comunicación de todos los elementos indicados

El sistema de supervisión propiamente dicho se organiza mediante una serie de pantallas en las que se seguirán los mismos criterios gráficos, de colores de identificación y de intermitencias que en el panel sinóptico, preservando la coherencia de todo el sistema de automatismo.

Las pantallas estarán agrupadas del siguiente modo:

- 1) Pantalla de usuario, se podrá acceder al resto de pantallas de procesos, cada usuario dispondrá de una clave para la activación del nivel de acceso.
- 2) Pantalla principal, deben aparecer los nombres y escudos de los distintos Organismos Oficiales que intervienen, también aparecerá un reloj.
- 3) Pantallas de procesos: Corresponden a los distintos procesos, a los que se accederá a través de pestañas, abarcando los distintos sectores de la planta intentando seguir lo más fielmente posible el diseño gráfico del panel sinóptico. Las pantallas propuestas son:
  - Pretratamiento, bombeo de agua bruta y bombeo de escurridos, vaciados y sobrenadantes.
  - Generación de Aire, Reactor Biológico.
  - Decantación secundaria, Bombeos de Fangos y flotantes.
  - Tratamiento terciario y bombeo de salida
  - Deshidratación.
  - Desodorización.
  - Grupo electrógeno.
  - Bombeo Sta. Victòria.
- 4) Pantalla de mantenimiento: Es una pantalla secundaria que servirá para controlar los equipos y programar las distintas tareas de mantenimiento de los distintos equipos.
- 5) Pantallas de informes y registros históricos: En esta pantalla se muestran los valores históricos de las distintas señales de campo, también muestra graficas de estos valores y muestra datos estadísticos.
- 6) Pantalla de resumen de fallos (con pulsador de rearme de fallos, pulsador de “enterado de fallos” y pulsador de parada de Sirena de Alarma). En dicha pantalla, se indicará la fecha y hora en que se ha producido cada fallo, y se diferenciarán por colores los fallos “reconocidos” de los fallos “no reconocidos”. El resumen de fallos se presentará de modo que los más recientes aparezcan en la parte superior de la pantalla.
- 7) Pantalla de totalizadores: En esta pantalla se mostraran los diferentes valores de los caudalímetro, el valor instantáneo de caudal, las horas de funcionamiento de cada equipo.
- 8) Pantalla para introducción de parámetros: A través de esta pantalla se introducen o modifican parámetros que resultan operativos en ese mismo instante.
- 9) Pantalla de señales analógicas: Con esta pantalla se obtiene una visualización de la instrumentación instalada en campo, variadores, bombas dosificadoras. Cada

señal analógica puede tener dos estados, verde funcionamiento correcto y rojo fallo.

- 10) Pantalla de hora PLC, esta pantalla mostrara la hora del PC, del PLC,... para la correcta sincronización y funcionamiento del sistema de control.
- 11) Pantalla de medición y calidad de la energía, para la supervisión y control del consumo energético de la planta.
- 12) Pantalla copias de seguridad, a traves de esta pantalla se podran crear copias de seguridad de forma sencilla.

### **5.3.- ELEMENTOS DE CONTROL.**

A continuación, se relaciona la instrumentación en campo prevista para el seguimiento y control de los distintos procesos de la EDAR.

- 8 medidores de oxígeno disuelto, en las cuatro zonas de los dos reactores.
- 6 caudalímetros de aire. 1 en cada bajante a difusores, para su control.
- 2 medidores de nitratos, 1 en cada reactor biológico.
- 2 sondas de conductividad, a la entrada y salida de planta.
- 2 medidores de pH, a la entrada y salida de planta.
- 2 detectores de gases CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S y NH<sub>3</sub>, en la nave de pretratamiento y en la sala de deshidratación.
- 10 sensores ultrasónicos para una medición de nivel continua: en el pozo de gruesos, en los canales de tamizado, los desarenadores y el canal de salida, en el pozo de drenajes y en la tolva de fango deshidratado, así como en los pozos de recogida de fangos y flotantes.
- 4 sensores de par: en los decantadores, espesador y bomba de fango deshidratado.
- 3 manómetros, en soplantes
- 3 manómetros, en bombeo de fango espesado y bomba de fango deshidratado.
- Caudalímetro entrada (2): una entrada Es Mercadal y una entrada EBAR.
- Caudalímetro entrada del reactor biológico (2).
- Caudalímetro entrada tratamiento terciario (1).
- Caudalímetro bombeo recirculación interna (2) y externa (2).
- Caudalímetro purga de fangos (2).
- Caudalímetro fango a deshidratar (1).
- Caudalímetro fango deshidratado (1).

## **5.4.- CRITERIOS EMPLEADOS EN EL AUTOMATISMO.**

### **5.4.1.- Situación de fallo de los elementos.**

El elemento para el cual estén presentes las restricciones generales mencionadas anteriormente, se considera en situación de "FALLO", pero debe tenerse en cuenta que un fallo motivado por la tercera de las restricciones mencionadas (pulsador de parada de emergencia retenido en posición "accionado"), solo será detectado tras un intento fallido de poner en marcha dicho elemento.

Lo anteriormente descrito corresponde a la activación del pulsador de parada mientras no existía orden de funcionamiento para el elemento correspondiente (modos AUTOMATICO o SISTEMA DE SUPERVISION); ya que si dicha pulsación se produce mientras existía la orden mencionada, el automatismo lo detecta (por la interrupción del funcionamiento), e inhabilita dicho elemento hasta su rehabilitación desde las pantallas del sistema de supervisión.

La presencia de fallo o inhabilitación en un elemento anula todos sus modos de funcionamiento. La desaparición de dicho fallo o inhabilitación, rehabilita automáticamente todos sus modos de funcionamiento.

Existe también una sirena de alarma que se pone en funcionamiento por alguno de los motivos siguientes:

- Aparición de un nuevo fallo de algún equipo.
- Pulsación desde campo del pulsador instalado a tal efecto.

La sirena de alarma no se detiene por la desaparición del fallo que la puso en funcionamiento, sino que permanecerá en funcionamiento hasta que sea rearmada desde el pulsador ubicado en el armario de relés, o desde el pulsador dibujado en las pantallas del sistema de supervisión.

### **5.4.2.- Rotación de funcionamiento de dos elementos de igual función.**

En las situaciones para las cuales existen dos elementos para cumplir idéntica función, y en los cuales deba estar funcionando solo uno a la vez (elemento titular y elemento suplente), o en los casos en que puedan funcionar simultáneamente pero deba arrancar primero uno de ellos (primer elemento y segundo elemento), se ha previsto un sistema de rotación de funcionamiento para conseguir una utilización mas pareja de los mismos, y para obtener la mejor respuesta en caso de fallo de elementos.

Dicho sistema producirá (para cada par de elementos similares), el intercambio de su condición de "titular" o "suplente" (o de "primer elemento" o "segundo elemento"), en los siguientes casos:

- Ambos elementos están en modo de funcionamiento AUTOMÁTICO. Ninguno de los dos elementos está en fallo:

- Cada vez que deba producirse un nuevo arranque del elemento “titular” (o del “primer elemento”).
  - Cuando se haya cumplido el tiempo preestablecido de marcha continuada desde el arranque del elemento “titular” (o del “primer elemento”); o desde la anterior rotación.
  - El tiempo preestablecido mencionado se define desde las pantallas del sistema de supervisión.
- Ambos elementos están en modo de funcionamiento AUTOMÁTICO. Uno de los dos elementos está en fallo:
    - Cuando el elemento que debe cumplir la función de elemento “titular” (o “primer elemento”) sea el que está en fallo.
  - Solo uno de los elementos está en modo de funcionamiento AUTOMÁTICO

Si el elemento que no está en modo AUTOMÁTICO, está en funcionamiento, se considerará que éste elemento está cumpliendo la función de elemento “titular” (o primer elemento”).

En cambio si el elemento que no está en modo AUTOMÁTICO, no está en funcionamiento, la función de elemento “titular” (o “primer elemento”) será asumida por el elemento que está en modo AUTOMÁTICO.

#### **5.4.3.- Rotación de funcionamiento de elementos de igual función, de los cuales deban estar funcionando un máximo de dos.**

En las situaciones para las cuales existen tres elementos para cumplir idéntica función, y en los cuales deba estar funcionando un máximo de dos a la vez, se ha previsto un sistema de rotación de funcionamiento para conseguir una utilización similar de los mismos, y para obtener la mejor respuesta en caso de fallo de elementos.

Para ello se consideran las siguientes secuencias de funcionamiento:

##### a) Secuencia nº 1:

- Elemento nº 1 cumpliendo la función de “primer elemento”
- Elemento nº 2 cumpliendo la función de “segundo elemento”
- Elemento nº 3 sin funcionar (en reserva)

##### b) Secuencia nº 2:

- Elemento nº 3 cumpliendo la función de “primer elemento”
- Elemento nº 1 cumpliendo la función de “segundo elemento”
- Elemento nº 2 sin funcionar (en reserva)

##### c) Secuencia nº 3:

- Elemento nº 2 cumpliendo la función de “primer elemento”



- Elemento n ° 3 cumpliendo la función de “segundo elemento”
- Elemento n ° 1 sin funcionar (en reserva)

d) Secuencia n ° 4:

- Elemento n ° 2 cumpliendo la función de “primer elemento”
- Elemento n ° 1 cumpliendo la función de “segundo elemento”
- Elemento n ° 3 sin funcionar (en reserva)

e) Secuencia n ° 5:

- Elemento n ° 1 cumpliendo la función de “primer elemento”
- Elemento n ° 3 cumpliendo la función de “segundo elemento”
- Elemento n ° 2 sin funcionar (en reserva)

f) Secuencia n ° 6:

- Elemento n ° 3 cumpliendo la función de “primer elemento”
- Elemento n ° 2 cumpliendo la función de “segundo elemento”
- Elemento n ° 1 sin funcionar (en reserva)

Estas seis secuencias de funcionamiento, se cumplirán sucesivamente, desde la n ° 1 hasta la n ° 6, reiniciando a continuación con la n ° 1.

El cambio entre secuencias sucesivas, se producirá en las siguientes situaciones:

Los tres elementos están en modo de funcionamiento AUTOMÁTICO:

- Cada vez que deba producirse un nuevo arranque del “primer elemento”.
- Cuando se haya cumplido el tiempo preestablecido de marcha continuada desde el arranque del “primer elemento”; o desde la anterior rotación. El tiempo preestablecido mencionado se define desde las pantallas del sistema de supervisión.
- Cuando un elemento que debe estar funcionando (según las condiciones de funcionamiento preestablecidas de los equipos en modo automático) se encuentre en fallo; y siempre que exista otro para su reemplazo que no esté en fallo.

Al menos uno de los elementos no está en modo de funcionamiento AUTOMÁTICO:

- En este caso, los programas de los autómatas intentarán cumplir las mismas condiciones que en el caso anterior, actuando sobre los elementos que estén en modo AUTOMÁTICO (que son los únicos sobre los que pueden actuar). Sin embargo, los autómatas tendrán en cuenta a los elementos que estén en funcionamiento aunque no estén en modo AUTOMÁTICO.

Por tal motivo, contará con ellos para realizar las rotaciones sucesivas indicadas anteriormente, y considerará alcanzada la secuencia que corresponda en ese momento,

si están en funcionamiento los elementos que deban estarlo, aunque no todos ellos se encuentren en MODO AUTOMÁTICO.

En todos los casos las rotaciones solamente se producirán si puede alcanzarse una secuencia que permita poner en funcionamiento la cantidad de elementos que resulten de las condiciones de funcionamiento del automatismo (indicadas en la Descripción Individual de Funcionamiento de los Elementos), o al menos una cantidad no inferior a la existente antes de la rotación.

#### **5.4.4.- Funcionamiento con grupo electrógeno**

En caso de interrupción del suministro normal de red, podrán seguir funcionando los equipos previstos para funcionamiento con Grupo Electrónico.

Para evitar la sobrecarga del Grupo, en los cuadros eléctricos existen enclavamientos electromecánicos que impiden el funcionamiento de los equipos no autorizados a funcionar en esas condiciones (en ninguno de los modos de funcionamiento).

El programa de los autómatas tiene en cuenta esta situación de acuerdo a los criterios de funcionamiento preestablecidos para cada equipo.

En el Cuadro General de Distribución se han previsto los interruptores motorizados necesarios para la realización de la conmutación RED- GRUPO de tres modos distintos:

- Conmutación Automática (mandada por el sistema de automatismo). El sistema de automatismo de la EDAR es el encargado de todo el proceso de la conmutación (monitorización de tensiones de red y de grupo, monitorización de estado del grupo, órdenes a los interruptores motorizados y orden de arranque y funcionamiento al grupo)
- Conmutación desde Grupo Electrónico. El sistema de automatismo de la EDAR es el encargado de las conmutaciones (órdenes a los interruptores motorizados) pero el sistema de automatismo del propio grupo electrónico realiza las monitorizaciones de tensiones, autogestiona el arranque y funcionamiento del grupo, y envía las solicitudes de conmutación al sistema de automatismo de la EDAR.
- Conmutación Manual. Accionamiento manual de los interruptores motorizados mediante los pulsadores instalados en el frente del Cuadro General de Distribución, donde se encuentra también el selector que define el modo de conmutación seleccionado.

La posibilidad de conexión simultánea de ambos interruptores se evita mediante los enclavamientos eléctricos y mecánicos instalados en el CGD.

## **6.- INSTRUCCIONES PARTICULARES DEL SISTEMA.**

Se describen a continuación las restricciones específicas que deberán tenerse en cuenta para cada equipo, así como una descripción del funcionamiento automático de los

mismos.

#### **Tamiz automático de desbaste.**

El tamiz de entrará en funcionamiento cuando detecte el nivel de colmatación del tamiz y se desactivara cuando el nivel de la boya sea cero.

#### **Tornillo trasportador-compactador.**

En modo automático, el tornillo estará en marcha mientras algún tamiz esté en marcha y parará tras un periodo de tiempo fijado por explotador, a partir del paro de todos los tamices.

#### **Puente desarenador.**

En modo automático, tendrá funcionamiento continuo. Los finales de carrera accionarán el inversor de giro para el avance/retroceso del carro. La bomba extractora de arenas la activa el final de carrera de entrada del desarenador y la desactiva el final de carrera de salida, es decir solo funciona en el avance del puente.

#### **Lavador de arenas.**

En modo automático, el funcionamiento del lavador de arenas estará gobernado por un temporizador. El explotador deberá insertar en el programa el tiempo de duración de cada ciclo (tiempo de marcha – tiempo de paro).

#### **Concentrador de grasas.**

En modo automático, el funcionamiento del concentrador de grasas estará gobernado por un temporizador. El explotador deberá insertar en el programa el tiempo de duración de cada etapa (tiempo de marcha – tiempo de paro).

#### **Agitadores tanque anóxico.**

En modo automático, este equipo estará en funcionamiento continuo.

#### **Soplantes reactor biológico.**

En modo automático, el funcionamiento de las soplantes estará gobernado por la lectura de los valores de oxígeno disuelto en los reactores biológicos (sondas de oxígeno), así como por los registros de las sondas de amonio-nitratos, que mediante la ejecución del oportuno algoritmo de control, pondrán en servicio las diferentes soplantes y actuarán sobre los variadores de frecuencia de las mismas para ajustar el caudal de aire aportado.

#### **Puente decantador.**

En modo automático, este equipo estará en funcionamiento continuo.

#### **Bombas de recirculación de fangos.**

Restricción específica en función del nivel de fangos.

En modo automático, el caudal de recirculación de fangos variará con el caudal de entrada al biológico. Las cuatro bombas de recirculación de fangos disponibles, dos por

línea, funcionarán en rotación de funcionamiento de cuatro elementos de igual función, de los cuales estarán en funcionamiento simultáneamente un máximo de dos, una por línea.

En el caso de funcionamiento de la EDAR con una sola línea de tratamiento, el funcionamiento de las bombas será en modo (1+1), de acuerdo las restricciones específicas indicadas. Los equipos trabajarán en rotación de funcionamiento de igual función.

### **Bombas de fangos en exceso.**

Restricción específica:

- En función del nivel en el pozo de bombeo de fangos.
- Fallo en el sistema de deshidratación.
- Parada de emergencia

En modo automático, el explotador deberá introducir el caudal, en m<sup>3</sup>/d, de fangos en exceso hacia el espesador. Las cuatro bombas disponibles, dos por línea, funcionarán en rotación de funcionamiento de cuatro elementos de igual función, de los cuales deban estar funcionando simultáneamente un máximo de dos (una por línea).

En el caso de funcionamiento de la EDAR con una sola línea de tratamiento, el funcionamiento de las bombas será en modo (1+1), de acuerdo las restricciones específicas indicadas. Los equipos trabajarán en rotación de funcionamiento de igual función.

### **Bombas de flotantes.**

Restricción específica:

- En función del nivel en el pozo de bombeo de flotantes.
- Parada de emergencia.

En modo automático, arrancará la bomba con alto nivel y parará con bajo nivel. Las dos bombas disponibles funcionarán en rotación de funcionamiento de 1+1 elementos de igual función.

### **Bombas de vaciados, sobrenadantes y drenajes.**

Restricción específica:

- En función nivel en el pozo de bombeo.
- Parada de emergencia.

En modo automático, arrancará la bomba con alto nivel y parará con bajo nivel. Las dos bombas disponibles en rotación de funcionamiento de dos elementos de igual función.

### **Bombas de agua bruta.**

Restricción específica:

- En función del nivel en el pozo de bombeo.
- Parada de emergencia.

En modo automático, arrancará la bomba con alto nivel y parará con bajo nivel. Cuanto más alto el nivel más bombas se activarán hasta un máximo de tres. Las cuatro bombas disponibles funcionarán en rotación de funcionamiento de 3+1 elementos de igual función.

#### **Espesador.**

En modo automático, el espesador funcionará en continuo.

#### **Bombas de fangos espesados.**

Restricción específica: Sistema de limpieza de centrífugas en funcionamiento.

En modo automático, funcionará dos bombas de fangos espesados (2+1) en funcionamiento durante un tiempo determinado. El explotador deberá introducir el tiempo de funcionamiento diario.

#### **Decantadora centrífuga.**

Restricción específica:

- Bomba de fangos espesados parada.
- Bomba de fangos deshidratados parada.
- Alimentación poli no está en funcionamiento.

En modo automático, funcionará la centrífuga durante un tiempo determinado. El explotador deberá introducir el tiempo de funcionamiento diario y tiempo de limpieza.

#### **Bomba de fangos deshidratados.**

Restricción específica:

- Nivel de fangos en la tolva por encima del alto nivel.
- Compuerta de la tolva abierta.
- Parada de emergencia.

En modo automático, la bomba arrancará a la frecuencia que el explotador solicite en la ventana de control y variará en función del nivel indicado en la tolva de recogida de fango deshidratado.

#### **Bombas de dosificación de polielectrolito.**

En modo automático, el equipo entrará en funcionamiento cuando se ponga en marcha cualquiera de las bombas dosificadoras.

#### **Bombas de dosificación de cloruro férrico.**

En modo automático, este equipo estará en funcionamiento continuo. El explotador indicara el caudal a suministrar.

### **Equipo dosificador de cloro.**

En modo automático, el equipo de desinfección trabajará en continuo.

### **Sistema de desodorización por carbón activo.**

En modo automático, el sistema de desodorización trabajará en continuo.

## **7.- CONTROL Y AUTOMATISMOS.**

Con el objeto de permitir el control sobre el funcionamiento de la depuradora, así como verificar el estado de procesos u operaciones unitarias, se dota a E.D.A.R. de un centro de control.

Los sistemas de control, aunque ubicados físicamente en la misma sala, se dividirán en agrupaciones de equipos, para un mejor control y supervisión de los mismos.

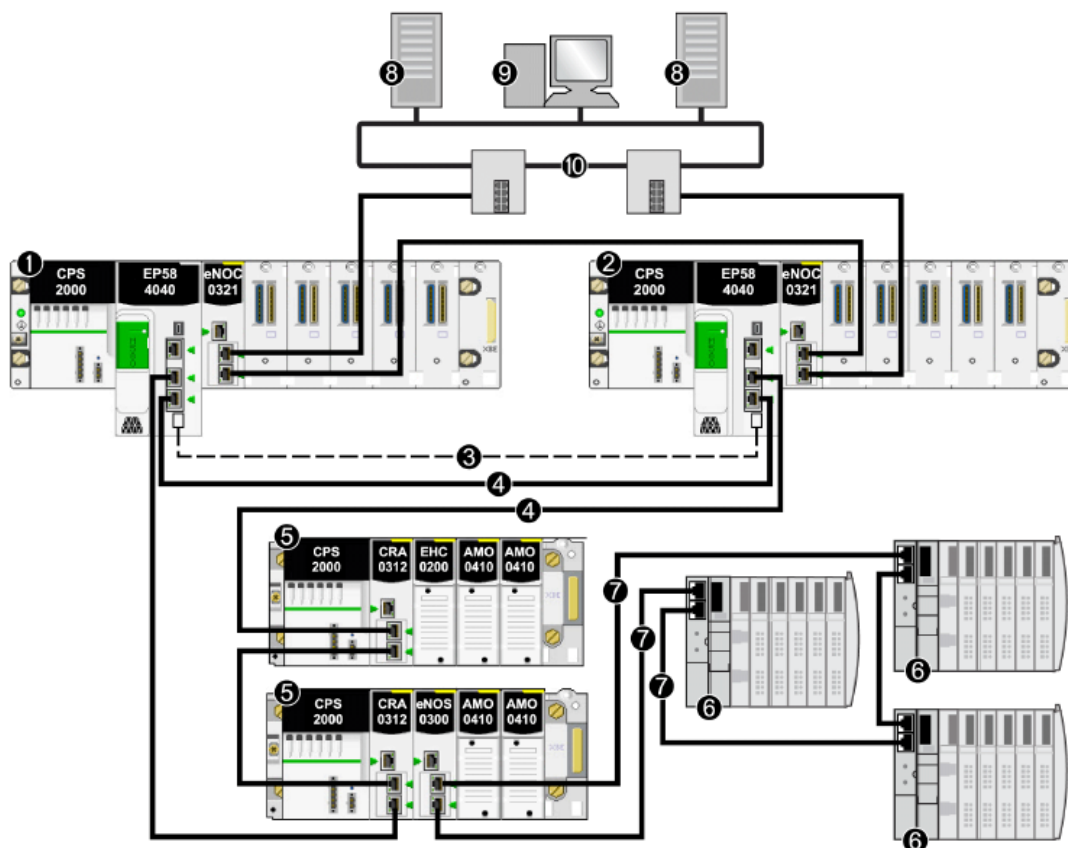
Las agrupaciones de control son las siguientes:

1. Entrada, pozo de gruesos y bombeo de agua bruta y pretratamiento
2. Tratamiento biológico, decantación secundaria y cloración
3. Espesamiento de fangos, deshidratación y dosificación de polielectrolito.
4. Tratamiento de olores, y servicios auxiliares, bombeos de vaciados y dosificación de cloruro férrico.
5. Caudalímetros de planta.
6. EBAR Sta. Victòria.

El sistema de control elegido, es un plataforma de automatización M580 de Schneider , en concreto una solución Hot Standby o Redundante.

El sistema M580 Hot Standby o de Redundancia se ha diseñado para procesos en los que no se pueden producir tiempos de inactividad. El sistema proporciona alta disponibilidad mediante redundancia y consta de dos bastidores con placas de conexiones idénticas, tanto en hardware como en software. Uno de los PLC a partir de ahora llamado PAC actúa como primario y hace funcionar la aplicación mediante la ejecución de la lógica del programa, así como las estaciones remotas RIO y equipos distribuidos. El otro PAC actúa como standby o redundante. El PAC primario actualiza el PAC redundante al inicio de cada exploración, mientras que el de redundancia está preparado para tomar el control en una exploración si el primario detiene las comunicaciones.

La arquitectura elegida es una arquitectura de red de dispositivos con anillo principal RIO, anillo DIO aislado y red de control, tal y como se muestra en el esquema siguiente.



- 1 Bastidor primario local con CPU de controlador primario
- 2 Bastidor local standby con CPU de controlador standby
- 3 Enlace de comunicación Hot Standby
- 4 Anillo principal RIO
- 5 Estación RIO (e)X80
- 6 Equipo distribuido
- 7 Subanillo DIO
- 8 Servidor SCADA
- 9 Estación de trabajo de ingeniería
- 10 Red de la sala de control (con anillo Gb RSTP)

Esta red en Anillo, tiene redundantes los dos procesadores de señal EP58 4040, y dos servidores scada. La red es escalable, por lo que se puede iniciar con un solo procesador de señal, y un solo servidor SCADA, añadiendo la duplicidad de equipos (sistema redundante) posteriormente, en función de las necesidades y prestaciones que se le quieran conferir a la planta.

Cada una de las agrupaciones de control antes indicadas, están controladas por una estación RIO, modular, la cual si es necesario (Gran números de señales) contendrá a su vez un anillo de islas Advantys STB con los correspondientes módulos de E/S digitales y analógicas.

El máximo nº de estaciones RIO en una red M580 es de 32 estaciones contando la CPU. En el caso del sistema de control de la EDAR se utilizan 9 estaciones Rio + las dos CPU redundantes, en total 11 estaciones. (En el esquema anterior, tan solo se muestran 2

estaciones remotas RIO, en lugar de las 9 a implementar). Este formato de red, permite incluso la futura ampliación de la planta, doblando los elementos de control.



***Vista de un bastidor Modicon M580 con módulo de fuente de alimentación, módulo de la CPU eP58 4040, y varios módulos de E/S y comunicaciones.***

Los bastidores Modicon, son bases modulares de 5,7 10 y 12 unidades, en las cuales se monta el PLC (PAC) con las comunicaciones necesarias en cada caso, tan solo eligiendo los módulos adecuados.

El bastidor principal y secundario (redundante) de nuestra red Modicon M580, llevarán los siguientes módulos:

- CPS2000 : Fuente de alimentación a 24 V. de todo el bastidor
- eP58 4040: Procesador
- ENOC321: Modulo de red de control

En las estaciones RIO, los módulos utilizados en los mismos bastidores serán:

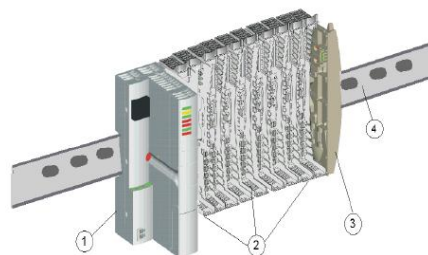
- CPS 2000: Fuente de alimentación a 24 V. de todo el bastidor
- CRA 0312: Conexión de estaciones RIO y subanillos RIO. Modulo adaptador
- ENOC 301: Modulo de comunicación Ethernet
- BMXDDI6402K : Modulo de 64 entrada Digitales (64 ED)
- BMXDDI3202K : Modulo de 32 entrada Digitales (32 ED)
- BMXDDO3202K : Modulo de 32 salidas Digitales (32 ED)
- AMO0802 : Modulo de 8 Salidas Analógicas (8 SA)
- AHI0812 : Modulo de 8 Entrada Analogicas (8 EA)

Cuando Las señales no caben en un único bastidor de una estación remota RIO, o las señales se quieren agrupar, por ser estas, señales de instrumentación, variadores, etc., se utilizan islas STB Advantys. Estas islas son unos bastidores modulares con hasta 9 módulos de señal en cada isla.





Isla Advantys STB



- 1 NIM
- 2 bases de módulos
- 3 base de conexiones
- 4 Rail DIN

Un NIM lleva a cabo varias funciones clave:

- Es el master de bus de la isla, admitiendo módulos de E/S al actuar como su interface de comunicaciones a lo largo de la base de conexiones de isla
- Es el camino entre la isla y el bus de campo en el que opera la isla, gestionando el intercambio de datos entre los módulos de E/S de isla y el master de bus de campo
- Puede ser la interface al software de configuración Advantys; los NIM básicos no proporcionan una interface de software
- Es la fuente de alimentación primaria para la alimentación lógica del bus de la isla, entregando una señal de alimentación lógica de 5 VCC hacia los módulos de E/S en el segmento primario

Los módulos de señal E/S utilizados en estas islas son:

- STB ACI 1400K : Modulo de 8 entrada Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STB AVO 0200K : Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10 V. (2 SA)

A continuación pasamos a describir, cada una de los grupos de señales, y sus respectivas estaciones RIO, que formarán el anillo de red M580.

## 7.1.- SISTEMA DE CONTROL DE LA ZONA DE ENTRADA Y PRETRATAMIENTO:

### 7.1.1.- Determinación de los modulos de E/S

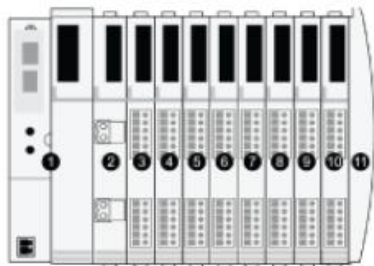
La zona de pretratamiento recoge las siguientes señales:

Entrada Digital (física)	115
Salida Digital (física)	49
Entrada Digital (lógica)	19
Salida Digital (lógica)	3
Entrada Analógica (lógica)	19
Salida Analógica (lógica)	3

Para tratar dichas señales, se utilizará una estación remota RIO con los siguientes módulos:

- CPS 2000: Fuente de alimentación 24 V.
- BMXCRA0312: Módulo adaptador EIO estándar (e)X80 proporcionan una comunicación determinista con el anillo principal (Ethernet) y los subanillos RIO de modo que los módulos RIO se sincronizan con las tareas de la CPU
- BMENOC 0301 :Módulo de comunicación ethernet (Conecta un subanillo a la red RIO)
- BMXDDI6402K: Modulo de 64 Entradas Digitales (64 ED)
- BMXDDI6402K: Modulo de 64 Entradas Digitales (64 ED)
- BMXDDO3202K: Modulo de 32 Salidas Digitales (32 SD)
- BMXDDO3202K: Modulo de 32 Salidas Digitales (32 SD)
- AMO 0802: Modulo de 8 Salidas Analógicas (8 SA)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)

Conectadas a la estación RIO, se utilizan una isla Advantys STB, hasta completar las necesidades de E/S analógicas digitales. La islas advantys forman un subanillo que se conecta a la estación RIO, que a su vez forma una Red en anillo con la CPU.



- 1 STBNIP2311 NIM
- 2 STBPDT3100 (módulo de distribución de potencia de 24 V CC)
- 3 STBDDI3230 24 V CC (módulo de entrada digital de dos canales)
- 4 STBDDO3200 24 V CC (módulo de salida digital de dos canales)
- 5 STBDDI3420 24 V CC (módulo de entrada digital de cuatro canales)
- 6 STBDDO3410 24 V CC (módulo de salida digital de cuatro canales)
- 7 STBDDI3610 24 V CC (módulo de entrada digital de seis canales)
- 8 STBDDO3600 24 V CC (módulo de salida digital de seis canales)
- 9 STBAVI1270 +/-10 V CC (módulo de entrada analógica de dos canales)
- 10 STBAVO1250 +/-10 V CC (módulo de salida analógica de dos canales)
- 11 STBXMP1100 (Placa de terminación del bus de la isla de automatización)

La estación Advantys STB , dispondrá de los siguientes módulos:

- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA)
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).

### 7.1.2.- Determinación de los requisitos de memoria del controlador

Dado que solo existe un único CCM, y se utiliza un solo controlador (CPU), en formato 1+1 (sistema redundante), se realizará el cálculo de la memoria necesaria del controlador, con la suma total de las señales, de cada una de las estaciones RIO (agrupaciones de señales).

Así pues se realiza este cálculo al finalizar la exposición de cada una de las estaciones RIO.

## 7.2.- SISTEMA DE CONTROL DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO Y CLORACIÓN.

### 7.2.1.- Determinación de los modulos de E/S

La zona de reactores biológicos recoge las siguientes señales:

Entrada Digital (física)	118
Salida Digital (física)	20
Entrada Digital (lógica)	62
Salida Digital (lógica)	21
Entrada Analógica (lógica)	50
Salida Analógica (lógica)	23

Para tratar dichas señales, se utilizará una estación remota RIO con los siguientes módulos:

- CPS 2000: Fuente de alimentación 24 V.
- BMXCRA0312: Módulo adaptador EIO estándar (e)X80 proporcionan una comunicación determinista con el anillo principal (Ethernet) y los subanillos RIO de modo que los módulos RIO se sincronizan con las tareas de la CPU
- BMENOC 0301 :Módulo de comunicación ethernet (Conecta un subanillo a la red RIO)
- BMXDDI6402K: Modulo de 64 Entradas Digitales (64 ED)
- BMXDDI6402K: Modulo de 64 Entradas Digitales (64 ED)
- BMXDDO3202K: Modulo de 32 Salidas Digitales (32 SD)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)

Conectadas a esta estación RIO, se implementa un red DIO con 3 islas Advantys STB, hasta completar las necesidades de E/S analógicas digitales. Las islas Advantys forman un subanillo que se conecta a la estación RIO, que a su vez forma una Red en anillo con la CPU.

Las estaciones Advantys STB , disponen de los siguientes módulos:

Advantys STB 1:

- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA)
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).

Advantys STB 2:

- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA)
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA)
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).

Advantys STB 3:

- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA)
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).
- STBAVO0200K: Modulo de 2 Salidas Analógicas +/- 10v (2 SA).

### 7.3.- SISTEMA DE CONTROL DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.

#### 7.3.1.- Determinación de los modulos de E/S

La zona de decantación secundaria recoge las siguientes señales:

Entrada Digital (física)	42
Salida Digital (física)	4
Entrada Digital (lógica)	23
Salida Digital (lógica)	12
Entrada Analógica (lógica)	7
Salida Analógica (lógica)	11

Para tratar dichas señales, se utilizará una estación remota RIO con los siguientes módulos:

- CPS 2000: Fuente de alimentación 24 V.
- BMXCRA31200: Módulo adaptador EIO estándar (e)X80 proporcionan una comunicación determinista con el anillo principal (Ethernet) y los subanillos RIO de modo que los módulos RIO se sincronizan con las tareas de la CPU
- BMENOC 0301 :Módulo de comunicación ethernet (Conecta un subanillo a la red RIO)
- BMXDDI6402K: Modulo de 64 Entradas Digitales (64 ED)
- BMXDDO3202K: Modulo de 32 Salidas Digitales (32 SD)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)
- AMO 0802: Modulo de 8 Salidas Analógicas (8 SA)
- AMO 0802: Modulo de 8 Salidas Analógicas (8 SA)

## **7.4.- SISTEMA DE CONTROL TRATAMIENTO DE OLORES Y SERVICIOS AUXILIARES.**

### **7.4.1.- Determinación de los módulos de E/S**

La zona de tratamiento de olores, pretratamiento y deshidratación recoge las siguientes señales.

Entrada Digital (física)	34
Salida Digital (física)	10
Entrada Digital (lógica)	6
Salida Digital (lógica)	20
Entrada Analógica (lógica)	6
Salida Analógica (lógica)	0

Para tratar dichas señales, se utilizará una estación remota RIO con los siguientes módulos:

- CPS 2000: Fuente de alimentación 24 V.
- BMXCRA0312: Módulo adaptador EIO estándar (e)X80 proporcionan una comunicación determinista con el anillo principal (Ethernet) y los subanillos RIO de modo que los módulos RIO se sincronizan con las tareas de la CPU
- BMXDDI3202K: Modulo de 32 Entradas Digitales (32 ED)
- BMXDDI3202K: Modulo de 32 Entradas Digitales (32 ED)
- BMXDDO3202K: Modulo de 32 Salidas Digitales (32 SD)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)

## **7.5.- SISTEMA DE CONTROL CAUDALIMETROS DE PLANTA.**

### **7.5.1.- Determinación de los módulos de E/S**

La zona de caudalímetros de planta recoge las siguientes señales.

Entrada Digital (física)	0
Salida Digital (física)	0
Entrada Digital (lógica)	54
Salida Digital (lógica)	0
Entrada Analógica (lógica)	54
Salida Analógica (lógica)	0

Para tratar dichas señales, se utilizará una estación remota RIO con los siguientes módulos:

- CPS 2000: Fuente de alimentación 24 V.

- BMXCRA0312: Módulo adaptador EIO estándar (e)X80 proporcionan una comunicación determinista con el anillo principal (Ethernet) y los subanillos RIO de modo que los módulos RIO se sincronizan con las tareas de la CPU
- BMXNRP0200: Módulo adaptador de fibra óptica. Convierte el cable de cobre en fibra óptica, para distancias superiores a 100 m.
- BMENOC 0301 :Módulo de comunicación ethernet (Conecta un subanillo a la red RIO)
- BMXDDI3202K: Modulo de 32 Entradas Digitales (32 ED)
- BMXDDI3202K: Modulo de 32 Entradas Digitales (32 ED)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)

Conectadas a esta estación RIO, se implementa un red DIO con 1 isla Advantys STB, hasta completar las necesidades de E/S analógicas /digitales. La isla advantys forman un subanillo que se conecta a la estación RIO, que a su vez forma una Red en anillo con la CPU.

La estación Advantys STB , dispone de los siguientes módulos:

Advantys STB :

- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)
- STBACI1400K: Modulo de 8 Entradas Analógicas 4-20 mA (8 EA)

## **7.6.- SISTEMA DE CONTROL EBAR STA. VICTÒRIA.**

### **7.6.1.- Determinación de los modulos de E/S**

La zona del bombeo El Saladar recoge las siguientes señales:

Entrada Digital (física)	22
Salida Digital (física)	7
Entrada Digital (lógica)	6
Salida Digital (lógica)	0
Entrada Analógica (lógica)	6
Salida Analógica (lógica)	0

Para tratar dichas señales, se utilizará una estación remota RIO con los siguientes módulos:

- CPS 2000: Fuente de alimentación 24 V.
- BMXCRA0312: Módulo adaptador EIO estándar (e)X80 proporcionan una comunicación determinista con el anillo principal (Ethernet) y los subanillos RIO de modo que los módulos RIO se sincronizan con las tareas de la CPU

- BMXNRP0200: Módulo adaptador de fibra óptica. Convierte el cable de cobre en fibra óptica, para distancias superiores a 100 m.
- BMXDDI3202K: Modulo de 32 Entradas Digitales (32 ED)
- BMXDDO3202K: Modulo de 32 Salidas Digitales (32 SD)
- AHI 0812: Modulo de 8 Entradas Analógicas (8 EA)

### 7.7.- DETERMINACIÓN DE LOS REQUISITOS DE MEMORIA DEL CONTROLADOR

Las ecuaciones siguientes proporcionan un cálculo aproximado de la memoria necesaria para un controlador. Estas cifras son cálculos aproximados.

El número de señales previstas totales son las siguientes:

CONTROL	ED (F)	SD (F)	EA (F)	SA (F)	ED (L)	SD (L)	EA (L)	SA (L)
Total Control	523	147	0	0	242	84	186	54

- (F) Físicas: Señales de campo conectadas físicamente a tarjetas recolectoras de I/O.
- (L) Lógicas: Peso estimado en programación y cálculo de CPU de los elementos de campo conectado a bus.

(NOTA: Cada señal analógica, ya sea física o teórica, se considera que tiene el peso de aproximadamente 6 entradas digitales a la hora de dimensionar la CPU)

- Total de E/S digitales:  $523 + 147 + 242 + 84 = 996$  E/S digitales
- Total de E/S analógicas:  $0 + 0 + 186 + 54 = 240$  E/S analógicas
- Total módulos de comunicación: 1 (EtherNet) = 1

TAREAS DEL CONTROLADOR:  $3 \times 4.000 = 12.000$  bytes

PUNTOS DE E/S DIGITALES:  $996 \times 400 = 398.400$  bytes

PUNTOS DE E/S ANALÓGICAS:  $240 \times 2.400 = 576.000$  bytes

MÓDULOS DE COMUNICACIÓN:  $1 \times 2.000 = 2.000$  bytes

TOTAL: 988.400 bytes

(= 0,99 Mb)

Estos cálculos están optimizados para el cálculo de memoria requerida en un sistema convencional, en el cual las señales digitales y analógicas son cableadas a recolectores de señales. En nuestro diseño se ha considerado el peso lógico de los instrumentos y variadores conectados a buses de campo. Como criterio, se ha estimado cada elemento conectado a un bus de campo como si se tratase de un elemento de cableado tradicional, pero sin contabilizar físicamente el número de E/S correspondiente. Mediante este criterio

se determina la capacidad mínima de memoria requerida por el controlador para los elementos conectados a bus. Sin embargo, dado que los elementos de campo conectados a bus son capaces de generar e intercambiar gran número de datos no equiparables al cableado tradicional, se estima que la capacidad óptima de memoria para gestionar toda la información extra será el doble de lo estimado para las señales LÓGICAS. El cálculo quedará modificado de la siguiente manera:

- Total de E/S digitales (Físicas):  $523 + 147 = 670$  E/S digitales
- Total de E/S digitales (Lógicas):  $242 + 84 = 326$  E/S digitales
- Total de E/S analógicas (Físicas):  $0 + 0 = 0$  E/S analógicas
- Total de E/S analógicas (Lógicas):  $186 + 54 = 240$  E/S analógicas
- Total módulos de comunicación:  $1$  (EtherNet) = 1

TAREAS DEL CONTROLADOR:	$3 \times 4.000$	=	12.000 bytes
PUNTOS DE E/S DIGITALES (Físicas)	$670 \times 400$	=	268.000 bytes
PUNTOS DE E/S ANALÓGICAS (Físicas):	$0 \times 2.400$	=	0 bytes
PUNTOS DE E/S DIGITALES (Lógicas):	$326 \times 800$	=	260.800 bytes
PUNTOS DE E/S ANALÓGICAS (Lógicas):	$240 \times 4.800$	=	1.152.000 bytes
MÓDULOS DE COMUNICACIÓN:	$1 \times 2.000$	=	2.000 bytes
<b>TOTAL:</b>			<b>1.694.800 bytes (= 1,69 Mb)</b>

(NOTA: Si no se desea implementar toda la información producida por los elementos conectados a bus, el cálculo anteriormente realizado será suficiente para determinar la memoria necesaria para el controlador)

## 7.8.- DETERMINACIÓN DEL CONTROLADOR

Gracias a los cálculos obtenidos en los apartados anteriores podemos determinar los requisitos que debe cumplir el nuevo controlador. Los valores obtenidos son los siguientes:

- Memoria requerida (ampliación): 1,69 Mb (+ 25 % reserva = 2,1125 Mb).
- Conexiones requeridas: 9 conexiones, a estaciones RIO

Así pues el control estará compuesto por una CPU BMEH58 4040 (C) (Hot Standby-redundante),(Schneider-electric, sistema Modicon M580), el cual dispone de las siguientes características:

Tamaño de memoria interna	18934 kB
Tamaño máximo de memoria en:	
Datos guardados	2048 kB
Datos intercambiados (Hot Standby)	2048 kB
Programa (kB)	16384 kB



Nº máximo de dispositivos distribuidos	64
Módulos de comunicación Ethernet	4
Puertos Ethernet de servicio	1
Puertos Ethernet RIO o equipo distribuido	2
Estaciones RIO (máximo de 2 bastidores por estación) (bastidor principal + bastidor ampliado)	16
Rendimiento de ejecución del código de aplicación, para cada CPU autónoma.	
Ejecución de aplicación booleana (Kinst/ms)	40
Ejecución típica (Kinst/ms)	30

Nota:

- Kinst/ms: 1.024 instrucciones por milisegundo
- Una ejecución típica contiene 65 % de instrucciones booleanas + 35 % aritmética fija.

## **ANEJO N° 13**

### **CARACTERIZACIÓN DE LODOS**



## ÍNDICE

1.-	OBJETO.....	3
2.-	LEGISLACIÓN VIGENTE. ....	3
3.-	DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA DE MUESTREO.....	3
4.-	METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS.....	4
5.-	RESULTADO DE LAS ANALÍTICAS. ....	4
6.-	CONCLUSIÓN. ....	5

APÉNDICE Nº 1:      INFORMES DE ENSAYO.



## 1.- OBJETO.

En este anejo se realiza el estudio de fangos para su utilización en el sector agrario.

La finalidad del presente estudio es la caracterización de los actuales fangos de las lagunas, los cuales deben retirarse, para comprobar su viabilidad de uso como fuente de materia orgánica y de elementos fertilizantes para su utilización en la actividad agraria, que resulta ser la vía más adecuada para su eliminación, al permitir su incorporación a los ciclos naturales de la materia y la energía. Produciéndose así un doble beneficio, ambiental y agrario, consecuencia, por una parte, de su eliminación sin alteración relevante del equilibrio ecológico, y por otra, del efecto que se deriva de su aplicación en nuestros suelos, en los que se observa una acelerada y preocupante disminución de su contenido en materia orgánica con el sin número de problemas que este hecho lleva aparejado.

## 2.- LEGISLACIÓN VIGENTE.

Los valores límite del contenido en metales pesados se indican en el Anexo IB del *Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario*. Los valores límite indicados en el Real Decreto son:

PARÁMETROS	VALORES LÍMITE (mg/kg de materia seca)	
	SUELOS CON PH < 7	SUELOS CON PH > 7
Cadmio	20	40
Cobre	1.000	1.750
Níquel	300	400
Plomo	750	1.200
Zinc	2.500	4.000
Mercurio	16	25
Cromo	1.000	1.500

## 3.- DESCRIPCIÓN DE LA CAMPAÑA DE MUESTREO.

Se ha llevado a cabo dos tomas de muestras compuestas de los fangos de las Lagunas (II) y (III), obteniendo una muestra de cada laguna denominadas "FANGO LAGUNA Nº 2" y "FANGO LAGUNA Nº 3".

Estos informes de los ensayo se encuentran en el Apéndice Nº 1.

#### 4.- METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS.

De cada muestra compuesta obtenida de las dos lagunas se analiza la materia seca, los sólidos volátiles y los metales pesados (cromo, cadmio, níquel, plomo, cobre, mercurio y zinc). El resultado de cada parámetro se obtiene siguiendo la metodología indicada en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	MÉTODO
Materia seca	P.I. MQ-030 - Deseccación a 105°C
Sólidos Volátiles	P.I. MQ-039 - Pérdida a 550°C
Cromo	Digestión ácida (microondas) y AAS - Grafito
Cadmio	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama
Níquel	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama
Plomo	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama
Cobre	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama
Mercurio	Digestión ácida (microondas) y AAS - Hidruros
Zinc	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama

#### 5.- RESULTADO DE LAS ANALÍTICAS.

En este apartado se presentaran, por una parte, los resultados obtenidos para la materia seca y los sólidos volátiles y, por la otra, los resultados obtenidos para los metales pesados. Estos últimos se compararan con los valores límite establecidos en el *R.D. 1310/1990* para determinar de forma individual si los fangos de las lagunas son aptos para uso agrario.

Materia seca y sólidos volátiles:

PARÁMETRO	RESULTADOS FANGO LAGUNA (II)	RESULTADOS FANGO LAGUNA (III)	UNIDADES
Materia seca	9,4	9,3	%
Sólidos Volátiles	3,9	2,6	%

Metales pesados:

PARÁMETRO	LAGUNA (II)	LAGUNA (III)	VALOR LÍMITE PH < 7 / PH > 7	UNIDADES
Cromo	88	45,2	1.000 / 1.500	mg/kg m.s.
Cadmio	< 1,0	< 1,0	20 /40	mg/kg m.s.
Níquel	31,5	32,4	300 /400	mg/kg m.s.
Plomo	106	60	750 / 1.200	mg/kg m.s.
Cobre	484	283	1.000 / 1.750	mg/kg m.s.
Mercurio	<1	< 1,0	16 / 25	mg/kg m.s.
Zinc	1.195	708	2.500 / 4.000	mg/kg m.s.

## 6.- CONCLUSIÓN.

Conforme al Artículo 3 del *R.D. 1310/1990*, puesto que los lodos tratados tanto de la Laguna (II) como de la Laguna (III) no exceden, en cuanto al contenido en metales pesados, los valores límites expresados en el anexo I B del mismo, pueden ser utilizados en suelos de forma indiferente al pH del suelo receptor.

Sin embargo, se deben cumplir unos criterios de uso establecidos en el artículo mencionado y, además, solo podrán ser utilizados en la actividad agraria los lodos tratados y amparados, a su vez, por la documentación mínima que se establece en el Artículo 4. Estos son:

Art. 3.º

Los suelos sobre los que podrán aplicarse los lodos tratados deberán de presentar una concentración de metales pesados inferior a la establecida en el anexo 1 A.

Los lodos tratados a utilizar en los suelos no excederán en cuanto al contenido en metales pesados, de los valores límites expresados en el anexo I B.

Las cantidades máximas de lodos que podrán aportarse al suelo por ha y año serán las que, de acuerdo con el contenido en metales pesados de los suelos y lodos a aplicar, no rebasen los valores límite de incorporación de los metales pesados establecidos en el anexo 1 C.



Las técnicas analíticas y de muestreo a utilizar, así como las determinaciones a realizar sobre lodos y suelos serán, al menos, las establecidas en los anexos II A, II B y II C, del presente Real Decreto.

En todo caso, se establecen las siguientes prohibiciones:

Aplicar lodos tratados en praderas, pastizales y demás aprovechamientos a utilizar en pastoreo directo por el ganado, con una antelación menor de tres semanas respecto a la fecha de comienzo del citado aprovechamiento directo.

Aplicar lodos tratados en cultivos hortícolas y frutícolas durante su ciclo vegetativo, con la excepción de los cultivos de árboles frutales, o en un plazo menor de diez meses antes de la recolección y durante la recolección misma, cuando se trate de cultivos hortícolas o frutícolas cuyos órganos o partes vegetativas a comercializar y consumir en fresco estén normalmente en contacto directo con el suelo.

Art. 4.º

Toda partida de los lodos tratados destinada a la actividad agraria deberá ir acompañada por una documentación expedida por el titular de la estación depuradora de aguas residuales en la que quedarán claramente establecidos el proceso de tratamiento y la composición de la mercancía, en términos, al menos, de los parámetros establecidos en el anexo II A, obtenidos con las técnicas analíticas y de muestreo definidas en los anexos II A y II C del presente Real Decreto.

## **APÉNDICE Nº 1**

### **INFORMES DE ENSAYO**



Informe nº: CA-11331-1

Hoja nº: 1/1  
R.S: 4425/2018

**-INFORME DE ENSAYO-**

**A. DATOS GENERALES**

**Datos peticionario:** INTERCONTROL LEVANTE SA - NIF: A46605457  
Ctra. Creu Negra, 78 – CARLET (VALENCIA)

**Muestra/s:** LODO procedente de EDAR, entregado a personal del laboratorio el 18/07/2018, en las instalaciones de la EDAR de MERCADAL, en Es Mercadal.

Se obtiene una muestra compuesta, a partir de la unión de las 3 submuestras entregadas.

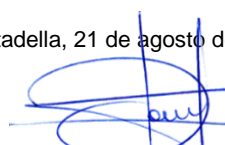
La muestra fue denominada como:  
- FANGO LAGUNA Nº 2

**Fecha/s ensayo/s:** Inicio 24/07/2018 – Final 20/08/2018

**B. RESULTADOS**

Muestra: "FANGO LAGUNA Nº2"			
ZONA: EDAR Es Mercadal – MUESTRA COMPUESTA			
PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES
Materia seca	P.I. MQ-030 Desecación a 105°C	<b>9,4</b>	%
Sólidos Volátiles	P.I. MQ-039 Pérdida a 550°C	<b>3,9</b>	%
Cromo	Digestión ácida (microondas) y AAS – Grafito	<b>88</b>	mg/kg m.s.
Cadmio	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>&lt; 1,0</b>	mg/kg m.s.
Níquel	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>31,5</b>	mg/kg m.s.
Plomo	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>106</b>	mg/kg m.s.
Cobre	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>484</b>	mg/kg m.s.
Mercurio	Digestión ácida (microondas) y AAS - Hidruros	<b>&lt; 1,0</b>	mg/kg m.s.
Cinc	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>1.195</b>	mg/kg m.s.

Ciutadella, 21 de agosto de 2018



Fdo. Jaume Pons Fuxà  
Responsable Química  
Director Técnico



*Este informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidos los materiales o muestras que se indican en el mismo. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante, y sin autorización previa, el Laboratorio se abstendrá de comunicarlos a un tercero. El Laboratorio no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción total o parcial con fines de publicidad está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación sin el consentimiento por escrito del Laboratorio, debiendo reflejarse en ella todos los resultados obtenidos en el ensayo.*

Informe nº: CA-11331-2

Hoja nº: 1/1  
R.S: 4426/2018

**-INFORME DE ENSAYO-**

**A. DATOS GENERALES**

**Datos peticionario:** INTERCONTROL LEVANTE SA - NIF: A46605457  
Ctra. Creu Negra, 78 – CARLET (VALENCIA)

**Muestra/s:** LODO procedente de EDAR, entregado a personal del laboratorio el 18/07/2018, en las instalaciones de la EDAR de MERCADAL, en Es Mercadal.

Se obtiene una muestra compuesta, a partir de la unión de las 3 submuestras entregadas.

La muestra fue denominada como:  
- FANGO LAGUNA Nº 3

**Fecha/s ensayo/s:** Inicio 24/07/2018 – Final 20/08/2018

**B. RESULTADOS**

Muestra: "FANGO LAGUNA Nº3"			
ZONA: EDAR Es Mercadal – MUESTRA COMPUESTA			
PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADOS	UNIDADES
Materia seca	P.I. MQ-030 Desecación a 105°C	<b>9,3</b>	%
Sólidos Volátiles	P.I. MQ-039 Pérdida a 550°C	<b>2,6</b>	%
Cromo	Digestión ácida (microondas) y AAS – Grafito	<b>45,2</b>	mg/kg m.s.
Cadmio	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>&lt; 1,0</b>	mg/kg m.s.
Níquel	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>32,4</b>	mg/kg m.s.
Plomo	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>60</b>	mg/kg m.s.
Cobre	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>283</b>	mg/kg m.s.
Mercurio	Digestión ácida (microondas) y AAS - Hidruros	<b>&lt; 1,0</b>	mg/kg m.s.
Cinc	Digestión ácida (microondas) y AAS - Llama	<b>708</b>	mg/kg m.s.

Ciutadella, 21 de agosto de 2018

  
Fdo. Jaume Pons Fuxà  
Responsable Química  
Director Técnico



*Este informe contiene la exposición de los resultados obtenidos en los ensayos a que han sido sometidos los materiales o muestras que se indican en el mismo. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante, y sin autorización previa, el Laboratorio se abstendrá de comunicarlos a un tercero. El Laboratorio no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción total o parcial con fines de publicidad está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación sin el consentimiento por escrito del Laboratorio, debiendo reflejarse en ella todos los resultados obtenidos en el ensayo.*

**ANEJO Nº 14**

**PLANEAMIENTO URBANÍSTICO E  
INFORMACIÓN CATASTRAL**



## ÍNDICE

1.-	OBJETIVO.....	3
2.-	INFORMACIÓN CATASTRAL. ....	3
3.-	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO. ....	3

APÉNDICE Nº 1: FICHAS CATASTRALES.





## 1.- OBJETIVO.

El objetivo del presente anejo es identificar catastralmente la parcela de ubicación de las obras y la calificación urbanística la misma

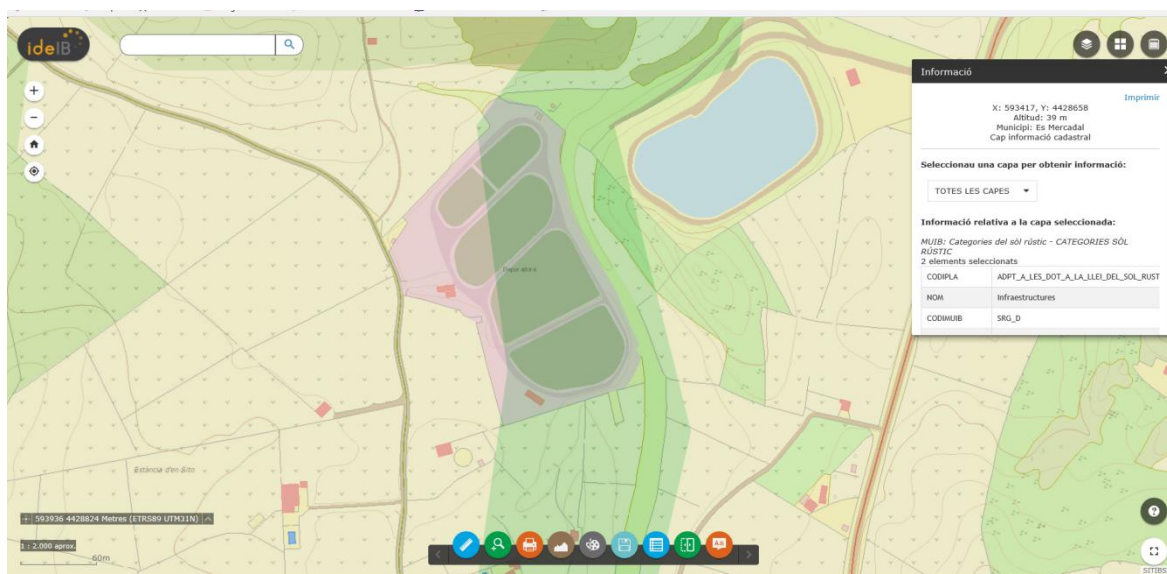
## 2.- INFORMACIÓN CATASTRAL.

La EDAR actual y la proyectada, se encuentran en la Parcela 53 del Polígono 7 de Es Mercadal.

En El Apéndice nº 1 se adjuntan las fichas de la sede electrónica del catastro correspondientes.

## 3.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

En las Normas Subsidiarias vigentes la parcela de la EDAR tiene la categoría de Suelo Rústico de Régimen General, Infraestructuras (SDG Infraestructuras)



En el Artículo 218 define los usos admitidos en este suelo:

- f) Las infraestructuras, definidas en el Anexo I de la Ley 9/99 de las DOT.

En este Anexo I, el Apartado E)

- 5. Grandes instalaciones técnicas de servicios de carácter no lineal, como grandes superficies de estacionamiento de vehículos al aire libre, infraestructuras hidráulicas, energéticas y de tratamiento de residuos, de superficie superior a 200 metros cuadrados, aeropuertos y cualquier otra instalación de interés general o de impacto semejante sobre el medio físico.

Y la regulación del uso:

- 2. Condicionado según establece el Plan Territorial Insular. (2).

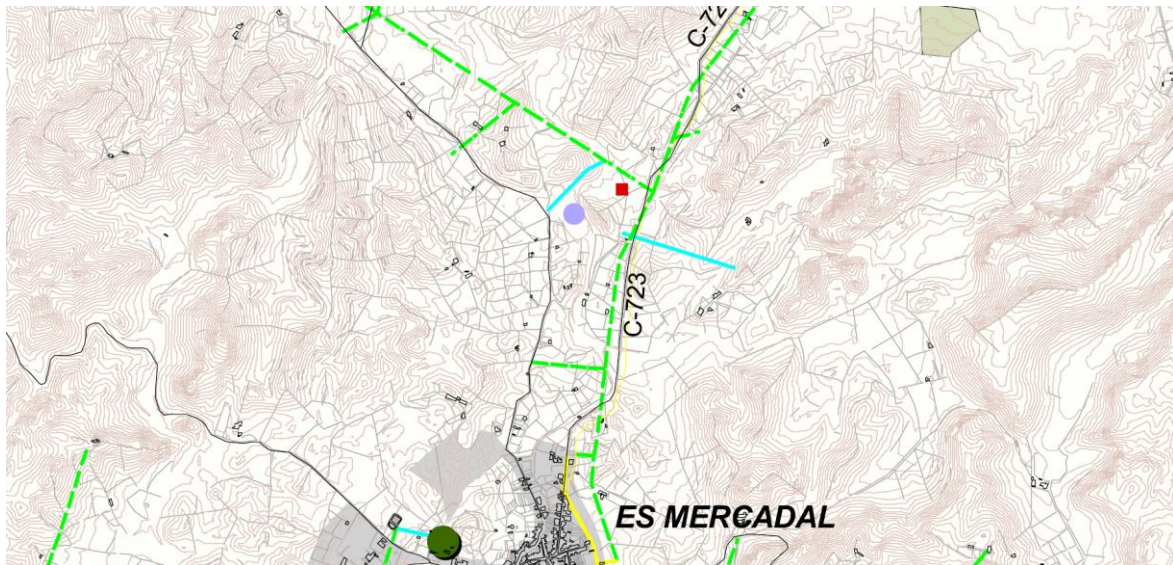
Por otra parte, el Plan General de Ordenación Urbana, de Marzo de 2012, pendiente de apobación, contempla la infraestructura de depuración actual.

Además se cita:

Assegurar l'òptim tractament i depuració de la totalitat de les aigües residuals generades en el si del municipi.

También se indica que el Pla Director Sectorial de Residus No Perillosos le es de aplicació a las estaciones depuradoras.

El Plan Territorial Insular contempla la EDAR como una infraestructura básica existente



## **APÉNDICE Nº 1**

### **FICHAS CATASTRALES**





GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**07037A007000530000RP**

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 7 Parcela 53**

**MERCADAL. ES MERCADAL [ILLES BALEARS]**

USO PRINCIPAL

**Agrario [Improductivo 00]**

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,00000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]

--

## PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

**Polígono 7 Parcela 53**

**MERCADAL. ES MERCADAL [ILLES BALEARS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]

**14.901**

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m<sup>2</sup>]

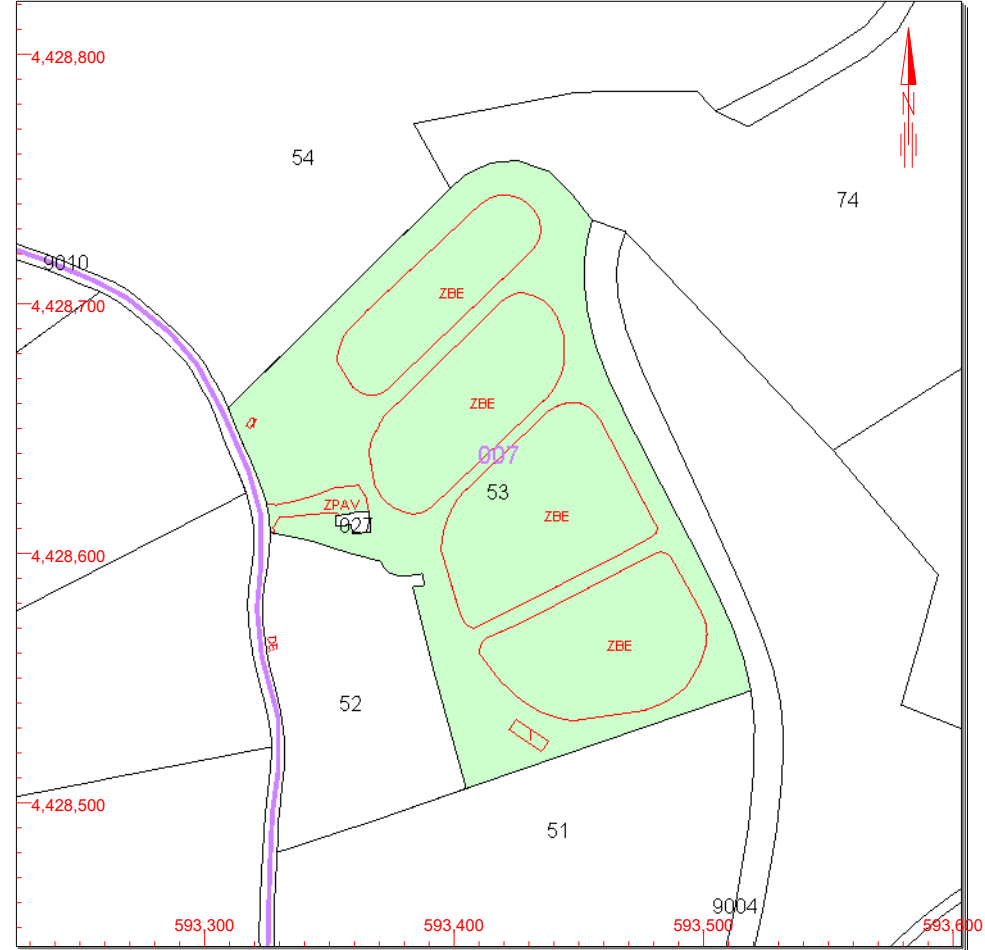
**27.174**

TIPO DE FINCA

**Parcela construida sin división horizontal**

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/3000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 593,500 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**07037A007000530001TA**

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Es:1 Pl:00 Pt:01 Polígono 7 Parcela 53

MERCADAL. ES MERCADAL [ILLES BALEARS]

USO PRINCIPAL

Industrial

AÑO CONSTRUCCIÓN

2001

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,00000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]

14.901

## PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 7 Parcela 53

MERCADAL. ES MERCADAL [ILLES BALEARS]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]

14.901

SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m<sup>2</sup>]

27.174

TIPO DE FINCA

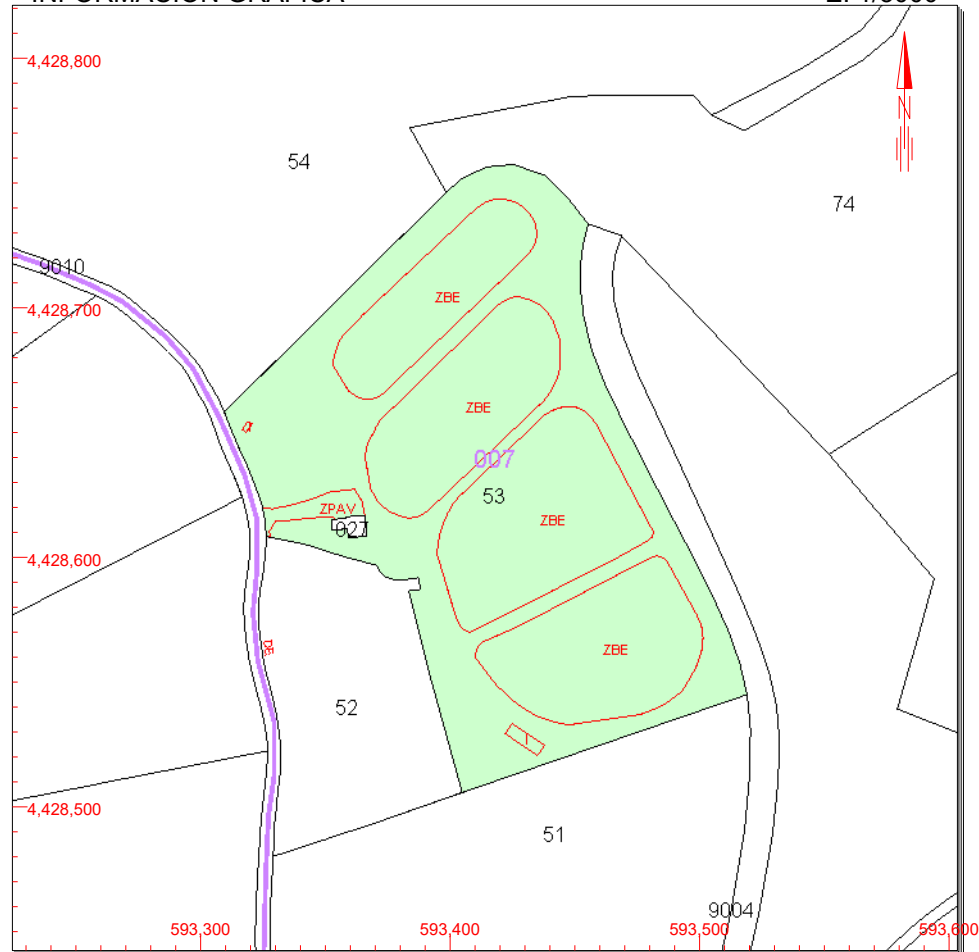
Parcela construida sin división horizontal

## CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
DEPOSITOS	1	00	01	14.502
OBR URB INT	1	00	02	323
ALMACEN	1	00	03	76

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/3000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 593,500 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía



# CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

## REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

001402700EE92G0001GS

## DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

DS POLIGONO 07 86

07740 ES MERCADAL [ILLES BALEARS]

### USO PRINCIPAL

Industrial

### AÑO CONSTRUCCIÓN

1990

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]

87

## PARCELA CATASTRAL

### SITUACIÓN

DS POLIGONO 07 86

ES MERCADAL [ILLES BALEARS]

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m<sup>2</sup>]

87

### SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m<sup>2</sup>]

87

### TIPO DE FINCA

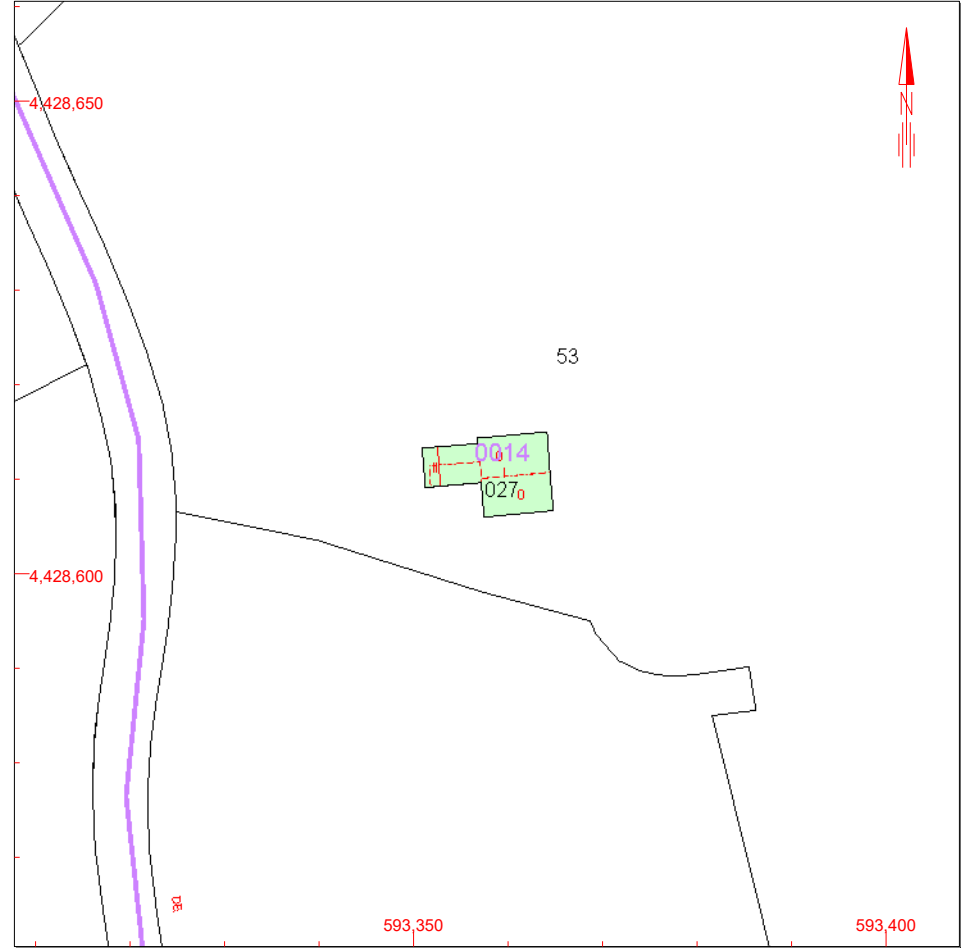
Parcela construida sin división horizontal

## CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
ALMACEN	1	00	01	80
DEPOSITOS	1	00	02	7

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/800



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 593,400 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía



**ANEJO Nº 15**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## **MEMORIA**



## ÍNDICE

1.-	OBJETO DE ESTE ESTUDIO.....	3
2.-	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	3
2.1.-	SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	3
2.2.-	PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	5
2.3.-	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	5
3.-	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	6
3.1.-	RIESGOS PROFESIONALES.....	6
3.2.-	RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	6
4.-	PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	6
4.1.-	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	6
4.1.1.-	Equipo mínimo de trabajo.....	6
4.1.2.-	Protecciones individuales específicas.....	7
4.2.-	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	7
4.3.-	SEÑALIZACIÓN.....	7
4.4.-	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	7
4.5.-	FORMACIÓN.....	7
4.6.-	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	8
4.6.1.-	Botiquines.....	8
4.6.2.-	Asistencia a accidentados.....	8
4.6.3.-	Reconocimientos médicos.....	8
5.-	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	8



## **1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.**

De acuerdo con el *Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre*, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de obras de construcción que cumplan alguno de los supuestos citados en su artículo 4, se elabora este Estudio de Seguridad y Salud.

El objetivo fundamental de este estudio es tratar de evitar y/o aminorar los posibles riesgos de accidentes que conlleva la ejecución de la obra, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento durante la construcción de las obras de ejecución de este proyecto.

De igual forma disponer las instalaciones necesarias de higiene y bienestar para las personas que trabajen en la obra, así como prever los posibles riesgos de enfermedades profesionales.

Se consideran en este estudio las siguientes directrices:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Organizar el trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Prever las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Prever las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Proporcionar las normas de utilización de los elementos de Seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se le encomiende.
- Prever primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Prever la formación de comités de Seguridad y Salud.

## **2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

### **2.1.- SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

La obra se sitúa en el municipio de Es Mercadal, en Menorca, y comprende las actuaciones necesarias para realizar la ampliación y mejora de la actual estación depuradora.

La descripción de las obras a llevar a cabo será la realizada en el DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS del presente proyecto.

Las obras consisten en la construcción de una nueva depuradora en el actual recinto de la existente, en concreto concentrar las nuevas instalaciones en la Laguna (II).

De manera general, las actuaciones que se proyectan son:

- 1) Vaciado de la Laguna (II).

- 2) Tratamiento del terreno y movimiento de tierras en el espacio de esta laguna.
- 3) Prolongación del colector de Es Mercadal y la impulsión de la EBAR Sta. Victòria hasta la entrada a las nuevas instalaciones.
- 4) Pretratamiento actual consistente en:
  - Pozo de gruesos con cuchara bivalva.
  - Bombeo de agua bruta.
  - Canales con tamiz automático y tornillo transportador compactador.
  - Desarenador - desengrasador.
- 5) Arqueta caudalímetro de control de agua bruta pretratada.
- 6) Arqueta de reparto a biológicos.
- 7) Dos reactores biológicos en paralelo. En ambos casos poseen zonas anóxicas. Para la eliminación de nutrientes están equipados con recirculación interna y eliminación de fósforo por vía química.
- 8) Arqueta de reparto decantadores secundarios.
- 9) Dos decantadores secundarios.
- 10) Arqueta de caudalímetro de agua tratada.
- 11) Tratamiento terciario para reutilización o vertido al Torrent de l'Arpa del agua tratada, que consta de depósito de agua tratada e instalación de cloración.
- 12) Arqueta de purga de fangos y recirculación de fangos.
- 13) Espesador de fangos por gravedad.
- 14) Arqueta de recogida de flotantes.
- 15) Edificio de pretratamiento.
- 16) Edificio industrial, con los siguientes recintos:
  - Sala de aireación (junto a los reactores biológicos), donde se encuentran las soplantes.
  - Sala de deshidratación de fangos y reactivos.
  - Instalaciones de desodorización.
  - Sala de cuadros eléctricos.
  - Sala para grupo electrógeno de emergencia.
- 17) Conexión de las conducciones existentes de entrada de los afluentes con las nuevas y entrada en servicio del nuevo pretratamiento.
- 18) Acondicionamiento del edificio de control.



- 19) Acondicionamiento del actual edificio de tamizado soplantes, habilitándolo como taller – almacén.
- 20) Desmontaje de las instalaciones existentes en la laguna (I): sistema de aireación, constituido por soplantes, red de distribución de aire y difusores en cadenas.
- 21) Desmontaje de las instalaciones de pretratamiento actuales, que incluye las rejillas manuales, los tamices de Es Mercadal y el de la EBAR Sta Victòria y el pozo de bombeo de agua bruta.
- 22) Desmontaje de las instalaciones de cloración existentes y acondicionamiento de la obra de salida.
- 23) Limpieza de las Lagunas (I), (III) y (IV).
- 24) Relleno de la Laguna (I).
- 25) Instalación eléctrica.
- 26) Planta fotovoltaica, ubicada en la Laguna (I).
- 27) Ampliación y mejora del acceso a la EDAR.
- 28) Urbanización y jardinería.

## **2.2.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.**

### **PRESUPUESTO:**

El Presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a la cantidad de 4.619.339,91 €

### **PLAZO DE EJECUCIÓN:**

El plazo de ejecución previsto es de 12 meses más 2 meses de pruebas de funcionamiento.

### **PERSONAL PREVISTO:**

Se prevé un número de trabajadores en media de 20 personas y en punta de 40.

## **2.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.**

Las afecciones más importantes son:

- Afección a los caminos de acceso y proximidades a la parcela donde se construye la ampliación de la estación, que se ven afectados por las obras y el transporte de materiales.
- Afección a vías y calles del núcleo urbano de Es Mercadal, al estar relativamente próximo a la EDAR, debido al transporte de materiales.
- Afección al Torrent de l'Arpa, por la ejecución de la obra de desagüe.

- Generación de ruidos y polvo debido a las obras y el movimiento de vehículos pesados.

### **3.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

#### **3.1.- RIESGOS PROFESIONALES.**

Las condiciones de trabajo en todos y cada uno de los tajos conllevan una serie de riesgos implícitos a las obras de construcción.

Así pues, es necesario que el personal esté debidamente formado y entrenado para la utilización de los equipos y para guardar las condiciones de seguridad necesarias.

En el Apéndice nº 1 que se adjunta se realiza la identificación de los riesgos, diferenciando cada actividad y proponiendo las medidas preventivas y protecciones, tanto personales como colectivas.

#### **3.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

Los riesgos de daños a terceros considerados son:

- Producidos por los cortes y desvíos del tráfico en las carreteras colindantes y por la circulación de vehículos y maquinaria de la obra por dichas carreteras.
- Producidos por el tráfico interno de la obra.
- Por la afección o interrupción de servicios de terceros.
- Circulación de vehículos y personas ajenas, una vez iniciados los trabajos.
- Corte esporádico del suministro de electricidad.
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Incendios y explosiones.

### **4.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

#### **4.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

##### **4.1.1.- Equipo mínimo de trabajo.**

De la evaluación de riesgos realizada, cuyos resultados se incluyen en el Apéndice nº 1, se desprende la necesidad de un equipo de seguridad mínimo obligatorio, además del específico para cada actividad.

El equipo mínimo necesario es el siguiente:

- Mono de trabajo.
- chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Casco de seguridad.
- Impermeable.

#### **4.1.2.- Protecciones individuales específicas.**

El equipo de seguridad específico, necesario según la actividad desarrollada, es el que se detalla en el Apéndice nº 1.

#### **4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.**

Los elementos fundamentales de protección colectiva son los que se detallan en el Apéndice nº 1.

#### **4.3.- SEÑALIZACIÓN.**

Las características de la señalización y otros elementos de seguridad son las siguientes:

- Señalización de corte y desvío de tráfico.
- Balizamiento del tramo en obras mediante piquetas, conos, paneles direccionales, cinta reflectante, balizas luminosas, etc.
- Operarios de desvío de tráfico con elementos reflectantes y radioteléfono.

#### **4.4.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor debidamente dotados.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

La obra dispondrá de agua potable para el consumo estando prohibido todo abastecimiento de agua para beber, que no provenga de las redes públicas.

#### **4.5.- FORMACIÓN.**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más calificado se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Se completará la formación con películas y charlas por actividades específicas.

La formación se impartirá en horas de trabajo, estando previsto un tiempo para formación en el presupuesto.

#### **4.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

##### **4.6.1.- Botiquines.**

Se dispondrá de botiquines fijos y portátiles, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo en los distintos tajos.

##### **4.6.2.- Asistencia a accidentados.**

Existirá un local destinado a la asistencia sanitaria de urgencia.

En sitio bien visible, para conocimiento del personal, especialmente los mandos intermedios, se dispondrá una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros Médicos asignados para urgencias, así como los teléfonos de ambulancias, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

El centro médico de Es Mercadal que se encuentra a 2 Km de las obras.

##### **4.6.3.- Reconocimientos médicos.**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo.

Igualmente todo el personal se someterá a las campañas de vacunación que fijen los Servicios Médicos.

#### **5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso las señales necesarias.

La señalización de los desvíos se reforzará con balizas intermitentes.

Toda excavación o hueco quedará vallado o tapado al finalizar la jornada.

La señalización que se haya dispuesto, de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Coordinador en materia de seguridad y salud, se mantendrá en todo momento. Las señales se retirarán cuando no exista el obstáculo que motivo su colocación.

Es Mercadal, noviembre de 2018

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD  
DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Fdo.: Ignasi Orts Soler

## **APÉNDICE 1**

### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS**

PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>REPLANTEO</b>			
Caídas de personal al mismo nivel	Orden y limpieza en tajos Elección de zonas de acceso adecuadas		
Caídas de personal a distinto nivel	Atención a cortes del terreno	Balizar desniveles Barandillas Escaleras	Cinturones de seguridad anticaídas
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Evitar presencia de vehículos Atención al tráfico rodado Evitar situarse o transitar junto a la calzada	Delimitar zona de trabajo Señalización	Chaleco reflectante
Electrocuciones	Atención líneas eléctricas aéreas Jalones y miras dielectricas	Señales indicativas de riesgo	Guantes dieléctricos
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Ruido			Protectores auditivos
<b>DESBROCE Y ARRANQUE DE ÁRBOLES</b>			
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caídas a distinto nivel	Atención a cortes del terreno	Balizar desniveles Señalizar taludes	
Erosiones y contusiones en la manipulación			Guantes de cuero
Proyección de partículas a los ojos			Gafas contra impactos
Vuelco de la máquina	No circular por taludes Máquinas con pórtico de seguridad Traslados con cuchara lo más baja posible		
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Evitar presencia de vehículos Atención al tráfico rodado Evitar situarse o transitar junto a la calzada		Chaleco reflectante
Cortes y golpes	Empleo adecuado de EPIs		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Polvo			Mascarilla antipolvo
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Picaduras de insectos			Ropa adecuada de trabajo
Quemaduras	Prohibir la quema no autorizada de rastrojos		
<b>DEMOLICIÓN CON MARTILLO ROMPEDOR</b>			
Vibraciones	Asiento ergonómico con amortiguadores		Faja lumbar
Caída de material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja		
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Evitar presencia de vehículos Atención al tráfico rodado Evitar situarse o transitar junto a la calzada		Chaleco reflectante
Contactos eléctricos	Recabar información para situar las posibles líneas eléctricas En caso de contacto eléctrico saltar de la Utilizar los pasos de gálibo bajo las líneas aéreas	Señalizar las líneas eléctricas enterradas Colocar gálibos en líneas aéreas	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos
Derrumbamiento	Cabinas cerradas No entrar personal en la zona de actuación	Balizar zona de actuación de la máquina	Casco de seguridad
Polvo			Mascarilla antipolvo
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Caídas a distinto nivel	Atención a cortes del terreno	Balizar desniveles Señalizar taludes	

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>DEMOLICIÓN MANUAL</b>			
Caídas de personal al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caídas de personal a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención a los huecos	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Cinturones de seguridad anticaídas
Golpes con herramientas	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Herramientas en buen estado Empleo adecuado de EPIs		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Contactos eléctricos	Recabar información para situar las posibles líneas eléctricas	Señalizar las líneas eléctricas enterradas	Guantes dieléctricos
Caída de material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja		
Derrumbamiento	Demoler de arriba abajo No entrar personal no autorizado en la zona de actuación		Casco de seguridad
Polvo			Mascarilla antipolvo
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
<b>EXCAVACIONES EN DESMONTE</b>			
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caídas a distinto nivel	Atención a cortes del terreno	Balizar desniveles Señalizar taludes	
Caída de material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja		
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria		Chaleco reflectante
Sepultamientos	Establecer taludes verticales Revisar la aparición de grietas y frentes inestables Personal controlando el trabajo de la máquina		Casco de seguridad
Vuelco de la máquina	No circular por taludes Máquinas con pórtico de seguridad Traslados con cuchara lo más baja posible	Topes en proximidad de taludes	
Manipulación inadecuada de explosivos	Procedimiento definido de actuación Suspender coladura ante riesgo de tormentas Desconectar equipos de radiofrecuencia	Acordonar accesos a la zona de voladura	
Contactos eléctricos	Recabar información para situar las posibles líneas eléctricas En caso de contacto eléctrico saltar de la Utilizar los pasos de gálibo bajo las líneas aéreas	Señalizar las líneas eléctricas enterradas  Colocar gálibos en líneas aéreas	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>EXCAVACIONES EN ZANJAS Y POZOS</b>			
Caídas de personal a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención a los huecos	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Casco de seguridad Cinturones de seguridad anticaídas
Caída de material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja		
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria		Chaleco reflectante
Vuelco de la máquina	Máquinas con pórtico de seguridad Traslados con cuchara lo más baja posible		
Caída de la máquina en la zanja	Mantener las distancias de seguridad a los bordes	Topes anticaída de vehículos	
Contactos eléctricos	Recabar información para situar las posibles líneas eléctricas En caso de contacto eléctrico saltar de la máquina Utilizar los pasos de gálibo bajo las líneas aéreas	Señalizar las líneas eléctricas enterradas Colocar gálibos en líneas aéreas	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos
Caidas de objetos en altura	No permitir acopios de materiales y/o maquinaria a borde de zanja		Casco de seguridad
Derrumbamiento y desprendimientos de tierras	Evitar sobrecargas en los bordes de la excavación No excavar sin disponer los equipos de entibación que se hayan previsto Eliminar rocas y materiales de los cortes con peligro No acopiar material de la propia excavación a menos de 2 m del borde Mantener las zanjas abiertas el menor tiempo posible No trabajar solo en el interior de la zanja, en superficie debe haber personal con medios suficientes para proceder al rescate		Casco de seguridad
Polvo			Mascarilla antipolvo
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos



PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>REPERFILADO DE TALUDES</b>			
Caídas a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención de huecos	Balizar desniveles Balizar huecos	
Caída de material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja		
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria		Chaleco reflectante
Vuelco de la máquina	Máquinas con pórtico de seguridad Traslados con cuchara lo más baja posible		
Caída de la máquina en la zanja	Mantener las distancias de seguridad a los bordes	Topes anticaída de vehículos	
Contactos eléctricos	Recabar información para situar las posibles líneas eléctricas En caso de contacto eléctrico saltar de la Utilizar los pasos de gálibo bajo las líneas aéreas	Señalizar las líneas eléctricas enterradas Colocar gálibos en líneas aéreas	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos
Caidas de objetos en altura	No permitir acopios de materiales y/o maquinaria a borde de zanja		Casco de seguridad
Derrumbamiento y desprendimientos de tierras	Evitar sobrecargas en los bordes de la excavación No excavar sin disponer los equipos de entibación que se hayan Eliminar rocas y materiales de los cortes con peligro No acopiar material de la propia excavación a menos de 2 m del borde Mantener las zanjas abiertas el menor tiempo posible No trabajar solo en el interior de la zanja, en superficie debe haber personal con medios suficientes para proceder al rescate		Casco de seguridad
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
<b>TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO O ACOPIO</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria		Chaleco reflectante
Colisiones y vuelcos	Organizar la circulación de vehículos por la obra		
Polvo	Regar la zona de trabajo		Mascarilla antipolvo
Caída de material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja	Lonas para cubrir la carga del camión	
Ruido	Camiones con aislamiento acústico		

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>TERRAPLENES</b>			
Caídas a distinto nivel	Atención a cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Vallas de protección	
Caída de material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja	Lonas para cubrir la carga del camión	
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Retrovisores a ambos lados Avisar acústicamente antes de iniciar la marcha Aparcar en terreno llano y retirar llave contacto No subir a nadie en los estribos y caja Iluminación adecuada	Señales acústicas y luminosas en maquinaria Señalización de la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Vuelco de la máquina	Máquinas con pórtico de seguridad Traslados con cuchara lo más baja posible Frenar la máquina en terrenos inclinados y poner topes Mantener distancia de seguridad en proximidad de taludes Bascular en terrenos llanos No iniciar la marcha con el volquete levantado	Balizamiento de la zona de trabajo Señalización de taludes, rampas y pozos Topes en proximidad de taludes	
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Derrumbamiento y desprendimientos de tierras	Controlar las paredes del relleno tras lluvias, heladas o desprendimientos, o tras interrupción		Casco de seguridad Mascarilla antipolvo
Cortes y golpes	Empleo adecuado de EPIs		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Contactos eléctricos	Recabar información para situar las posibles líneas eléctricas En caso de contacto eléctrico saltar de la zona Utilizar los pasos de gálibo bajo las líneas aéreas	Señalizar las líneas eléctricas enterradas Colocar gálibos en líneas aéreas	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>PEDRAPLÉN</b>			
Caídas a distinto nivel	Atención a cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Vallas de protección	
Caída de material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja		
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Retrovisores a ambos lados Avisar acústicamente antes de iniciar la marcha Aparcar en terreno llano y retirar llave contacto No subir a nadie en los estribos y caja Iluminación adecuada	Señales acústicas y luminosas en maquinaria Señalización de la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Vuelco de la máquina	Máquinas con pórtico de seguridad Traslados con cuchara lo más baja posible Frenar la máquina en terrenos inclinados y poner topes Mantener distancia de seguridad en proximidad de taludes Bascular en terrenos llanos No iniciar la marcha con el volquete levantado	Balizamiento de la zona de trabajo Señalización de taludes, rampas y pozos Topes en proximidad de taludes	
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Derrumbamiento y desprendimientos de tierras	Controlar las paredes del relleno tras lluvias, heladas o desprendimientos, o tras interrupción		Casco de seguridad
Cortes y golpes	Empleo adecuado de EPIs		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Contactos eléctricos	Recabar información para situar las posibles líneas eléctricas En caso de contacto eléctrico saltar de la zona Utilizar los pasos de gálibo bajo las líneas aéreas	Señalizar las líneas eléctricas enterradas Colocar gálibos en líneas aéreas	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>RELLENO</b>			
<b>RELLENO PARA ASIENTO DE TUBERIAS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Retrovisores a ambos lados Avisar acústicamente antes de iniciar la marcha Aparcar en terreno llano y retirar llave contacto No subir a nadie en los estribos y caja Iluminación adecuada	Señales acústicas y luminosas en maquinaria Señalización de la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Colisiones y vuelcos	Organizar la circulación de vehículos por la obra		
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Vuelco de la máquina	Máquinas con pórtico de seguridad Mantener distancia de seguridad Traslados con cuchara lo más baja posible	Balizamiento de la zona de trabajo Señalización de taludes, rampas y pozos Topes para maquinaria destinada al vertido	
Caidas de personal a distinto nivel	Atención a cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Vallas de protección	
Caída del material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja	Lona de protección de la carga del camión	
Cortes y golpes	Empleo adecuado de EPIS		Guantes de cuero Calzado de seguridad
<b>RELLENO DE ZANJAS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Retrovisores a ambos lados Avisar acústicamente antes de iniciar la marcha Aparcar en terreno llano y retirar llave contacto No subir a nadie en los estribos y caja Iluminación adecuada	Señales acústicas y luminosas en maquinaria Señalización de la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Colisiones y vuelcos	Organizar la circulación de vehículos por la obra		
Proyección de partículas a los ojos	Colocación adecuada respecto al viento dominante para evitar la proyección e partículas		Gafas de protección
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Vuelcos	Máquinas con pórtico de seguridad Mantener distancia de seguridad Traslados con cuchara lo más baja posible	Balizamiento de la zona de trabajo Señalización de taludes, rampas y pozos Topes para maquinaria destinada al vertido	
Caidas de personal a distinto nivel	Atención a cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Vallas de protección	
Caída del material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja	Lona de protección de la carga del camión	
Cortes y golpes	Empleo adecuado de EPIS		Guantes de cuero Calzado de seguridad

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>EXTENDIDO DE MATERIAL</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Retrovisores a ambos lados Avisar acústicamente antes de iniciar la marcha Aparcar en terreno llano y retirar llave contacto No subir a nadie en los estribos y caja Iluminación adecuada	Señales acústicas y luminosas en maquinaria Señalización de la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Colisiones y vuelcos	Organizar la circulación de vehículos por la obra		
Erosiones y contusiones de manipulación	Evitar forzar los músculos de la espalda No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura		Guantes de cuero
Ruidos	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Cortes y golpes	Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero Calzado de seguridad
<b>FERRALLADO</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Evitar presencia de vehículos Atención al tráfico rodado Evitar situarse o transitar junto a la calzada Iluminación adecuada	Señalización de la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones por manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso		Guantes de cuero
Caidas de personal al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caidas de personal a distinto nivel	Atención a cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Vallas de protección	Casco de seguridad Cinturones de seguridad anticaídas
Caída de objetos	Utilizar preferentemente medios mecánicos No situarse bajo cargas suspendidas	Medios auxiliares adecuados Señalización de la zona de trabajo	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Manipulación guiada y ordenada por varios operarios Orden y limpieza en la zona de trabajo		Guantes de cuero Calzado de seguridad
<b>ENCOFRADO</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Evitar presencia de vehículos Atención al tráfico rodado Evitar situarse o transitar junto a la calzada Iluminación adecuada	Señalización de la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones en manipulación	Revisión, mantenimiento y limpieza de los sistemas de cimbras y encofrados		Guantes de cuero
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Elección y uso adecuado de herramienta		Guantes de cuero
Caidas de personal al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caidas de personal a distinto nivel	No trepar por cimbras y encofrados No sobrecargar cimbras Acceder por escaleras destinadas a tal fin	Colocación de barandillas, redes, tapar huecos, Escaleras	Empleo de arnés de seguridad anclado a cable fijador, anilla de sujeción, etc.
Caída de objetos	Utilizar preferentemente medios mecánicos No situarse bajo cargas suspendidas	Medios auxiliares adecuados (andamios, plataformas de trabajo con rodapié) Señalización de la zona de trabajo	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Manipulación guiada y ordenada por varios operarios Orden y limpieza en la zona de trabajo		Guantes de cuero Calzado de seguridad

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>HORMIGÓN</b>			
<b>HORMIGÓN ARMADO</b>			
Caídas de personal al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caídas de personal a distinto nivel	Antes de hormigonar verificar qué puntales, codales, arriostramientos y entibaciones estén	Balizar desniveles y huecos Vallas de protección	Cinturón de seguridad anticaídas
Caídas de objetos	Utilizar preferentemente medios mecánicos No situarse bajo cargas suspendidas	Medios auxiliares adecuados (andamios, plataformas de trabajo con rodapié) Señalización de la zona de trabajo	Casco de seguridad
Salpicaduras de hormigón a los ojos	Situarse a una distancia prudencial del vertido.		Gafas de protección
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Electrocución	Mantener distancia segura a líneas eléctricas Revisión del estado de cables, enchufes...	Señalización de las zonas	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos
Cortes y golpes	Empleo adecuado de EPIs		Guantes de cuero
Vibraciones	Correcta utilización de vibradores		Faja lumbar
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria		Casco de seguridad Chaleco reflectante
<b>HORMIGÓN EN MASA</b>			
Caídas de personal al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caídas de personal a distinto nivel	Atención a cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles y huecos Vallas de protección	Cinturón de seguridad anticaídas
Caídas de objetos	Utilizar preferentemente medios mecánicos	Medios auxiliares adecuados (andamios, plataformas, etc)	Casco de seguridad
Salpicaduras de hormigón a los ojos	Situarse a una distancia prudencial del vertido.		Gafas de protección
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Electrocución	Mantener distancia segura a líneas eléctricas Revisión del estado de cables, enchufes...	Señalización de zonas	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
Vibraciones	Correcta utilización de vibradores		Faja lumbar
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria		Casco de seguridad Chaleco reflectante
<b>ESCOLLERA Y MAMPOSTERÍA GAVIONADA</b>			
Caída del material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja	Lonas para cubrir la carga del camión	
Aplastamientos	No situarse en la zona de trabajo		
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de herramienta Revisión, mantenimiento y limpieza de la No realizar actitudes inseguras	Bolsa portaherramientas	Guantes de cuero Calzado de seguridad
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Empleo adecuado de EPIs		Guantes de cuero
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Retrovisores a ambos lados Aparcar en terreno llano y retirar llave contacto No subir a nadie en los estribos y caja Avisar acústicamente antes de iniciar la marcha	Señales acústicas y luminosas en maquinaria Señalización de la zona de trabajo	Chaleco reflectante

PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>ZAHORRA</b>			
<b>ZAHORRA ARTIFICIAL</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No situarse en radio de acción de maquinaria Retrovisores a ambos lados Aparcar en terreno llano y retirar llave contacto No subir a nadie en los estribos y caja Avisar acústicamente antes de iniciar la marcha	Señales acústicas y luminosas en maquinaria Señalización de la zona de trabajo	Elementos reflectantes en el mono
Colisiones y vuelcos	Organizar la circulación de vehículos por la obra Prohibir las tareas de mantenimiento con la máquina en marcha Mantener distancia de seguridad	Empleo de señalistas para dirigir la maniobra de vertido  Pórticos de seguridad en las máquinas	
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caídas desde la máquina	Uso de las escaleras de subida a la máquina Estacionar la máquina en lugares que no entrañen peligro	Escaleras	
Caída del material transportado	Carga correcta sobre el camión Respetar la carga máxima La carga no sobresaldrá de la caja	Lonas para cubrir la carga del camión	
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
<b>PAVIMENTACIÓN CON MEZCLAS BITUMINOSAS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No debe existir personal en la zona de influencia Los palistas se posicionarán detrás de la máquina fuera de su alcance El encargado general permanecerá en contacto directo con el maquinista	Delimitar zona de trabajo Por la noche emplear globos de señalización Señalización adecuada  Señales acústicas y luminosas en maquinaria	
Colisiones y vuelcos	Organizar la circulación de vehículos por la obra Prohibir las tareas de mantenimiento con la máquina en marcha Mantener distancia de seguridad	Empleo de señalistas para dirigir la maniobra de vertido  Pórticos de seguridad en las máquinas	
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Cortes y golpes	Manipulación guiada y ordenada por varios operarios Orden y limpieza en la zona de trabajo		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Caídas de personal a distinto nivel	Comprobar la existencia de asideros, escalerillas. Superficies de las máquinas		
Inhalación de gases	Establecer turnos de trabajo		Mascarillas
Estrés térmico	Establecer turnos de trabajo Empleo de toldos en equipo de extendido Cabinas en equipos de compactación Empleo de EPIs acorde a condiciones ambientales		Gorras y viseras Mascarillas Ropa adecuada de trabajo Calzado aislante, transpirable, etc.
Quemaduras		Señalizar y proteger aquellas zonas "calientes" de la máquina, mediante textos: " No tocar, peligro temperatura"	Guantes aislantes Botas de protección antideslizantes Ropa de trabajo adecuada

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>RIEGOS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No debe existir personal en la zona de influencia Los palistas se posicionarán detrás de la máquina fuera de su alcance El encargado general permanecerá en contacto directo con el maquinista	Delimitar zona de trabajo Por la noche emplear globos de señalización Señalización adecuada Señales acústicas y luminosas en maquinaria	
Colisiones y vuelcos	Organizar la circulación de vehículos por la obra Prohibir las tareas de mantenimiento con la máquina en marcha Mantener distancia de seguridad	Empleo de señalistas para dirigir la maniobra de vertido Pórticos de seguridad en las máquinas	
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Cortes y golpes	Manipulación guiada y ordenada por varios operarios Orden y limpieza en la zona de trabajo		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Caidas de personal a distinto nivel	Comprobar la existencia de asideros, escalerillas. Superficies de las máquinas limpias y en buen estado		
Inhalación de gases	Establecer turnos de trabajo		Mascarillas
Estrés térmico	Establecer turnos de trabajo Empleo de toldos en equipo de extendido Cabinas en equipos de compactación Empleo de EPIs acorde a condiciones ambientales		Gorras y viseras Mascarillas Ropa adecuada de trabajo Calzado aislante, transpirable, etc.
Quemaduras		Señalizar y proteger aquellas zonas "calientes" de la máquina, mediante textos: " No tocar, peligro temperatura"	Guantes aislantes Botas de protección antideslizantes Ropa de trabajo adecuada
<b>GEOTEXTILES</b>			
Caídas de objetos	No situarse bajo cargas suspendidas	Medios auxiliares adecuados Señalización de la zona de trabajo	Casco de seguridad
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos		
Caídas a distinto nivel	Atención a los cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles y huecos Vallas de protección Escaleras	Cinturones de seguridad anticaídas
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Cortes y golpes	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Normas de utilización de radiales	Herramientas en buen estado	Guantes de cuero Calzado de seguridad
<b>ACEROS</b>			
<b>BARRAS CORRUGADAS</b>			
Caídas a distinto nivel		Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Cinturones de seguridad anticaídas
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas de objetos	No situarse bajo cargas suspendidas	Medios auxiliares adecuados Señalización de la zona de trabajo	Casco de seguridad
Atrapamientos	No situarse en radio de acción de maquinaria		
Cortes y golpes	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Normas de utilización de radiales Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad



ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>ACEROS ESTRUCTURALES</b>			
Caídas a distinto nivel		Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Cinturones de seguridad anticaídas
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas de objetos	No situarse bajo cargas suspendidas	Medios auxiliares adecuados Señalización de la zona de trabajo	Casco de seguridad
Atrapamientos	No situarse en radio de acción de maquinaria		
Cortes y golpes	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Normas de utilización de radiales Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Quemaduras			Gafas de soldador Polainas de soldador Pantalla de soldador Guantes de soldador Mandil de soldador Gafas de oxicorte
Electrocución	Mantener distancia segura a líneas eléctricas Revisión del estado de cables, enchufes...		Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos
<b>MALLAS ELECTROSOLDADAS</b>			
Caídas a distinto nivel		Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Cinturones de seguridad anticaídas
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas de objetos	No situarse bajo cargas suspendidas	Medios auxiliares adecuados Señalización de la zona de trabajo	Casco de seguridad
Atrapamientos	No situarse en radio de acción de maquinaria		
Cortes y golpes	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Normas de utilización de radiales Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Quemaduras			Gafas de soldador Polainas de soldador Pantalla de soldador Guantes de soldador Mandil de soldador Gafas de oxicorte
Electrocución	Mantener distancia segura a líneas eléctricas Revisión del estado de cables, enchufes...		Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>MUROS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No debe existir personal en la zona de influencia El encargado dirigirá los movimientos de la maquinaria	Delimitar la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones en la manipulación	No realizar esfuerzos superiores a sus posibilidades Evitar forzar los músculos de la espalda No torsionar el cuerpo		Guantes de cuero
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Pedir la sustitución de cualquier herramienta en malas condiciones		Guantes de cuero
Salpicaduras de hormigón a los ojos	Situarse a una distancia prudencial del vertido		Gafas de protección o pantallas de protección
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos
Ruidos	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza de los tajos		Casco de seguridad
Caídas a distinto nivel		Balizar desniveles y huecos Plataformas auxiliares y escaleras Redes de protección anticaídas	Casco de seguridad Cinturones de seguridad anticaídas
Caídas de objetos	Tener en cuenta la seguridad de los que trabajen debajo No situarse bajo cargas suspendidas Bolsa porta herramientas	Rodapié de seguridad en plataformas	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Herramientas en buen estado Normas de utilización de máquinas manuales		Guantes de cuero Calzado de seguridad
<b>CIMENTACIONES Y SOLERAS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	No debe existir personal en la zona de influencia El encargado dirigirá los movimientos de la maquinaria	Delimitar la zona de trabajo	Chaleco reflectante
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Colisiones y vuelcos	Organizar la circulación de vehículos por la obra	Topes para maquinaria destinada al vertido	
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza de los tajos		Casco de seguridad
Cortes y golpes	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Herramientas en buen estado Normas de utilización de máquinas manuales		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No realizar esfuerzos superiores a sus posibilidades Evitar forzar los músculos de la espalda No torsionar el cuerpo		Guantes de cuero
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Pedir la sustitución de cualquier herramienta en malas condiciones		Guantes de cuero
Salpicaduras de hormigón a los ojos	Situarse a una distancia prudencial del vertido		Gafas de protección o pantallas de protección
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos

PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>ESTRUCTURAS</b>			
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarillas antipolvo
Cortes y golpes	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Golpes por objetos suspendidos	Gancho con pestillo de seguridad Eslingas en buen estado Procurar que la carga no pase sobre personas	Zona de seguridad cuando existan líneas eléctricas próximas Señalización de la zona de trabajo	Casco de seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No realizar esfuerzos superiores a sus posibilidades Evitar forzar los músculos de la espalda No torsionar el cuerpo		Casco de seguridad
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Pedir la sustitución de cualquier herramienta en malas condiciones		Guantes de cuero
Caídas a distinto nivel		Balizar desniveles y huecos Plataformas auxiliares y escaleras Redes de protección anticaídas	Casco de seguridad Cinturones de seguridad anticaídas
Caídas de objetos	Tener en cuenta la seguridad de los que trabajen debajo No situarse bajo cargas suspendidas Bolsa porta herramientas	Rodapié de seguridad en plataformas	Casco de seguridad
Salpicaduras de hormigón a los ojos	Situarse a una distancia prudencial del vertido		Gafas de protección o pantallas de protección
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos
Vibraciones	Establecer turnos de 1h como máximo		Faja lumbar
<b>CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS</b>			
Erosiones y contusiones en la manipulación	No realizar esfuerzos superiores a sus posibilidades Evitar forzar los músculos de la espalda No torsionar el cuerpo		Casco de seguridad
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Pedir la sustitución de cualquier herramienta en malas condiciones		Guantes de cuero
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Caídas a distinto nivel		Balizar desniveles y huecos Plataformas auxiliares y escaleras Redes de protección anticaídas	Casco de seguridad Cinturones de seguridad anticaídas
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza de los tajos		Casco de seguridad
Cortes y golpes	Empleo de útiles adecuados al trabajo a realizar Herramientas en buen estado Normas de utilización de máquinas manuales		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Caídas de objetos	Tener en cuenta la seguridad de los que trabajen debajo No situarse bajo cargas suspendidas Bolsa porta herramientas	Rodapié de seguridad en plataformas	Casco de seguridad
Salpicaduras de hormigón a los ojos	Situarse a una distancia prudencial del vertido		Gafas de protección o pantallas de protección
Vibraciones	Establecer turnos de 1h como máximo		Faja lumbar
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Atención a la descarga de materiales y su influencia en el tráfico rodado Camino de tránsito protegido para peatones	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Situación de los bordillos con la terraja Herramientas en buen estado Normas de utilización de radiales Recoger la canaleta antes de iniciar la marcha	Señalizar las zonas de acopio	Guantes de cuero Calzado de seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Dermatitis por cemento	Uso de las herramientas adecuadas para la realización del mortero		Guantes de goma finos
Proyección de fragmentos o partículas	Utilizar el disco adecuado al material a cortar		Gafas de protección
Sobresfuerzos	Transporte mediante medios mecánicos Micropausas en trabajos continuados		Faja lumbar
Caídas de objetos	Correcta sujeción de las cargas con las palmas de las manos		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos	Señalizar las zonas de acopio	
Pisadas sobre objetos	Limpieza y orden en el tajo y accesos		Calzado de seguridad
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
<b>BALDOSAS HIDRÁULICAS</b>			
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos	Señalizar las zonas de acopios	
Caídas de objetos	Correcta sujeción de las cargas con las palmas de las manos		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Atención a la descarga de materiales y su influencia en el tráfico rodado Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha Camino de tránsito protegido para peatones	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Pisadas sobre objetos	Limpieza y orden en el tajo y accesos		Calzado de seguridad
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado Normas de utilización de radiales Recoger la canaleta antes de iniciar la marcha	Señalizar las zonas de acopio	Guantes de cuero Calzado de seguridad
Proyección de fragmentos o partículas	Utilizar el disco adecuado al material a cortar		Gafas de protección
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Sobreesfuerzos	Transporte mediante medios mecánicos Micropausas en trabajos continuados		Faja lumbar
Dermatitis por cemento	Uso de las herramientas adecuadas para la realización del mortero		Guantes de goma finos
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Máquinas con aislamiento acústico	Protectores auditivos

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Atención a la descarga de materiales y su influencia en el tráfico rodado Camino de tránsito protegido para peatones	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Dermatitis por cemento	Uso de las herramientas adecuadas para la realización del mortero		Guantes de goma finos
Proyección de fragmentos o partículas			Gafas de protección
Sobreesfuerzos	Transporte mediante medios mecánicos Micropausas en trabajos continuados		Faja lumbar
Caídas de objetos	Correcta sujeción de las cargas con las palmas de las manos	Medios auxiliares adecuados	Casco de seguridad Calzado de seguridad
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos	Señalizar las zonas de acopio	
Caídas a distinto nivel		Balizar desniveles Balizar huecos Plataformas y barandillas Escaleras	Casco de seguridad Cinturones de seguridad anticaídas
<b>LADRILLOS CERÁMICOS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Atención a la descarga de materiales y su influencia en el tráfico rodado Camino de tránsito protegido para peatones	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Casco de seguridad Calzado de seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Dermatitis por cemento	Uso de las herramientas adecuadas para la realización del mortero		Guantes de goma finos
Exposición a contactos eléctricos	Revisión del estado de cables, enchufes... Precaución al hacer trabajos eléctricos en zonas húmedas	Tomas de tierra	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos
Proyección de fragmentos o partículas	Utilizar el disco adecuado al material a cortar		Gafas de protección
Sobreesfuerzos	Transporte mediante medios mecánicos Micropausas en trabajos continuados		Faja lumbar
Caídas de objetos	Correcta sujeción de las cargas con las palmas de las manos	Redes de protección	Casco de seguridad
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel	Atención a los cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Cinturones de seguridad anticaídas

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>EJECUCIÓN DE PEQUEÑAS ARQUETAS Y CUNETAS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Atención a la descarga de materiales y su influencia en el tráfico rodado Camino de tránsito protegido para peatones	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso		Guantes de cuero
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Salpicaduras de hormigón a los ojos	Situarse a una distancia prudencial del vertido.		Gafas de protección
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel Utilizar herramientas para realizar morteros		Guantes de goma finos
Caidas de personal al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Atrapamientos	No situarse en el radio de acción de la maquinaria	Señalización de la zona de trabajo	
Electrocuciones	Recabar información para situar las posibles líneas eléctricas	Señalizar las líneas eléctricas enterradas	Guantes dieléctricos
<b>ESCALERAS Y PLATAFORMAS</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos	Señalización de la zona de trabajo Vallas de delimitación	Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Bolsa portaherramientas		Guantes de cuero
Salpicaduras a los ojos			Gafas de protección
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Caídas al mismo nivel	Advertir presencia de salientes Limpieza continuada		
Caídas a distinto nivel	Conseguir superficies no deslizantes	Colocación de barandillas Patas antideslizantes Plataformas con un ancho mínimo de 60 cm	Botas de suela antideslizante
Caída de objetos	Tener en cuenta la seguridad de los que trabajan debajo Bolsa portaherramientas	Medios auxiliares adecuados	Casco de seguridad Calzado de seguridad
Cortes y golpes	Herramientas en buen estado Elección y uso adecuado de la herramienta		Guantes de cuero Calzado de seguridad

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Colisiones y vuelcos	Inspección ocular de itinerarios y maniobras Revisión periódica de maquinaria y vehículos		
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Inhalación de sustancias tales como disolventes	No manipular materiales en recintos cerrados		Mascarillas
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel			Cinturones de seguridad anticaídas
Colisiones y vuelcos	Inspección ocular de itinerarios y maniobras Revisión periódica de maquinaria y vehículos		
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Polvo			Mascarillas antipolvo
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado Adecuada manipulación de cargas		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos
<b>BALIZAMIENTO</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Colisiones y vuelcos	Inspección ocular de itinerarios y maniobras Revisión periódica de maquinaria y vehículos		
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Ruido	Evaluación del ruido en el puesto de trabajo	Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Atrapamientos	No situarse en radio de acción de maquinaria	Señalización de la zona de trabajo	
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado Adecuada manipulación de cargas		Guantes de cuero Calzado de seguridad

PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>TUBERÍAS PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Colisiones y vuelcos	Inspección ocular de itinerarios y maniobras Revisión periódica de maquinaria y vehículos	Topes para el vertido	
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel	Atención a los cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras Pasarelas	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado Recoger la canaleta antes de iniciar la marcha		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Electrocución	Señalización de las líneas eléctricas enterradas		Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos
Ruido			Protectores auditivos
Polvo		Riego de la zona de trabajo	Mascarilla antipolvo
Atrapamientos	No situarse en radio de acción de maquinaria	Señalización de la zona de trabajo	
Golpes contra objetos	Uso adecuado de EPIs		Casco de seguridad Calzado de seguridad
Desprendimientos	Evitar sobrecargas en los bordes de la Eliminar rocas y materiales de los cortes con Mantener las zanjas abiertas el menor tiempo	Entibación	Casco de seguridad
Quemaduras		Señalizar aquellas tuberías calientes	Uso de guantes
Incendios y explosiones	Prohibición de fumar	Extintores en zona señalizada	



ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>CANALIZACIONES Y CONDUCCIONES</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas para delimitar la zona de trabajo Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel	Atención a los cortes del terreno	Balizar desniveles Vallas de delimitación	Casco de seguridad
Caídas de objetos	Utilizar preferentemente medios mecánicos		Casco de seguridad
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Recoger la canaleta antes de iniciar la marcha Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Ruido			Protectores auditivos
Erosiones y contusiones de manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura No realizar esfuerzos superiores a sus posibilidades		Guantes de cuero Faja lumbar
Caídas de objetos	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPIs		Guantes de cuero
Electrocución	Señalización de las líneas eléctricas enterradas	Cuadro general de protección	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
<b>CABLEADO Y CONEXIONES</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas para delimitar la zona de trabajo Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones en manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPIs		Guantes de cuero
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Ruidos			Protectores auditivos
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel	Atención a los cortes del terreno Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Electrocución	Señalización de las líneas eléctricas enterradas Adecuada instalación eléctrica	Cuadro general de protección Protección general mediante interruptores diferenciales	Botas aislantes de electricidad Guantes de amianto

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>VALLADO</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Colisiones y vuelcos	Inspección ocular de itinerarios y maniobras Revisión periódica de maquinaria y vehículos		
Ruido			Protectores auditivos
<b>INSTALACIÓN CUADRO ELÉCTRICO</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Atención a la descarga del cuadro y su influencia en el tráfico rodado Camino de tránsito protegido para peatones		Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Ruidos		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Caidas de personal al mismo nivel	Limpieza y orden en el tajo	Balizar tajos	
Caidas a distinto nivel	Atención a los cortes del terreno  Itinerarios peatonales	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Electrocuciones	Adecuada instalación eléctrica	Cuadro general de protección Protección general mediante interruptores diferenciales	Botas aislantes de electricidad Guantes dieléctricos

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Atención a la descarga del equipo.		Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Ruidos		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Caídas al mismo nivel	Limpieza y orden en el tajo	Balizar tajos	
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado se seguridad
Electrocución	No tratar de reparar el equipo, llamar a especialista		Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
<b>INSTALACIONES INTERIORES</b>			
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Ruidos		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Caídas al mismo nivel	Limpieza de zona de trabajo	Balizar zona de trabajo	
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado se seguridad
<b>MOBILIARIO Y ACABADOS</b>			
Erosiones y contusiones en manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Ruidos		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Caídas al mismo nivel	Zona de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en la zona		
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero Calzado se seguridad

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>ENLUCIDOS Y PAVIMENTACIÓN</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Atención a la descarga del equipo.		Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones de manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Salpicaduras de hormigón a los ojos			Gafas de protección
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos
Ruidos		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Caidas al mismo nivel	Limpieza y orden en los tajos Evitar la acumulación de escombros		
Caidas a distinto nivel	Atención a los huecos	Redes o barandillas de seguridad Andamios de ancho no inferior a 60 cm	Cinturón de seguridad Casco de seguridad
<b>ACABADOS Y REMATES</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones de manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Salpicaduras de hormigón a los ojos			Pantallas de protección Gafas de protección
Vibraciones	Turnos rotativos de máximo 1 hora		Faja lumbar
Dermatitis por cemento	Evitar el contacto del cemento con la piel		Guantes de goma finos
Ruidos		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Colocar las herramientas en lugar seguro Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Caidas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caidas a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención a los huecos Andamios, escaleras, etc correctamente instalados	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Casco de seguridad

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>ALUMBRADO</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Colocar las herramientas en lugar seguro Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado se seguridad
Caidas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caidas a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención a los huecos	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Casco de seguridad
Erosiones y contusiones en manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Electrocuciones	Adecuada instalación eléctrica	Cuadro general de protección Protección general mediante interruptores diferenciales	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
<b>PLANTACIONES</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Colisiones y golpes	Inspección ocular de itinerarios y maniobras Revisión periódica de maquinaria y vehículos		
Ruido		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado se seguridad
Erosiones y contusiones en manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención a los huecos	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras	Casco de seguridad Arnés de seguridad anclado a cable fijador

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>DESVÍOS DE LÍNEA ELÉCTRICA</b>			
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida de los desplazamientos	Señalizar la zona de trabajos	Chaleco reflectante
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Ruidos		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protector auditivo
Caídas al mismo nivel	Limpieza de los tajos Zonas de paso libres de obstáculos		
Caídas a distinto nivel	Inspección diaria de los sistemas de anclaje cimbras y encofrados	Señalización de huecos y desniveles	Arnés de seguridad anclado a cable fijador
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado se seguridad
Electrocuciones por contacto directo o indirecto	Reconocimiento previo de la compañía	Delimitación de zonas Acotar acceso a máquina Balizar la zona de paso de la canalización	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
<b>PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO</b>			
Ruidos		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Atrapamientos	No situarse en la zona de pruebas de la maquinaria Realizar la prueba		Casco de seguridad
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención a los huecos	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras Pasarelas	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado d e la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado se seguridad
Electrocución	Adecuada instalación eléctrica	Cuadro general de protección Protección general mediante interruptores diferenciales	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
<b>VALVULERÍA</b>			
Caídas	Limpieza y orden en la zona de trabajo Atención a los huecos	Disponer escaleras, pasarelas,etc. Para acceder a la zona de válvulas Balizar huecos y desniveles	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado d e la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado se seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Ruido	Insonorización de la zona de válvulas		Protectores audirivos
Electrocución	Adecuada instalación eléctrica	Cuadro general de protección Protección general mediante interruptores diferenciales	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad

ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>EQUIPOS</b>			
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención a los huecos	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras Pasarelas	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Electrocución	Adecuada instalación eléctrica	Cuadro general de protección Protección general mediante interruptores diferenciales	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
Quemaduras	Aislamiento de tuberías calientes	Señalizar aquellas partes de la máquina caliente	Guantes de cuero
Incendios y explosiones	Prohibición de fumar	Extintores en zona señalizada	
Ruido		Aislamiento acústico de la maquinaria	Protectores auditivos
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Polvo	Instalación de extractores		
Golpes contra objetos		Señalizar objetos que entrañen peligro	Casco de seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Sobreesfuerzos	Aproximarse a la carga todo lo posible Evitar forzar los músculos de la espalda		Fajas lumbares
Exposición a contactos eléctricos	Revisión del estado de cables, enchufes...	Tomas de tierra	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
Colisiones y vuelcos	Cuidado en la descarga de los equipos Controlar los movimientos de la maquinaria de descarga Fijar los equipos para evitar su vuelco		
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante

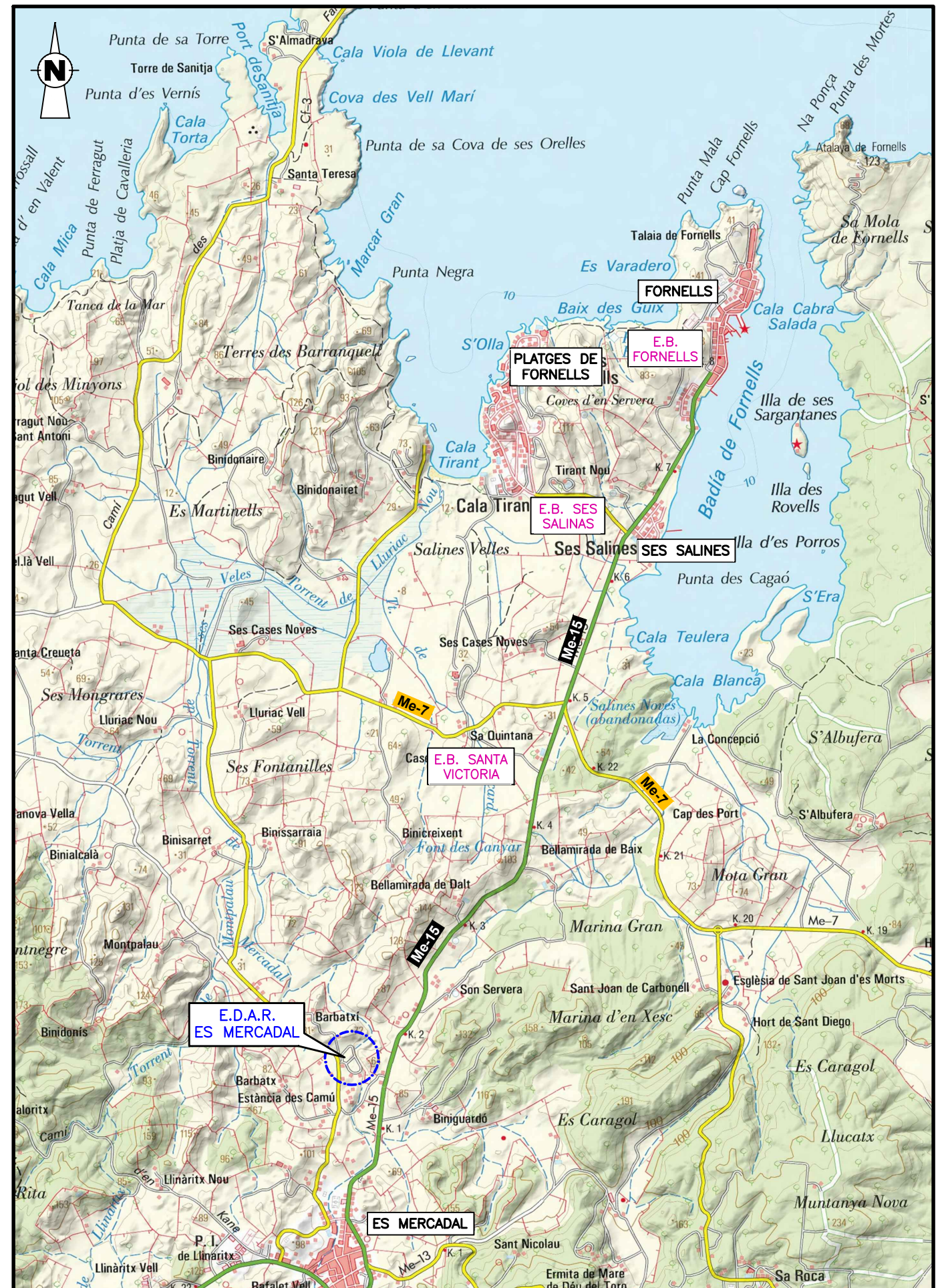
ACTIVIDADES Y RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIONES COLECTIVAS	PROTECCIONES INDIVIDUALES
<b>TELEMANDO Y CONTROL</b>			
Caídas al mismo nivel	Zonas de paso libres de obstáculos Limpieza y orden en el tajo y accesos		
Caídas a distinto nivel	Revisar las zonas de actuación Atención a los huecos	Balizar desniveles Balizar huecos Barandillas Escaleras Pasarelas	Casco de seguridad
Cortes y golpes	Elección y uso adecuado de la herramienta Herramientas en buen estado		Guantes de cuero Calzado de seguridad
Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes	Mantener las herramientas en sus protectores cuando no estén en uso Empleo adecuado de EPI's		Guantes de cuero
Electrocución	Adecuada instalación eléctrica	Cuadro general de protección Protección general mediante interruptores diferenciales	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
Quemaduras	Aislamiento de tuberías calientes	Señalizar aquellas partes de la máquina caliente	Guantes de cuero
Incendios y explosiones	Prohibición de fumar	Extintores en zona señalizada	
Proyección de partículas a los ojos			Gafas de protección
Polvo	Limpieza de la zona de trabajo		
Golpes contra objetos		Señalizar objetos que entrañen peligro	Casco de seguridad
Erosiones y contusiones en la manipulación	No torsionar el cuerpo para evitar lesiones en la cintura Evitar forzar los músculos de la espalda		Guantes de cuero Faja lumbar
Sobreesfuerzos	Aproximarse a la carga todo lo posible Evitar forzar los músculos de la espalda		Fajas lumbares
Exposición a contactos eléctricos	Revisión del estado de cables, enchufes...	Tomas de tierra	Guantes dieléctricos Botas aislantes de electricidad
Colisiones y vuelcos	Cuidado en la descarga de los equipos Controlar los movimientos de la maquinaria de descarga Fijar los equipos para evitar su vuelco		
Atropellos por maquinaria o vehículos	Mantenerse dentro de la zona protegida en los desplazamientos Hacer sonar la bocina antes de iniciar la marcha	Señalización vial de la zona de trabajo Vallas y/o defensas de limitación Balizas luminosas intermitentes	Chaleco reflectante



## **PLANOS**



# Islas Baleares

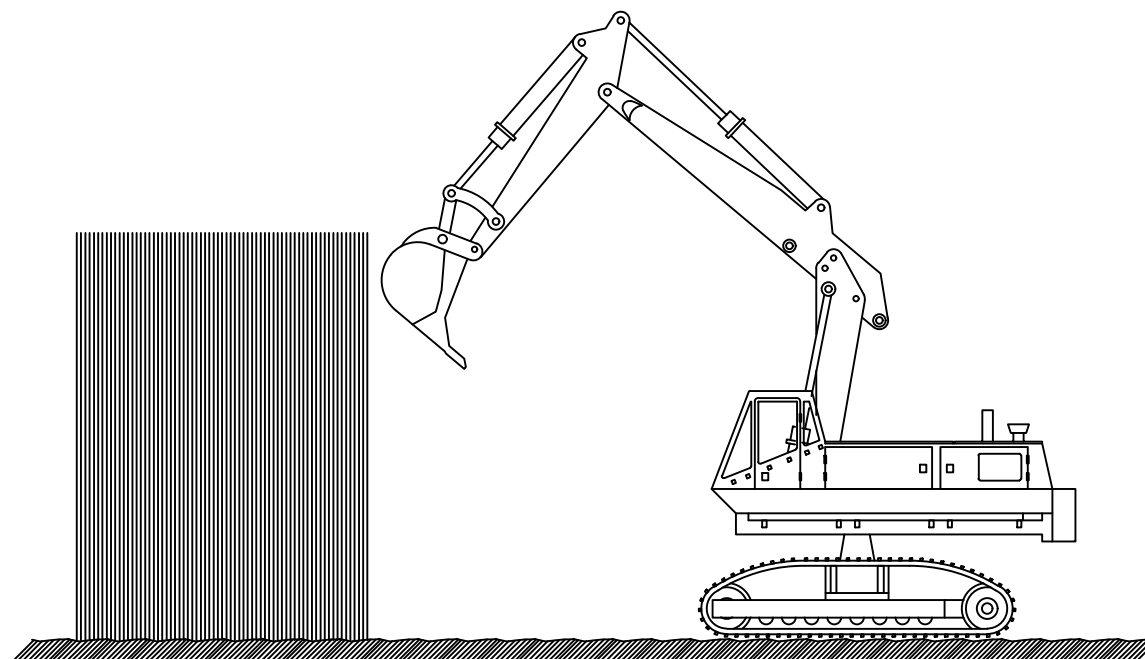


1/40.000

### Demolición por empuje

APLICACIÓN :  
 Demol.edificio o partes de este,cuan-  
 do su altura sea infer.a 2/3 de la al-  
 canzable por la máquina y esta pueda  
 maniobrar libremte.sobre suelo consis-  
 tente.No se utilizra.contra estruc.metl.  
 ni hormg.armado.Permite combinar  
 el empuje con el desescombrado mec.

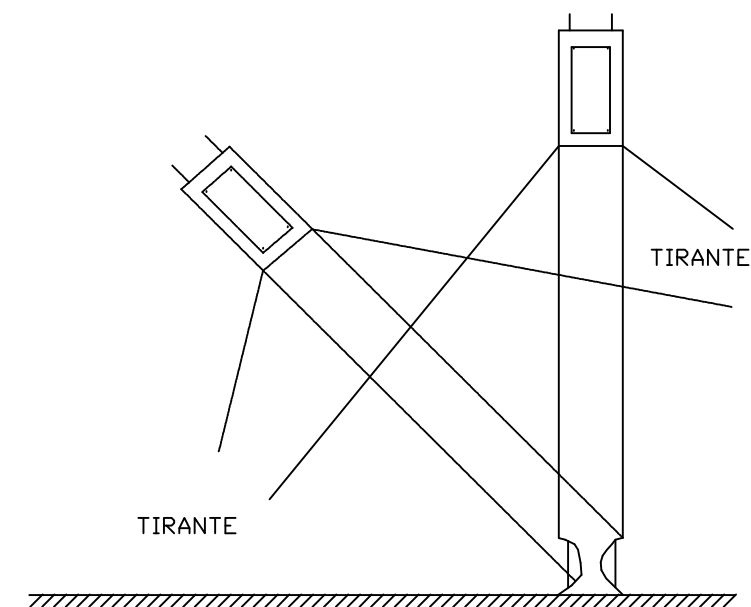
ESPECIFICACIONES :  
 La altura del edificio o resto de edificio a demo-  
 ler, no sera mayor de 2/3 de la altura alcanza-  
 ble por la maquina.La maquina avanzara siempre  
 sobre suelo consistente y los fretes de ataque  
 no aprisionaran a la máquina, de forma que esta  
 pueda girar siempre 360°.



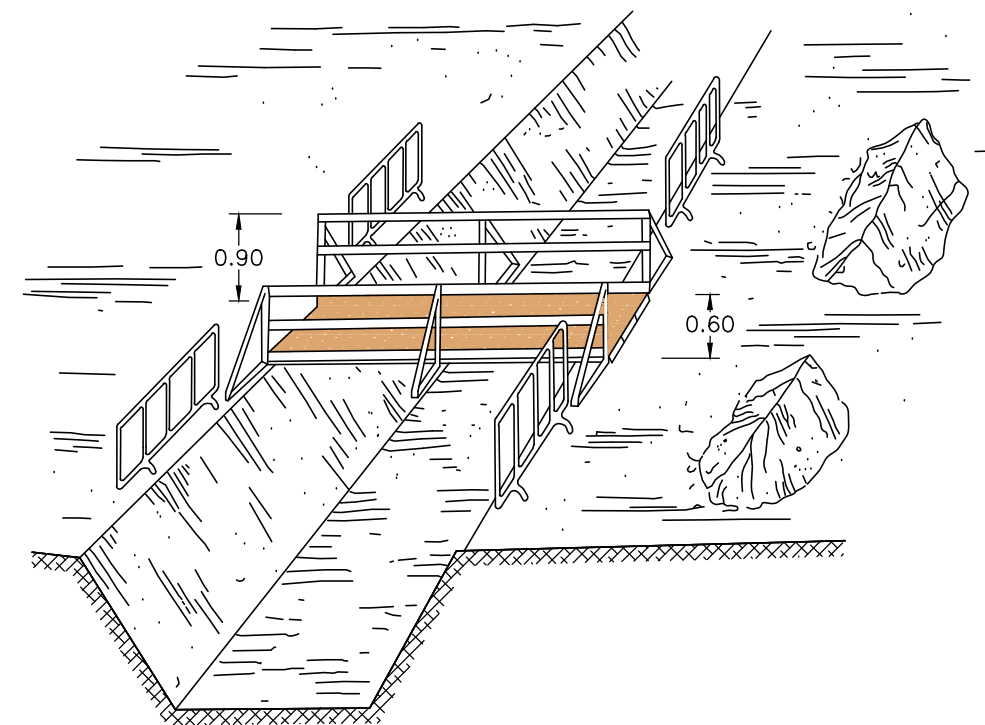
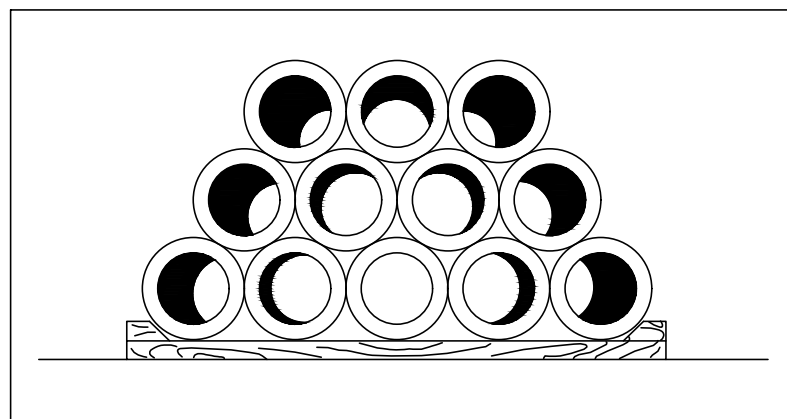
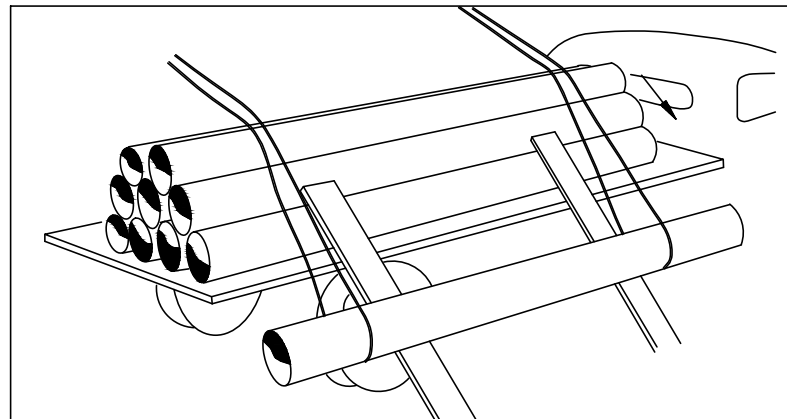
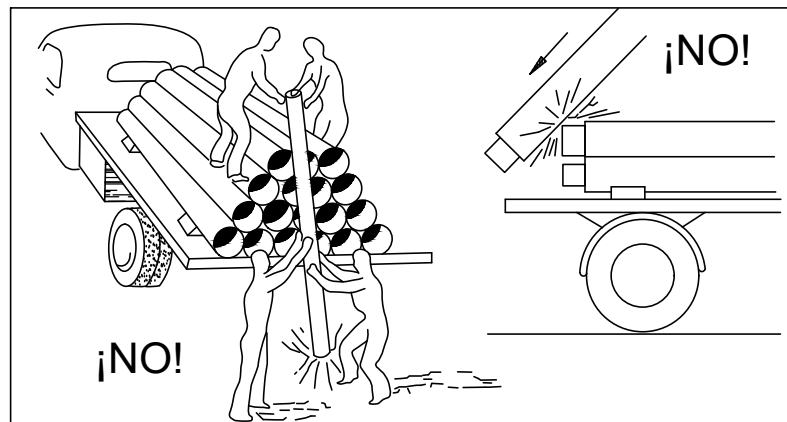
### Demolición de soporte

APLICACIÓN :  
 Demolición,elemento a elemento,de so-  
 porte como madera,acero,hormigón ar-  
 mado.Se incluye la demoli.de muros  
 hormigón armado.Para la demoli.de  
 soportes fábrica ladrillo,bloque o pie-  
 dra se utili.ADD13.Demol.de muro.

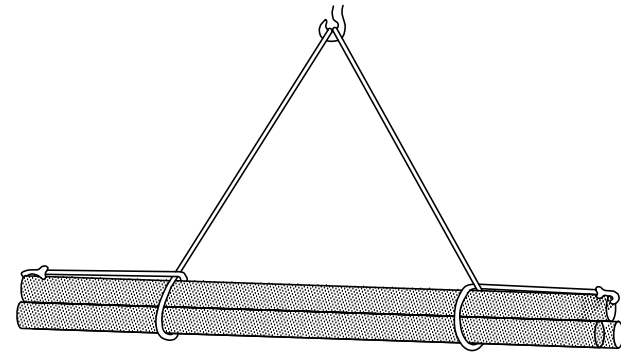
ESPECIFICACIONES :  
 En general,se habran demolido previamente todos los  
 elementos que acometan superiormente a el como  
 vigas o forjados con abacos.Se suspendera o atiranta-  
 ra el soporte y posteriormente se cortara o desmon-  
 tara inferiormente.No se permitira volcarlos sobre for-  
 jados.



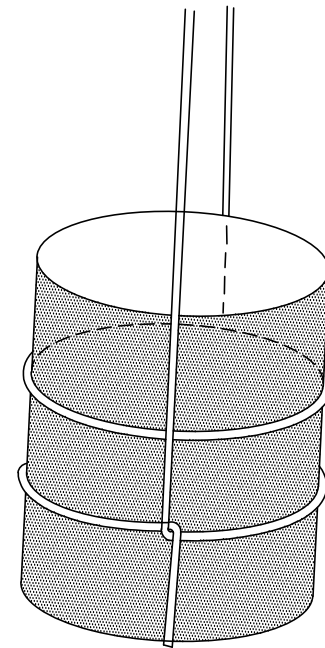
## PROTECCIONES EN ZANJAS



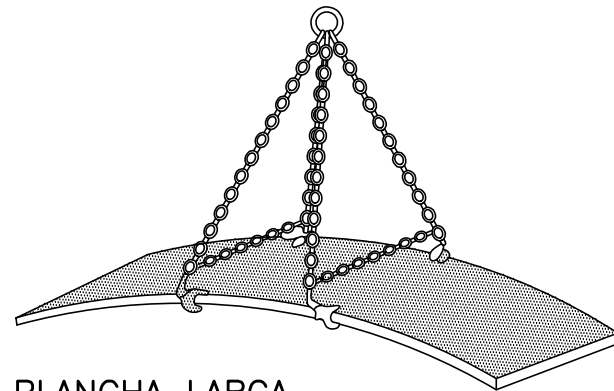
# TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



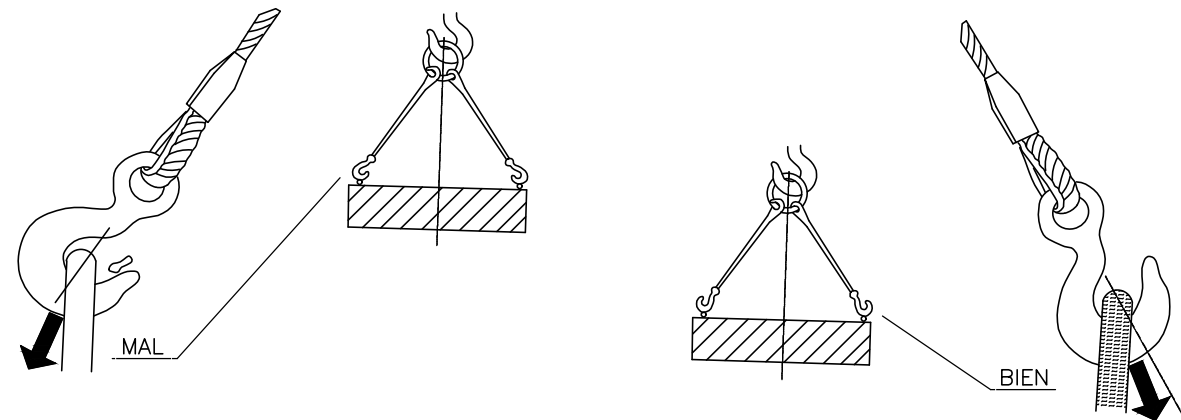
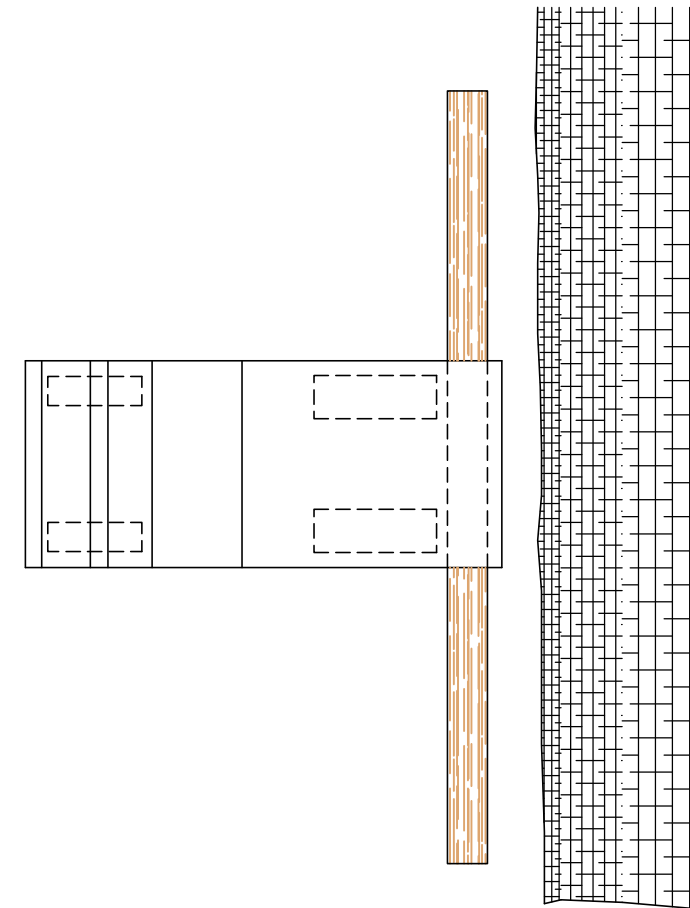
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



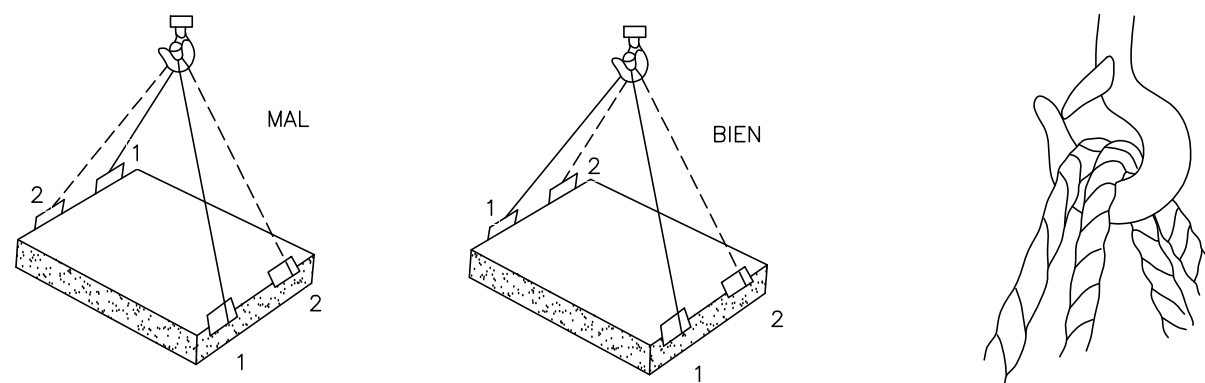
AMARRE DE BIDONES



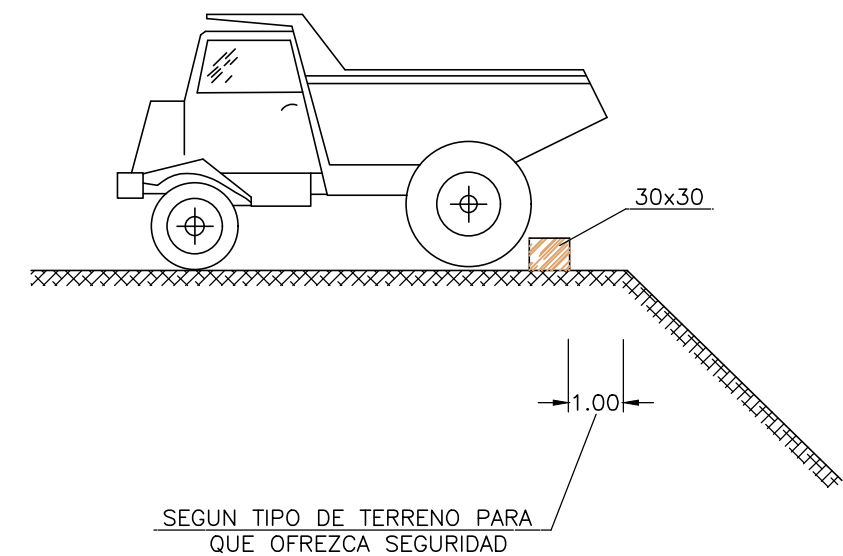
PLANCHA LARGA



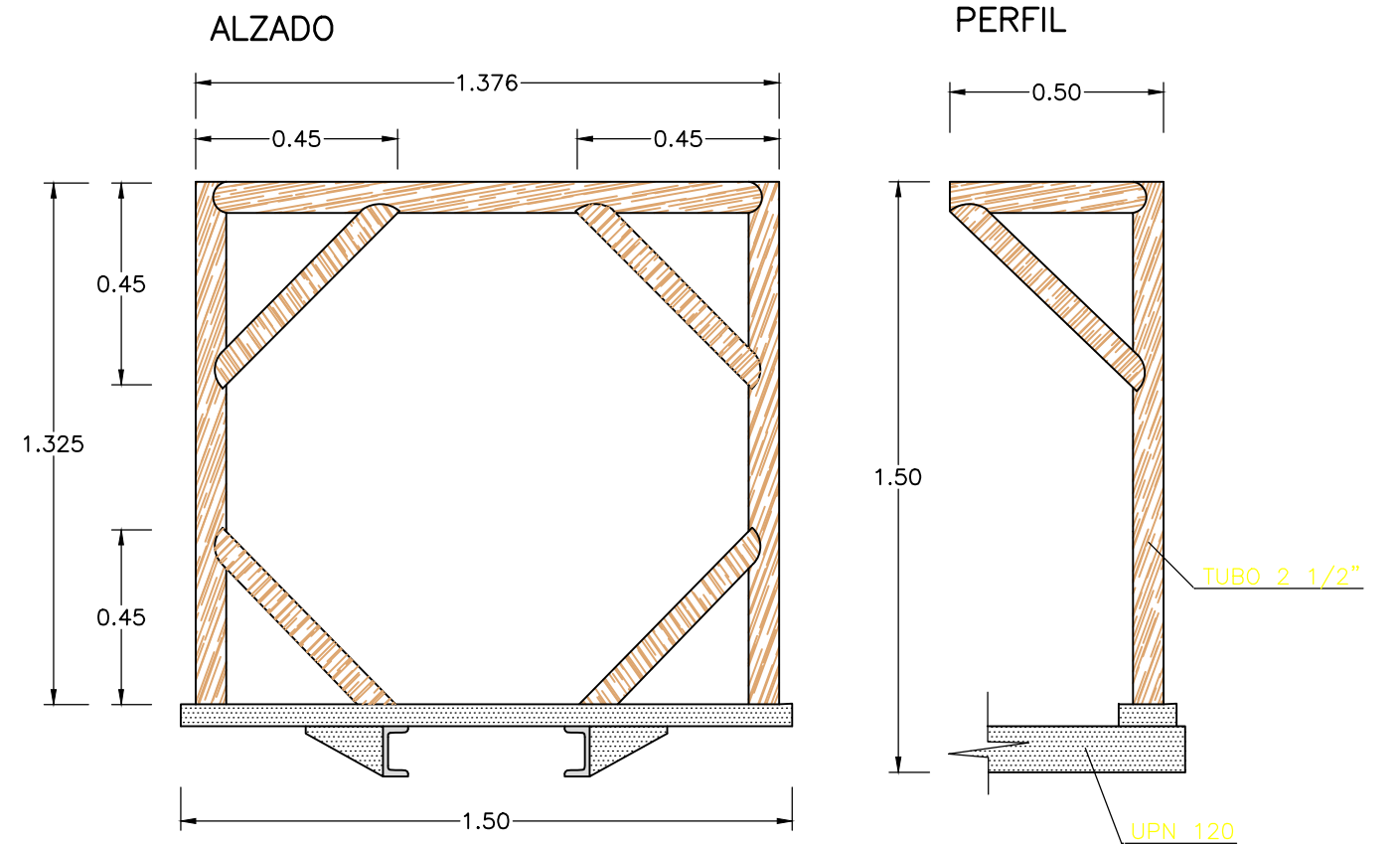
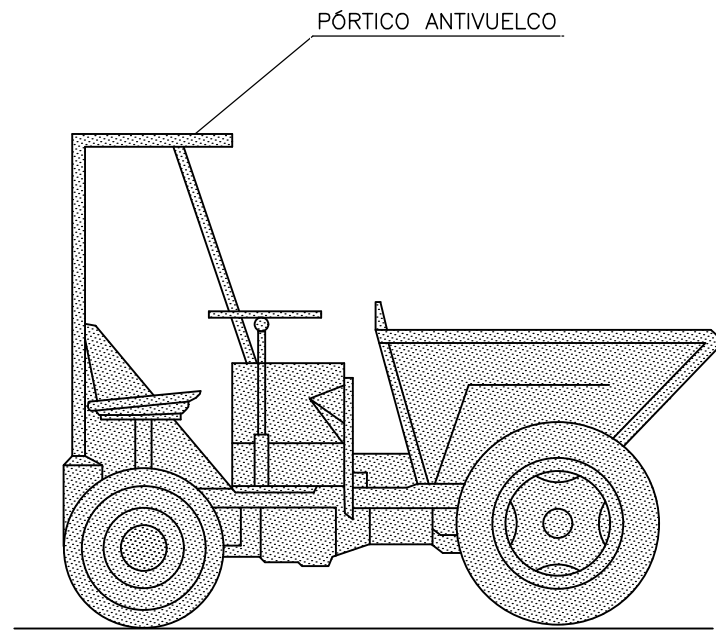
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)



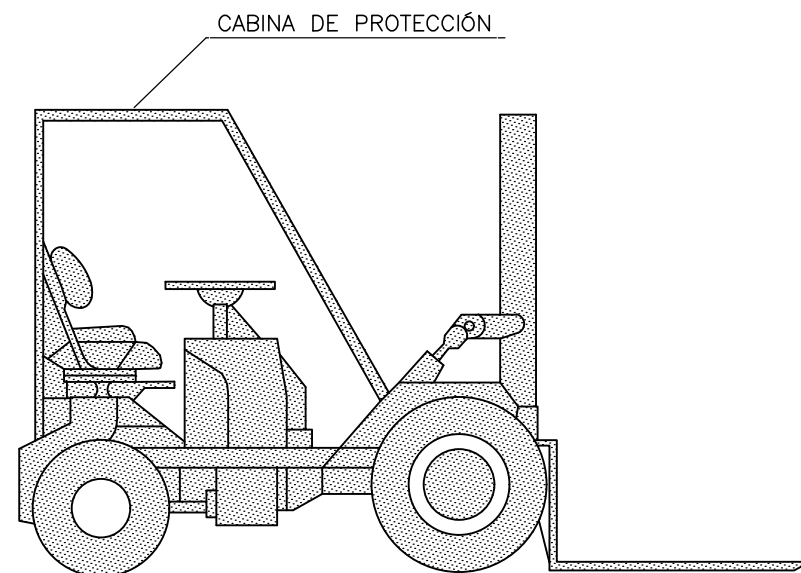
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



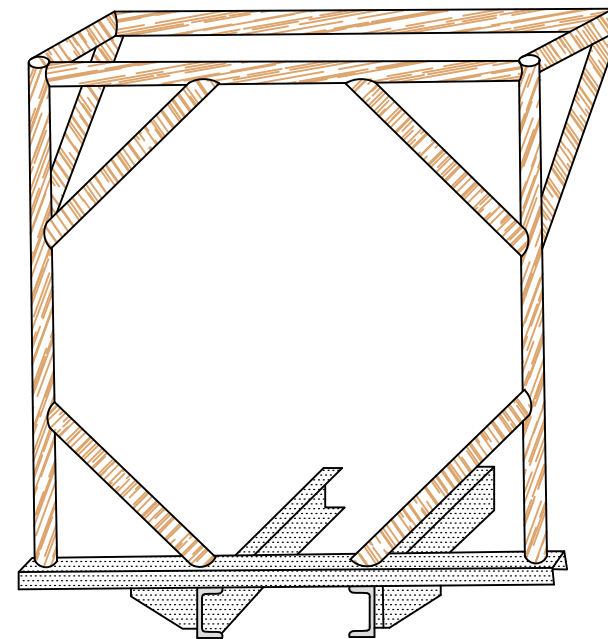
## DUMPER



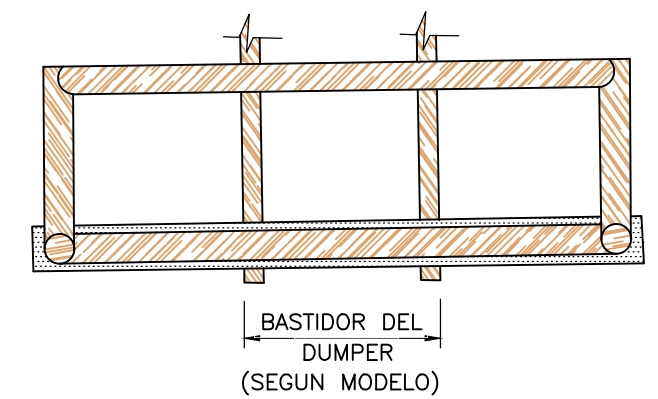
## CARRETILLA PORTAPALES



## PERSPECTIVA



## PLANTA

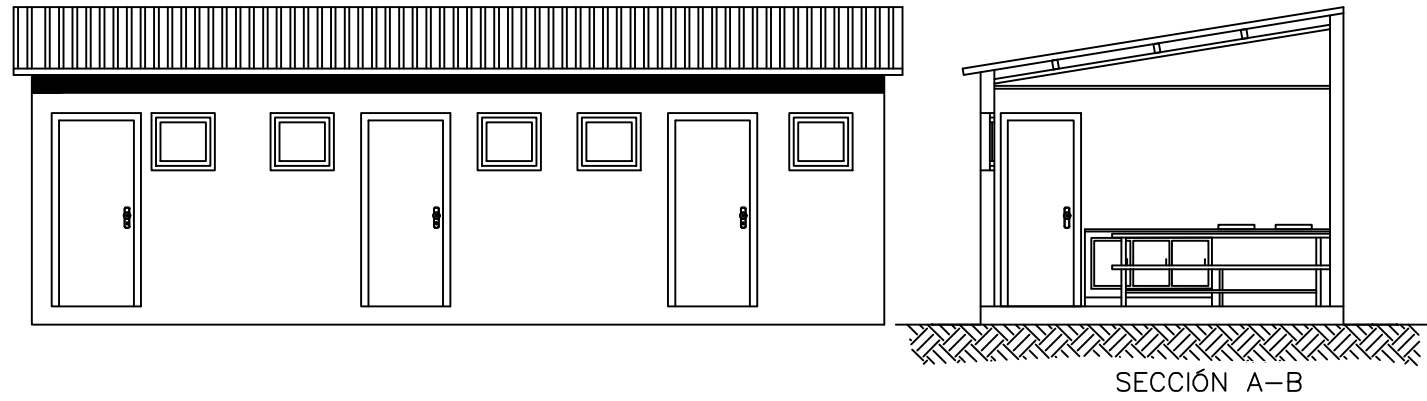


LOS VEHÍCULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR DEBERAN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

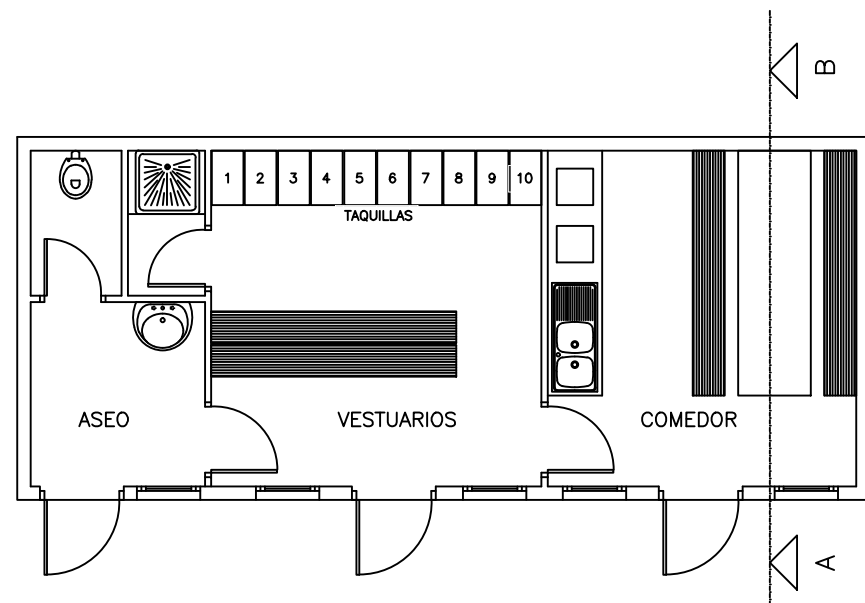
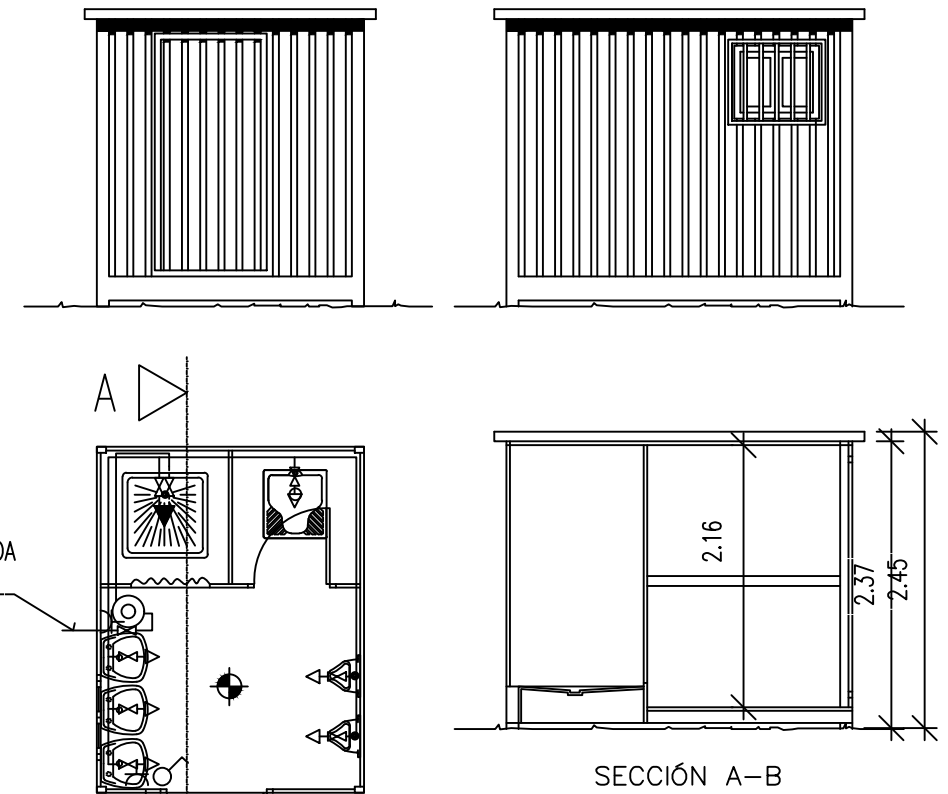
(ART. 124 O.G.S.M.)

## PROTECCIÓN ANTIVUELCO PARA MOTOVOLQUETE

ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR



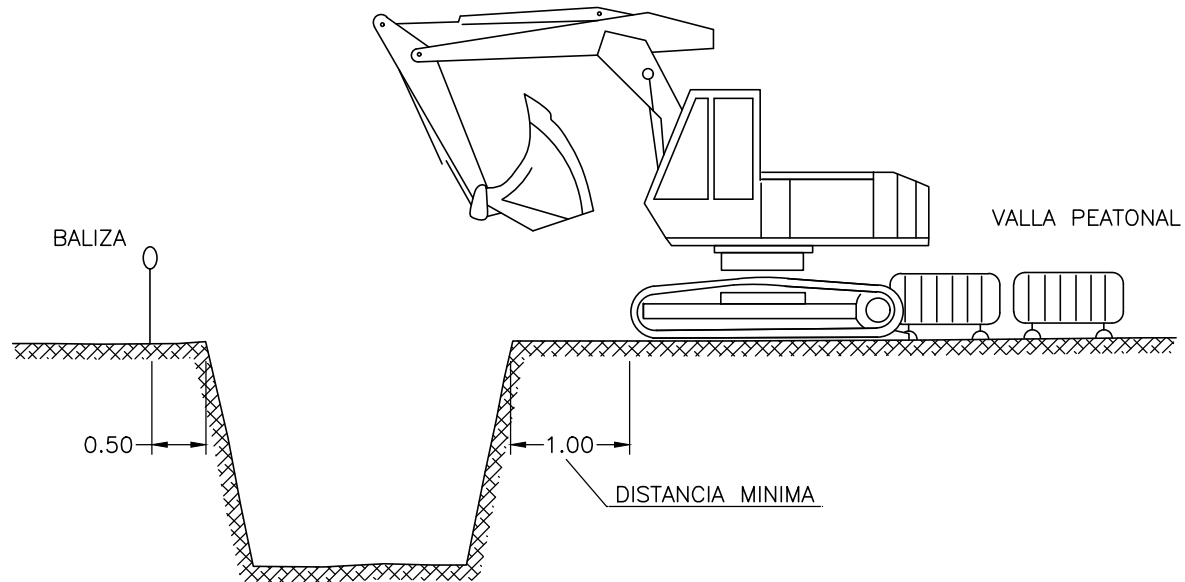
ASEO



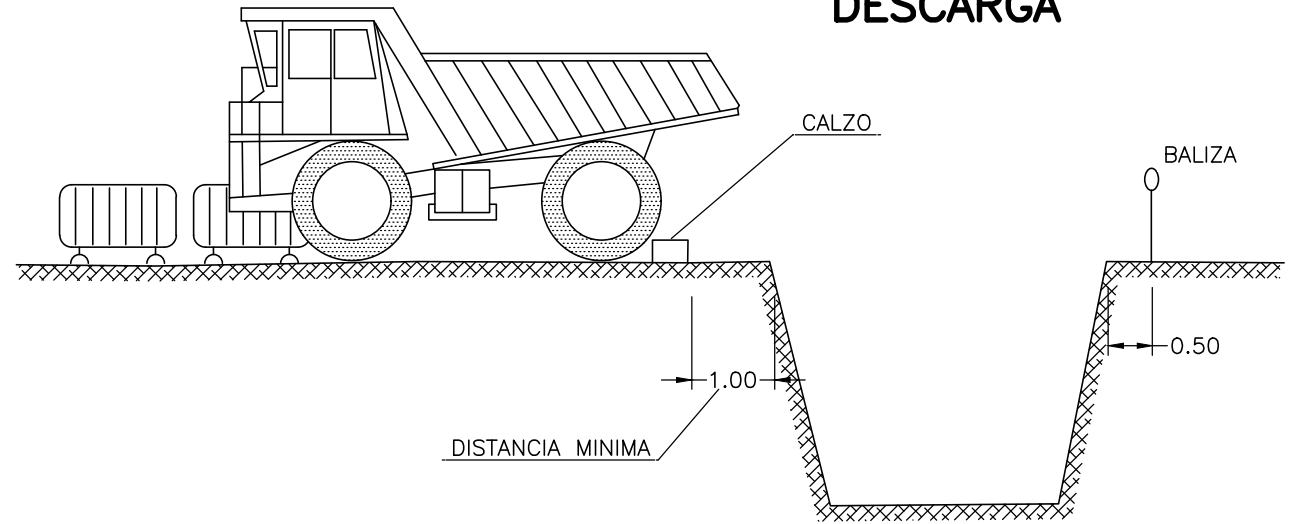
LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMÁTICO
		GRIFO DE AGUA FRÍA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELÉCTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE



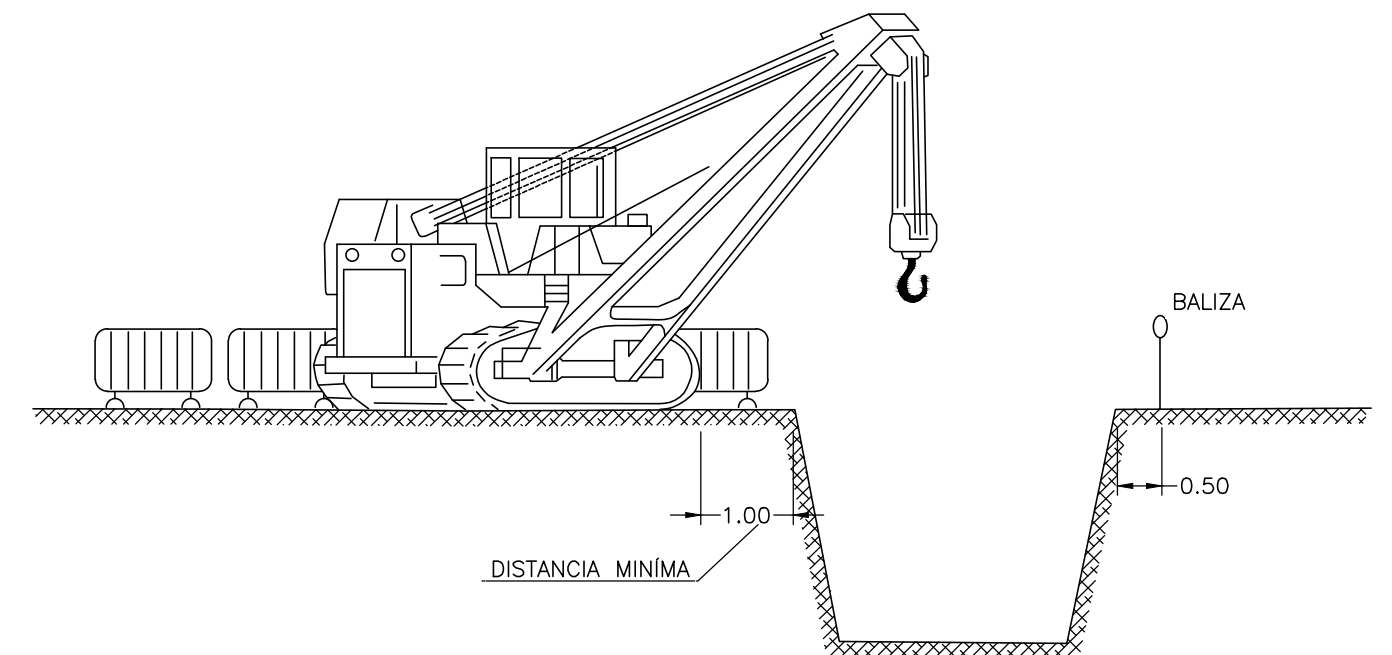
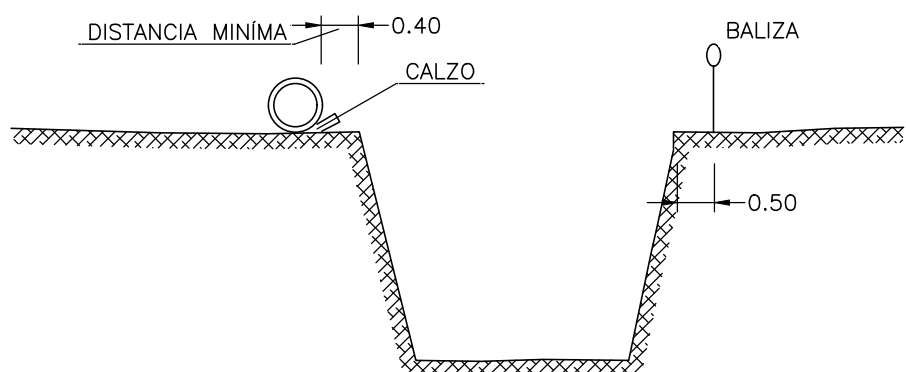
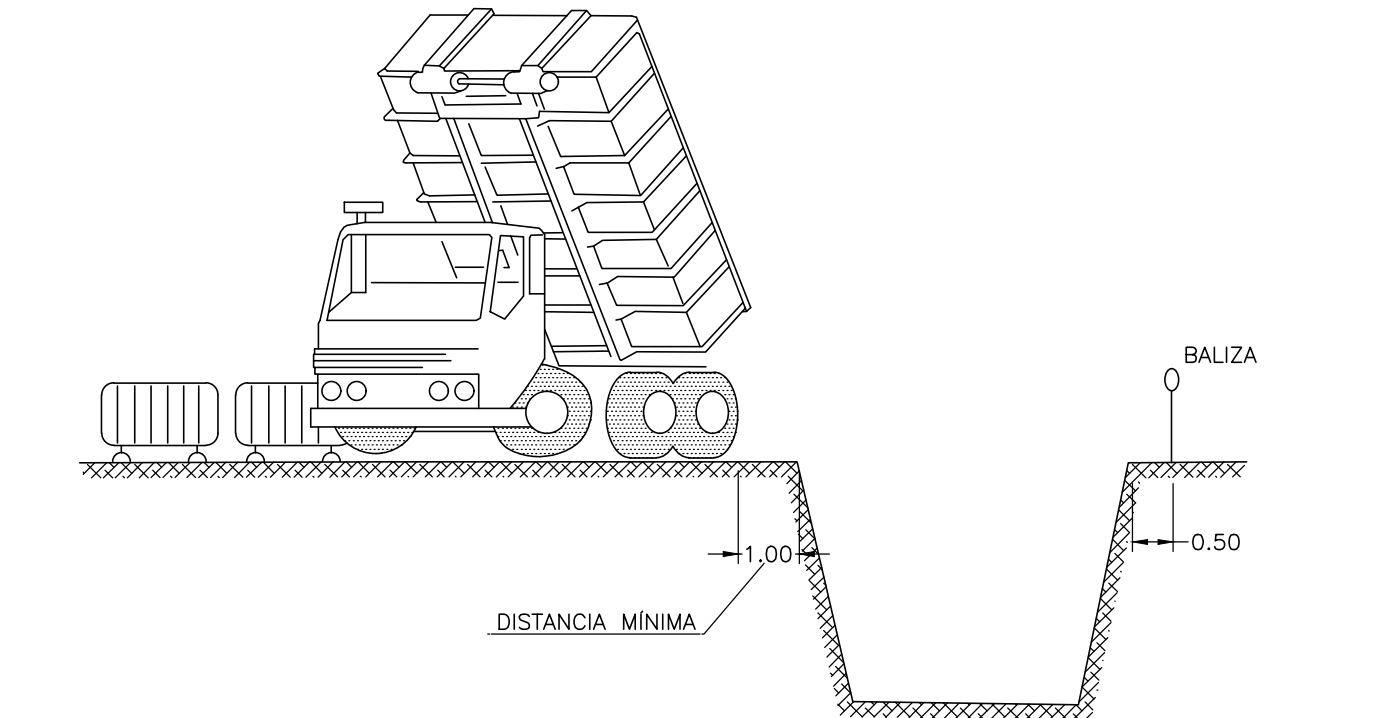
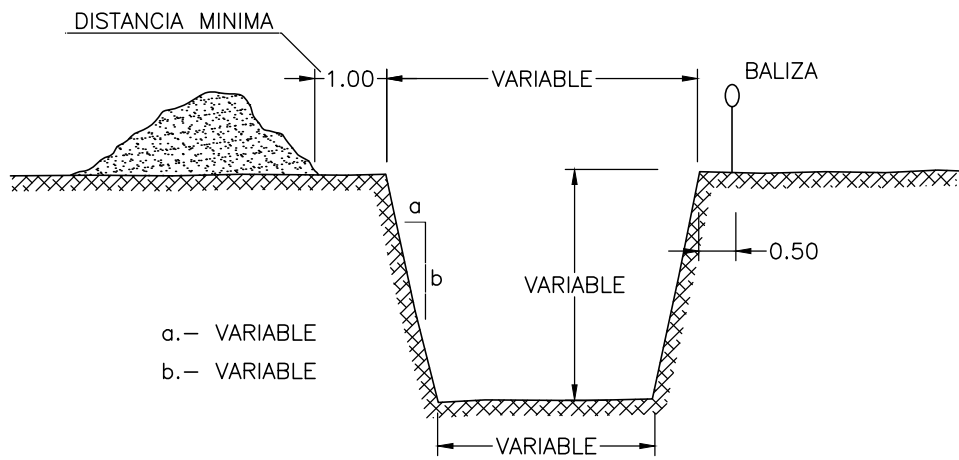
## EXCAVACIÓN



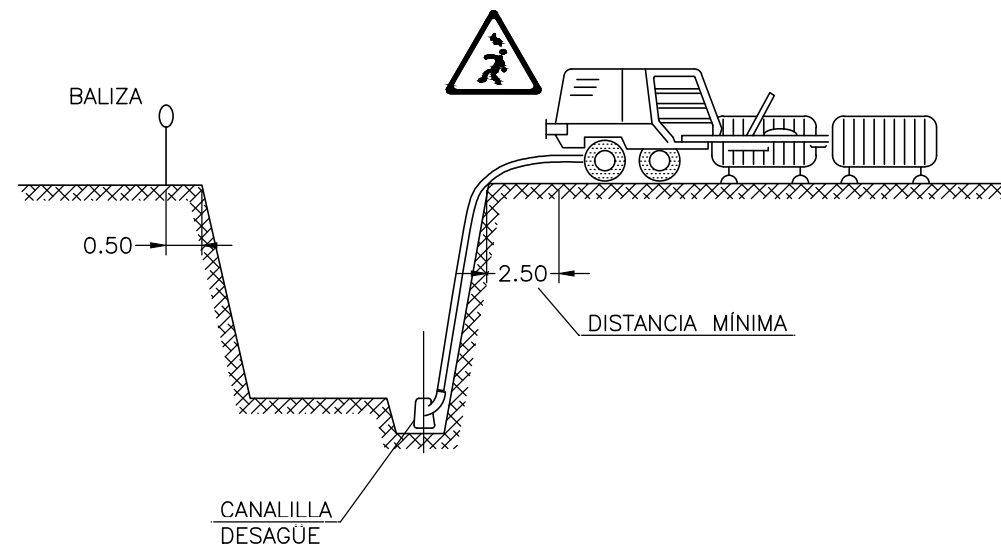
## DESCARGA



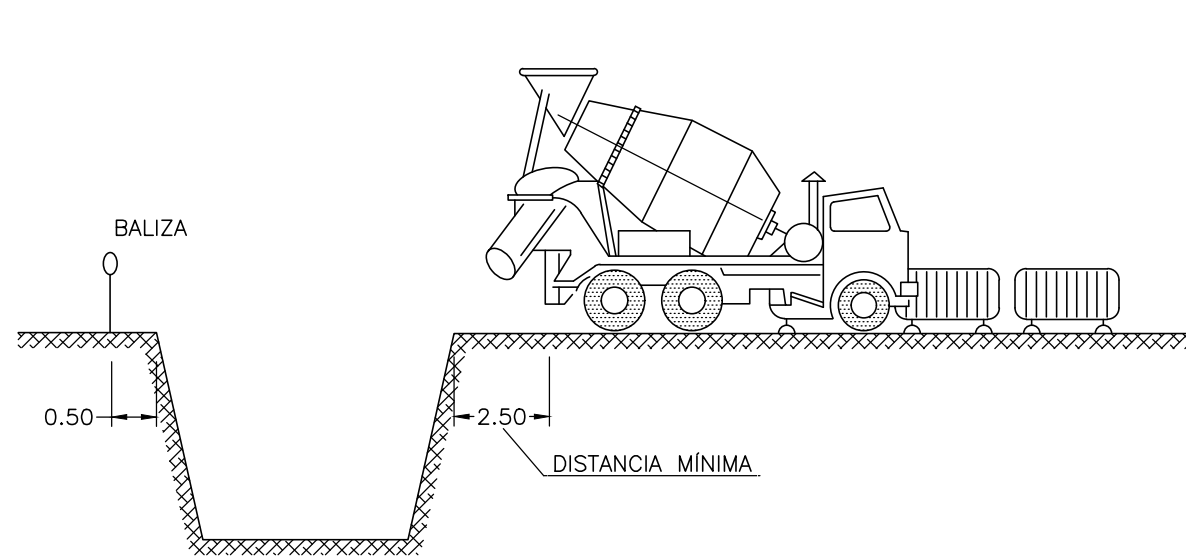
## ACOPIOS



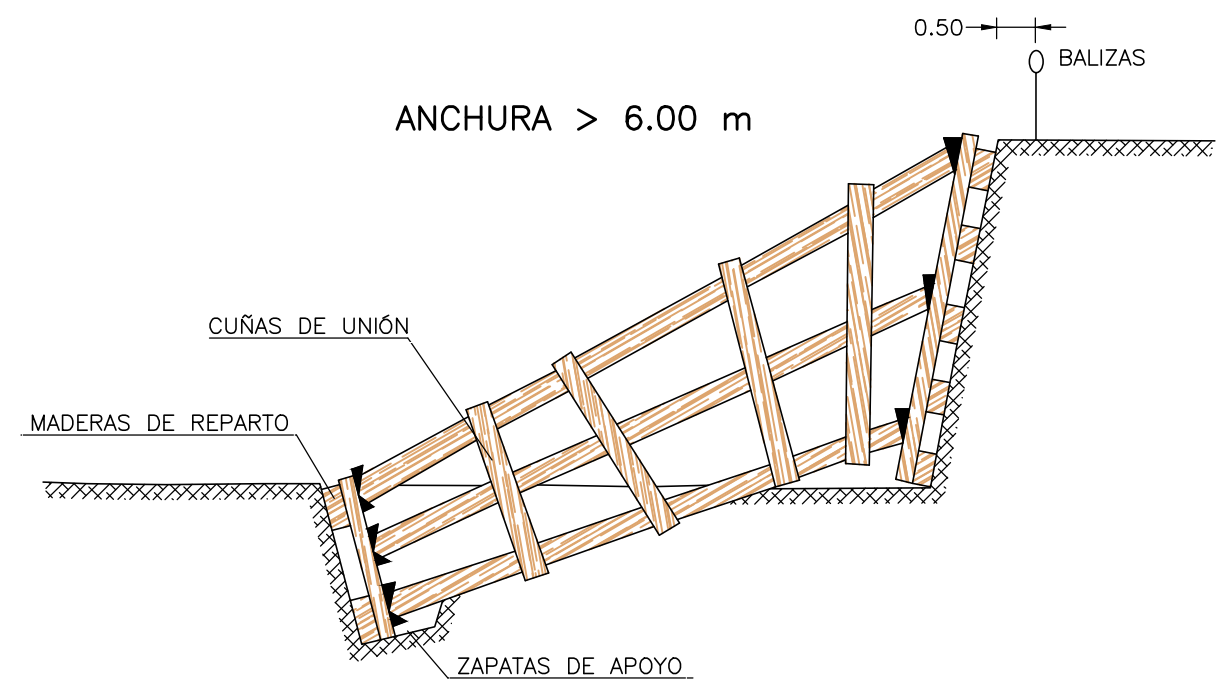
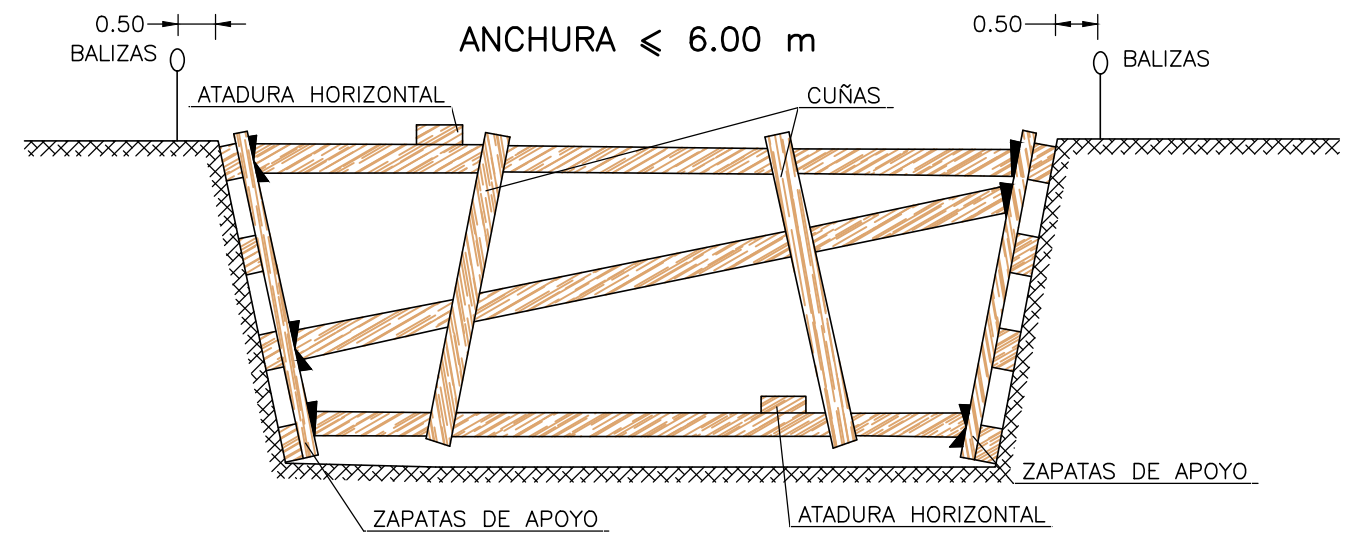
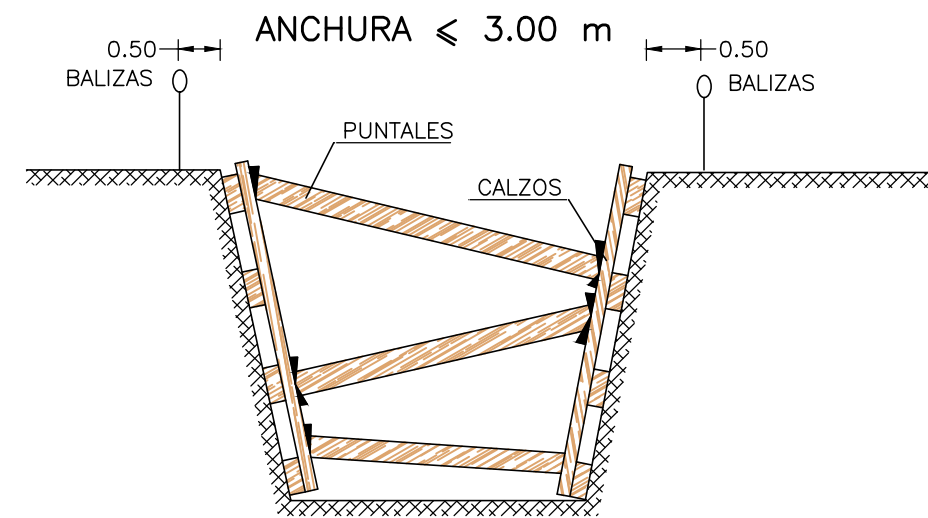
## AGOTAMIENTOS



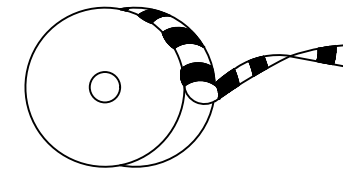
## HORMIGONADO



## TIPOS DE ENTIBACIÓN



BANDA DE BALIZAMIENTO



ESCALON LATERAL



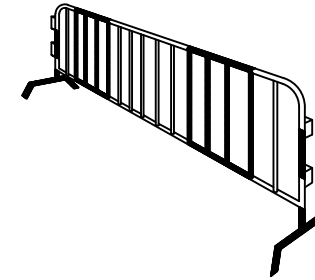
OTROS PELIGROS



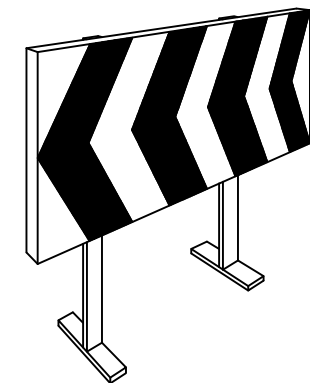
OBRAS



VALLA AUTONOMA METALICA



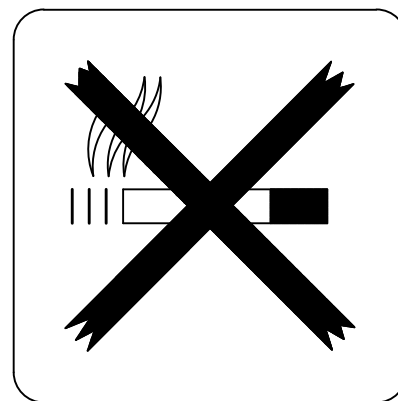
SEÑAL



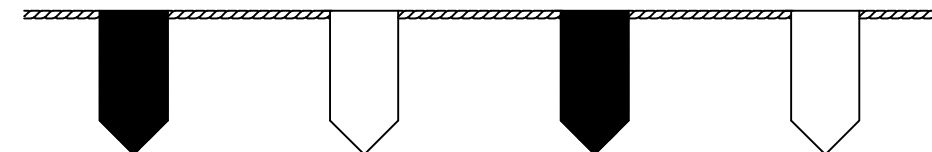
EXTINTOR DE INCENDIOS



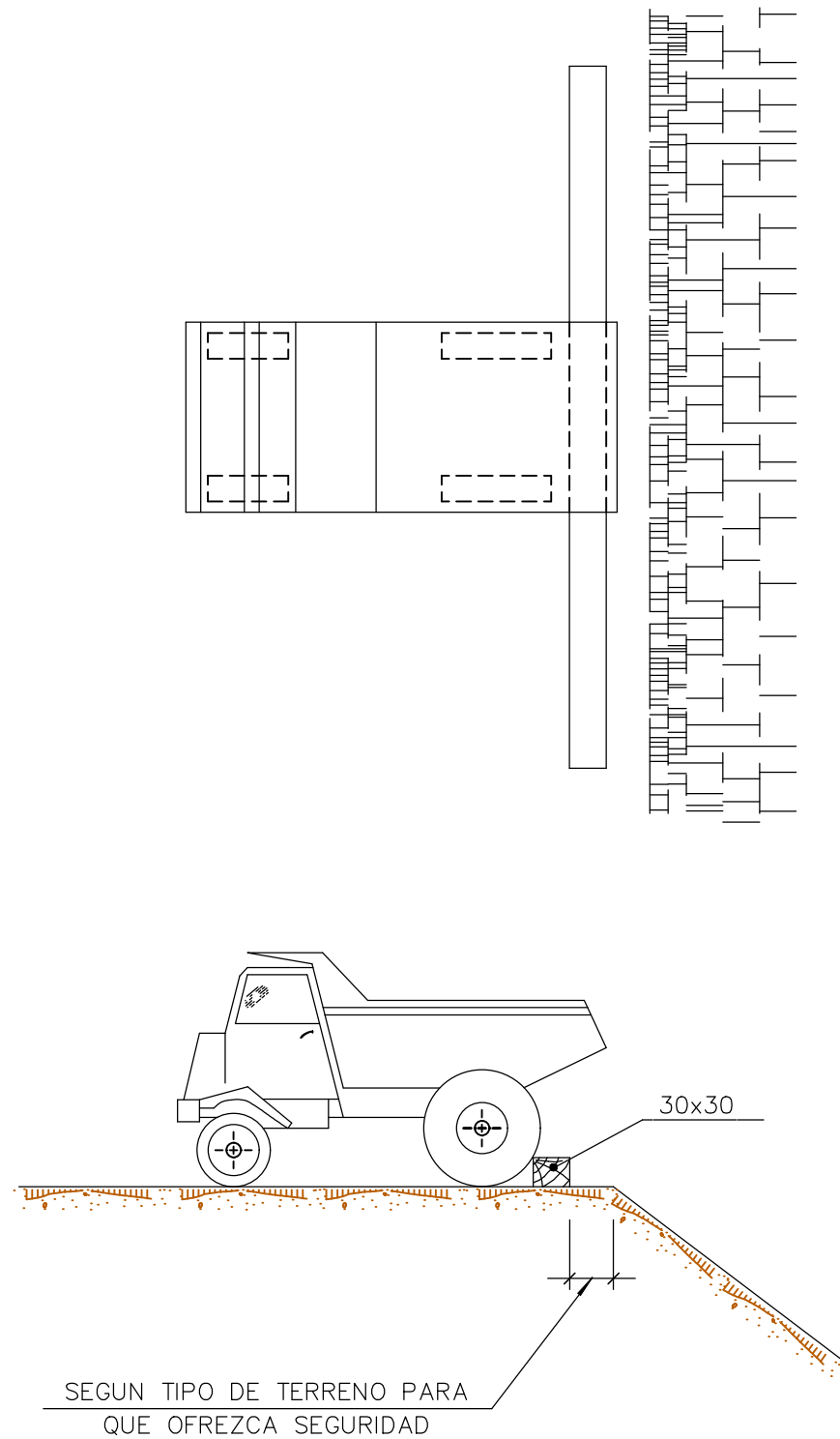
PROHIBIDO FUMAR



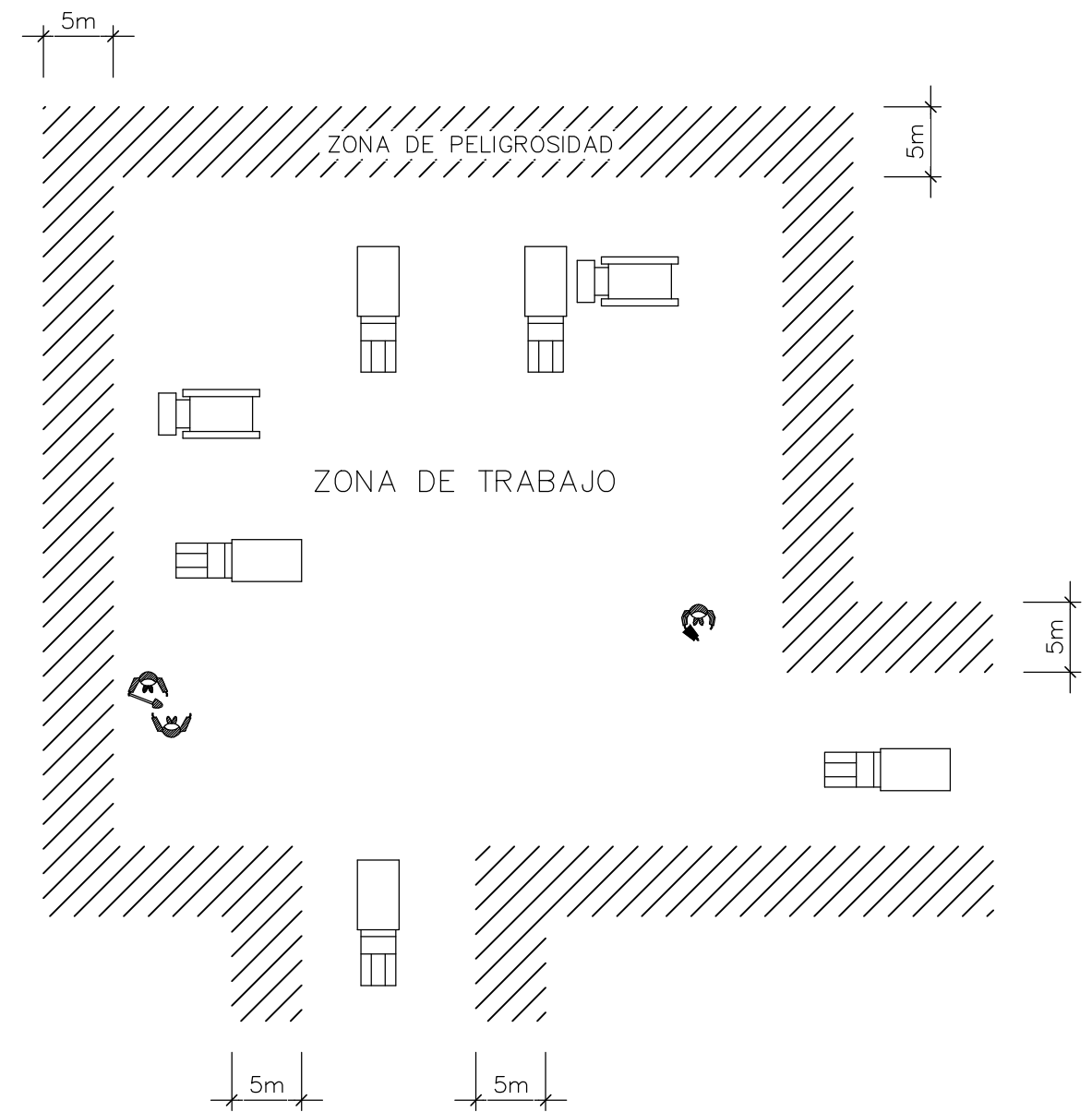
CORDON DE BALIZAMIENTO



## TOPE FIJO PARA MANIOBRAS DE VEHICULOS PESADOS

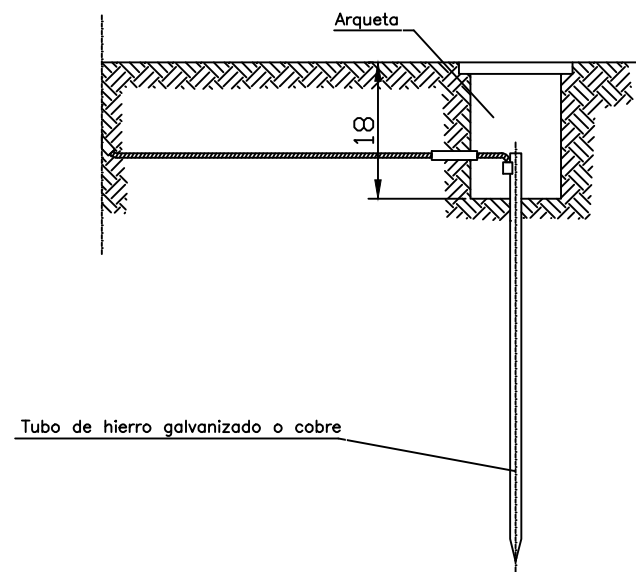


## DELIMITACION ZONAS DE TRABAJO Y DE PELIGROSIDAD

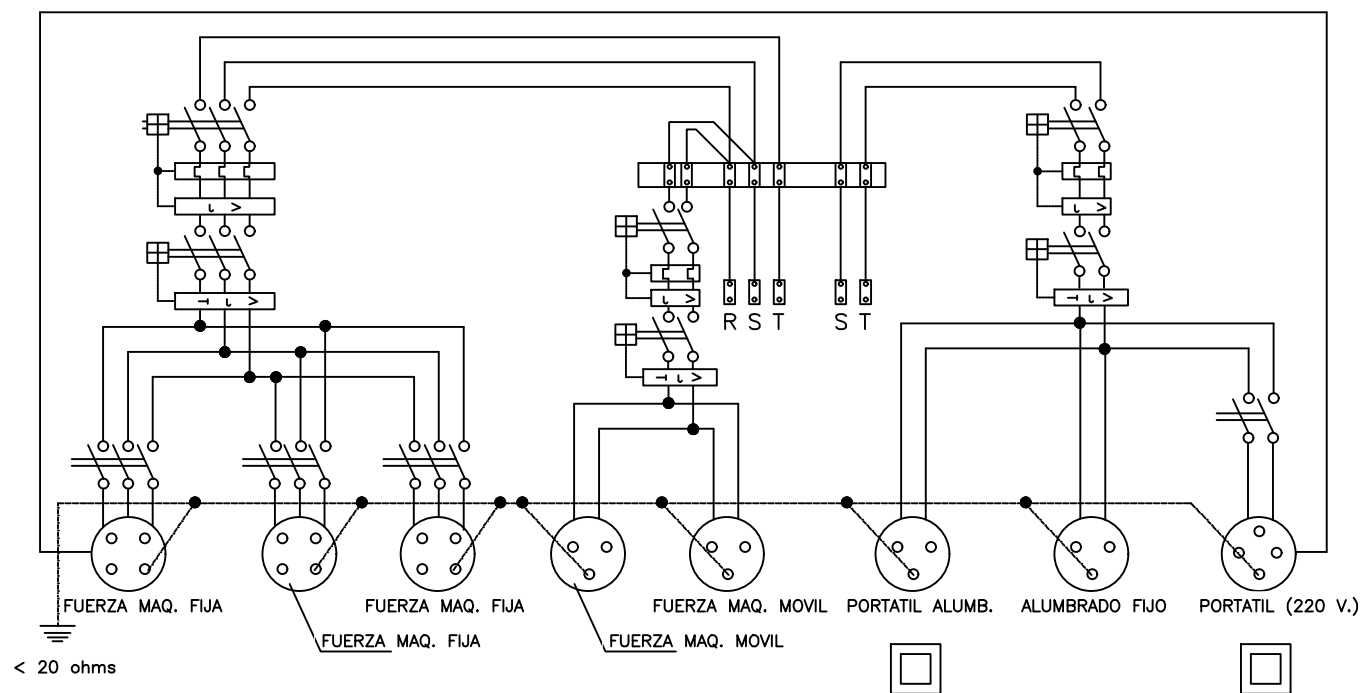
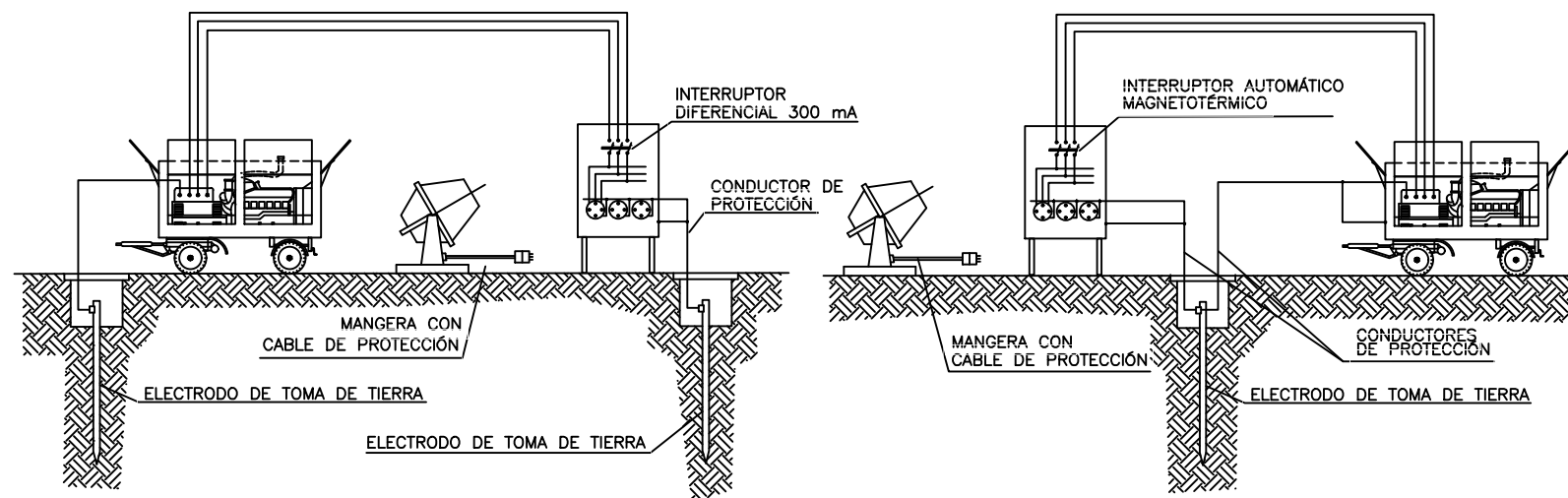


- ① LOS POSIBLES CAMINOS CERRADOS CON VALLA METALICA AUTONOMA.
- ② LA ZONA DE PELIGROSIDAD DE FACIL ACCESO CERCADA CON CINTA DE BALIZAMIENTO SOBRE SOPORTES
- ③ NO SE PERMITIRA QUE NINGUNA PERSONA AJENA A LA OBRA SE APROXIME.

DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTROGENOS



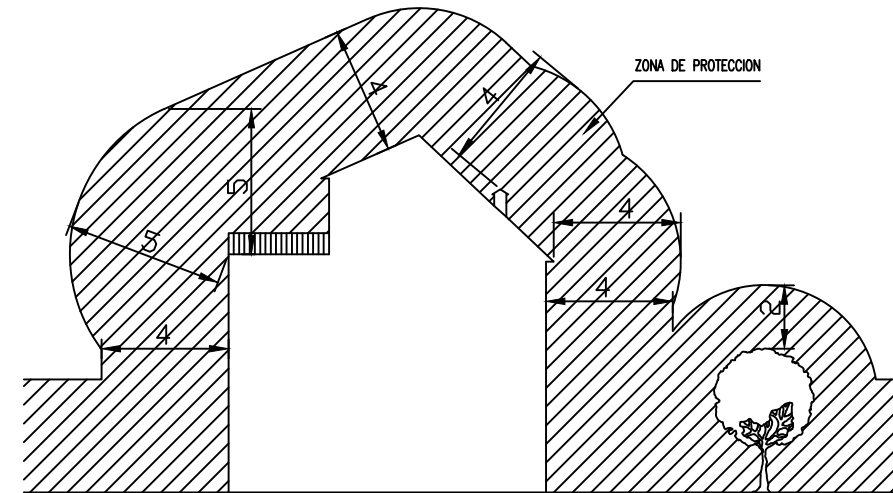
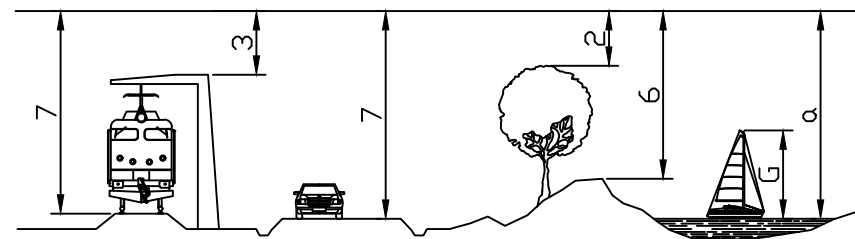
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA

# DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO-CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

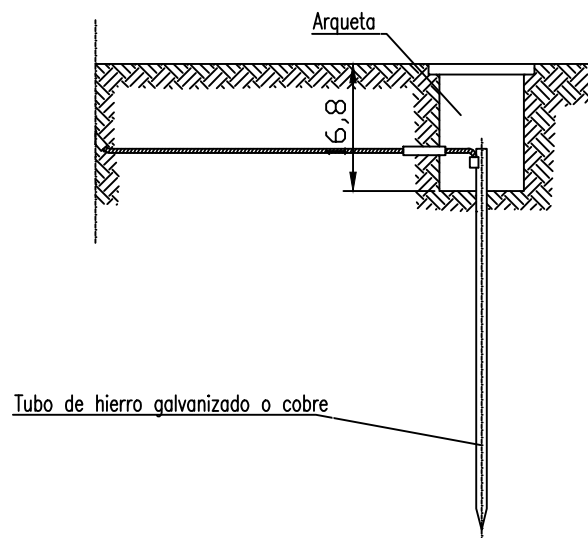
\* a = 2'5 + G como mínimo de 7'20 m., siendo G el gálibo



**NOTA:** Estas distancias mínimas serán radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

En general, puede existir una variación del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre épocas de frío y de calor.

## DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



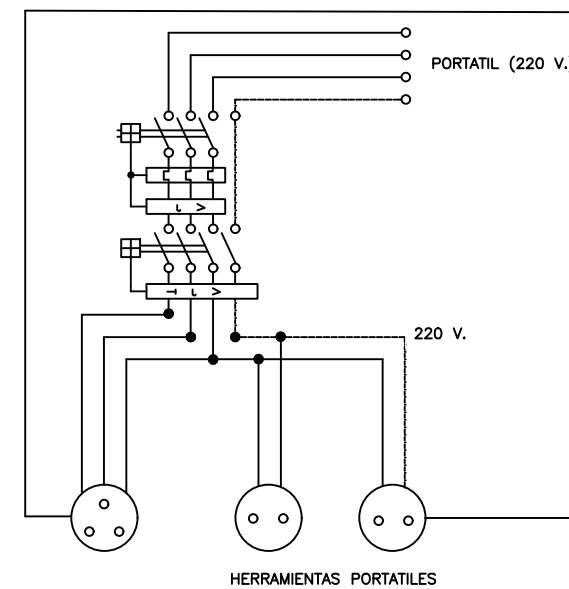
Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm. de diametro. Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diametro. Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 60 mm. de lado.

Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm<sup>2</sup>. Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.

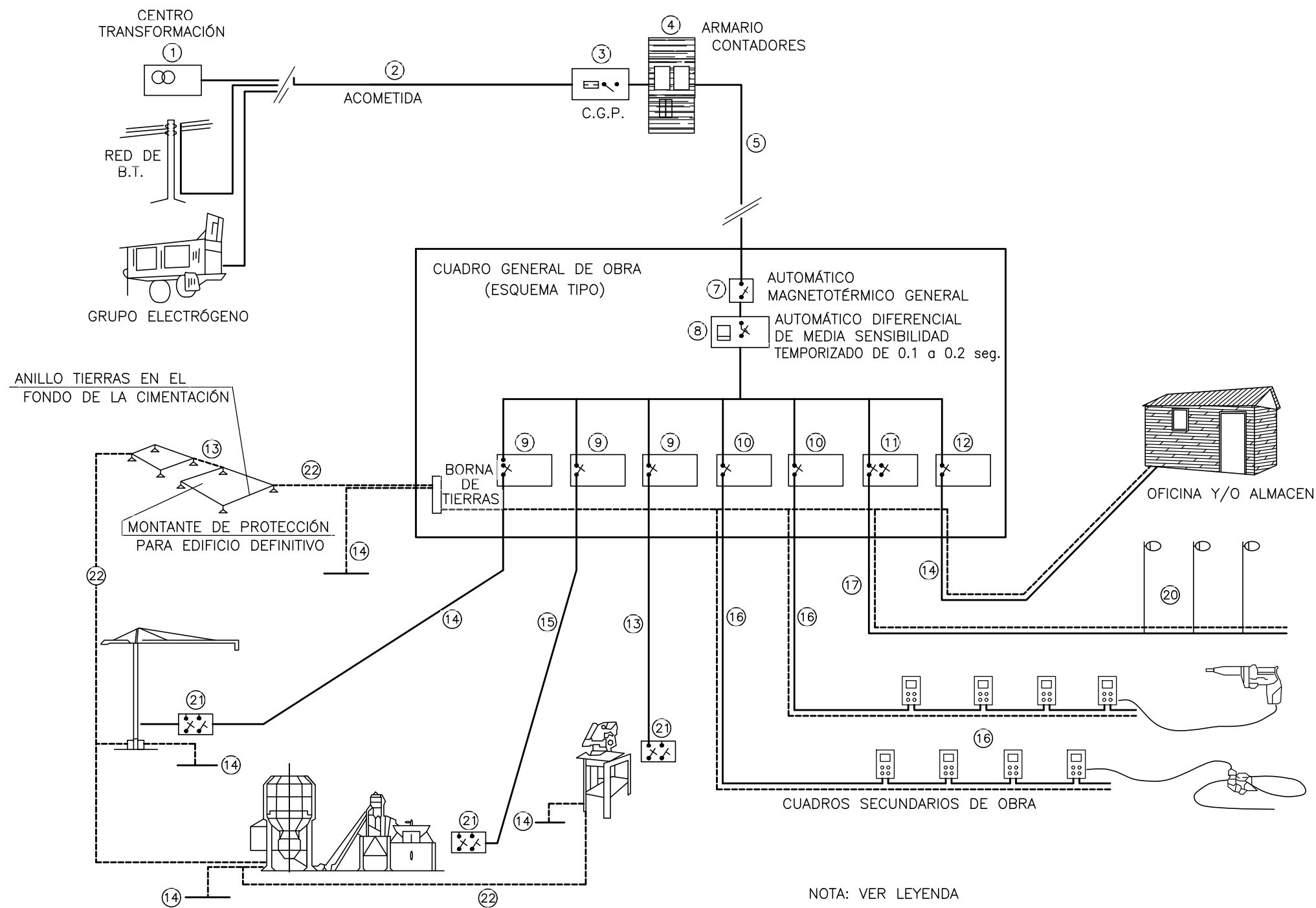
La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos. Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm<sup>2</sup>.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

## ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTÁTIL.



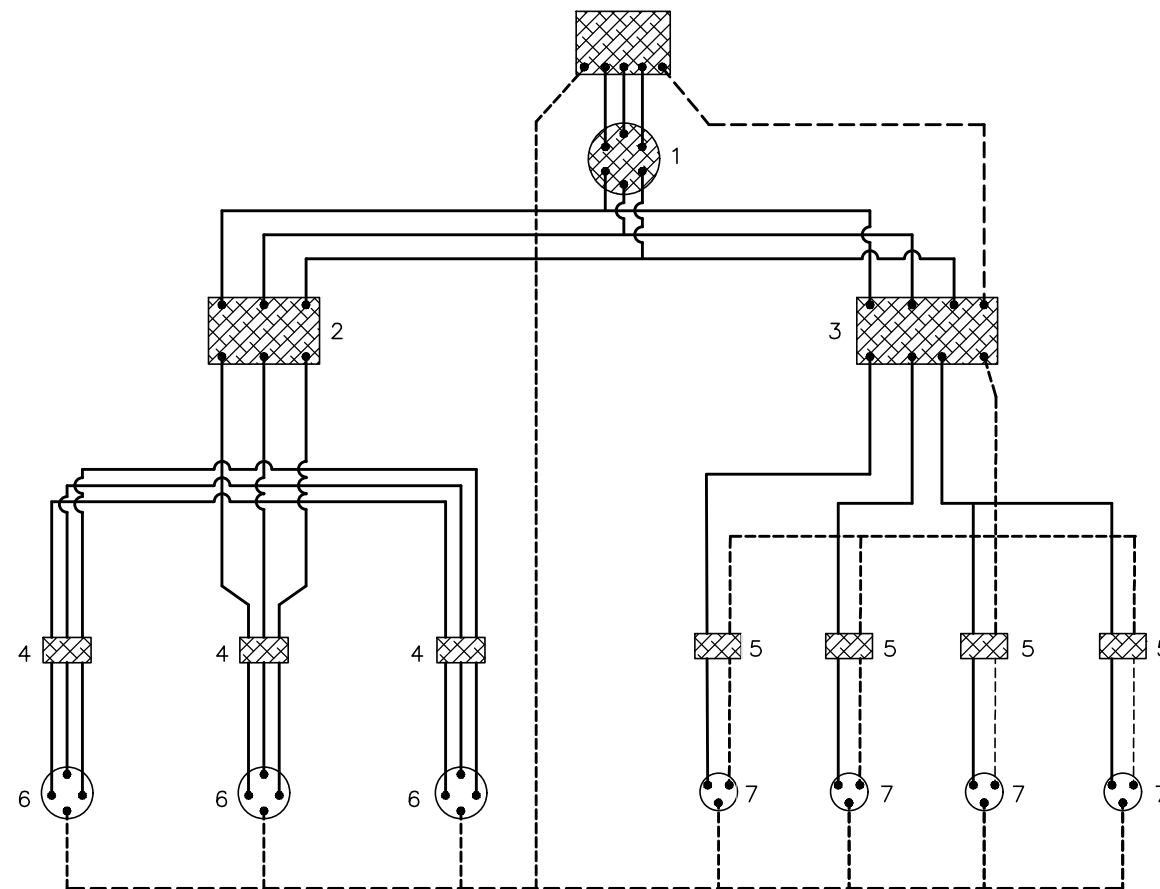
Cuadro con protección frente a cortocircuitos y corrientes de defecto. Se instalará en las plantas o zonas en donde se precise su utilización.



### LEYENDA

- |  |  |
|--|--|
| 1 - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELÉCTRICA).                 | 12 - AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO LÍNEA A OFICINA OBRA.               |
| 2 - ACOMETIDA.   | 13 - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.          |
| 3 - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN).                             | 14 - TOMAS DE TIERRA-INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).                |
| 4 - ARMARIO DE CONTADORES.   | 15 - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.               |
| 5 - DERIVACIÓN INDIVIDUAL.   | 16 - DERIVACIONES INDIVIDUALES Y DISTRIBUCIÓN CUADROS SECUNDARIOS. |
| 6 - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA.                                  | 17 - DERIVACIÓN INDIVIDUAL Y DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO.               |
| 7 - AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL.                               | 18 - DERIVACIÓN INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.               |
| 8 - DISYUNTOR DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).                       | 19 - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN.                          |
| 9 - AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.             | 20 - LUMINÁRIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.                           |
| 10 - AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS PARA LÍNEAS DE CUADROS SECUNDARIOS. | 21 - CUADRO PROTECCIÓN CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO.      |
| 11 - AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.    | 22 - RED SECUNDARIA DE TIERRAS                                     |

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO 50 CV  
 POTENCIA MÁXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFÁSICA: 20 CV  
 POTENCIA MÁXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFÁSICA: 4 CV



LEYENDA

- 1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A
  - 2.- DIFERENCIAL 4x63 A 300 m A
  - 3.- DIFERENCIAL 4x25 A 30 m A
  - 4.- AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 3x25 A
  - 5.- AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 3x15 A
  - 6.- BASES TIPO CETACTION III+T
  - 7.- BASES TIPO CETACTION II+T
- CAJA DE MAXROLON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE  
 CABLEADO CON CABLE V-0.6/1.5 Kv

LEYENDA

————— CABLEADO FASES  
 - - - - - CABLEADO NEUTRO  
 - · - · - CABLEADO TIERRA

SECCIONES DE ALIMENTACIÓN PARA ESTOS CUADROS

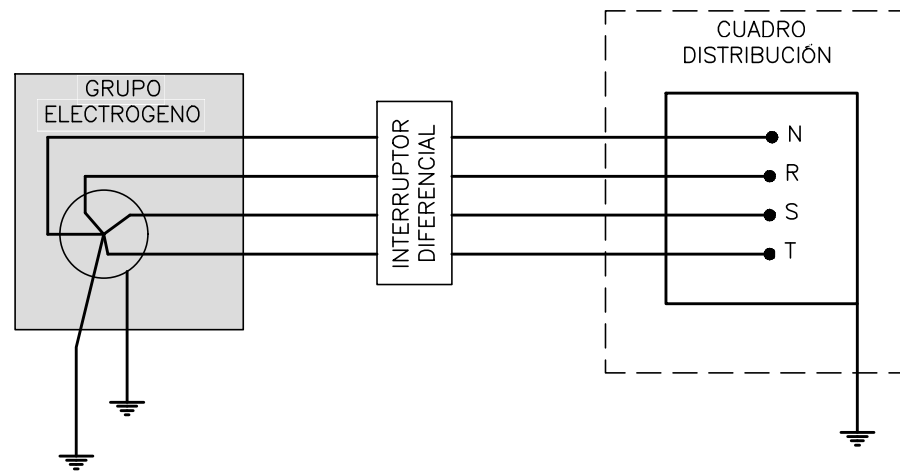
LONGITUDES:

HASTA 10 m.L= 4x10 mm<sup>2</sup> +T 10 mm<sup>2</sup>  
 DE 10a25 m.L= 4x16 mm<sup>2</sup> +T 16 mm<sup>2</sup>  
 DE 25a100 m.L= 4x25 mm<sup>2</sup> +T 16 mm<sup>2</sup>  
 DE 100a250 m.L= 4x25 mm<sup>2</sup> +T 16 mm<sup>2</sup>

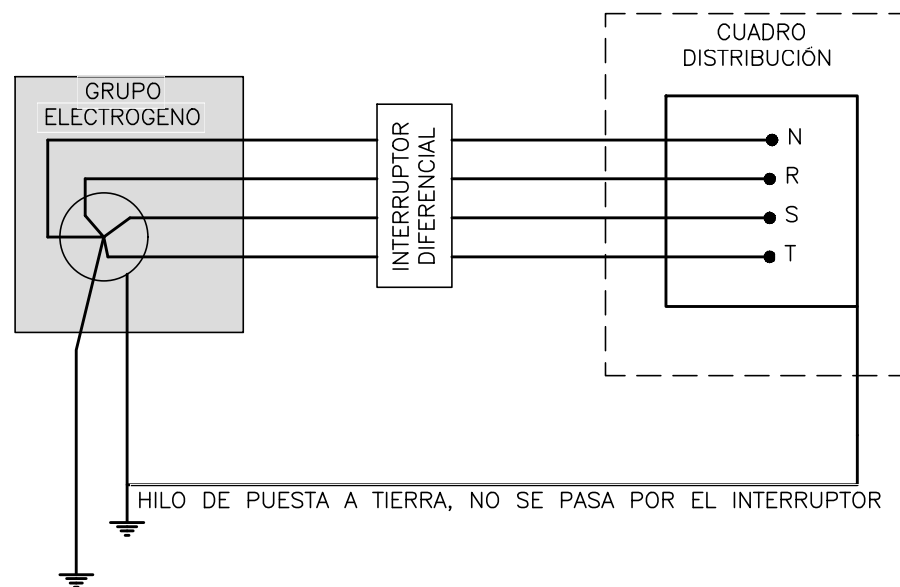


# ESQUEMA DE UNA INSTALACIÓN CONECTADA A UN GRUPO ELECTRÓGENO EN ESTRELLA.

A/ CON CENTRO A TIERRA

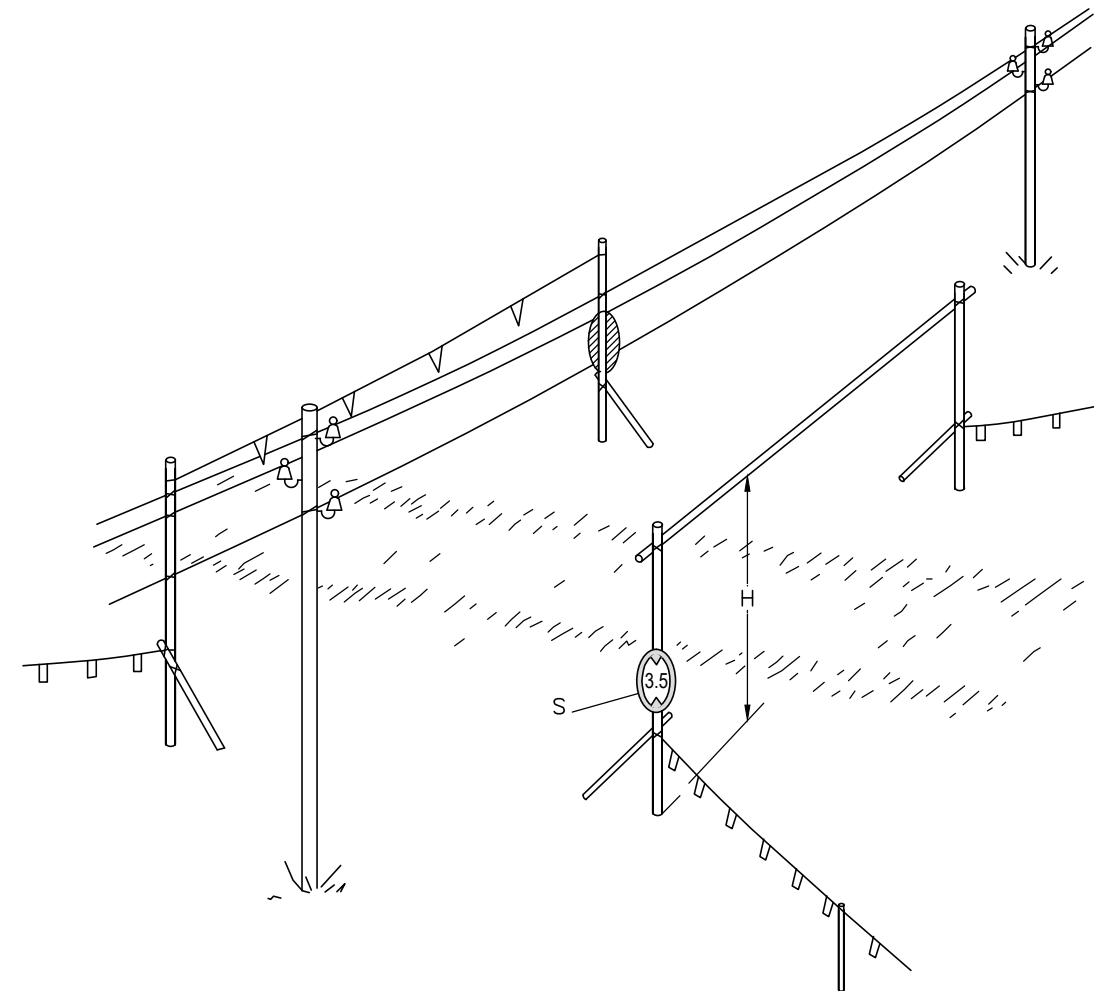


B/ CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS TENDRÁN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCIÓN TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

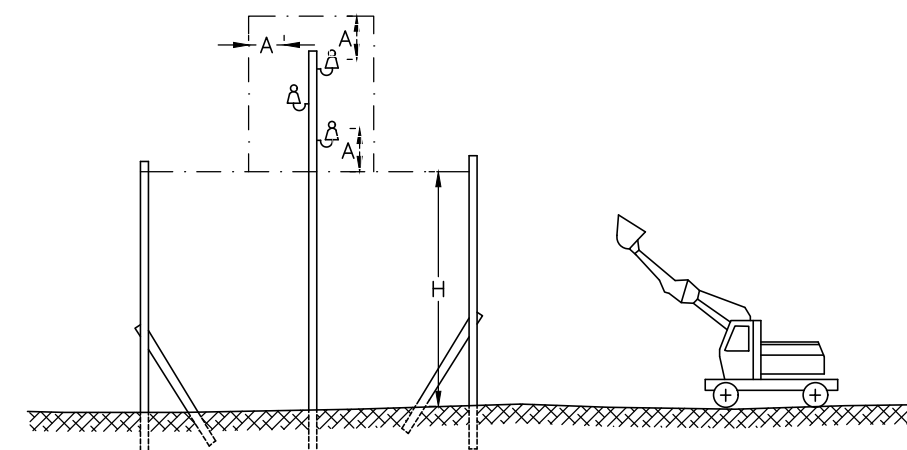
# PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



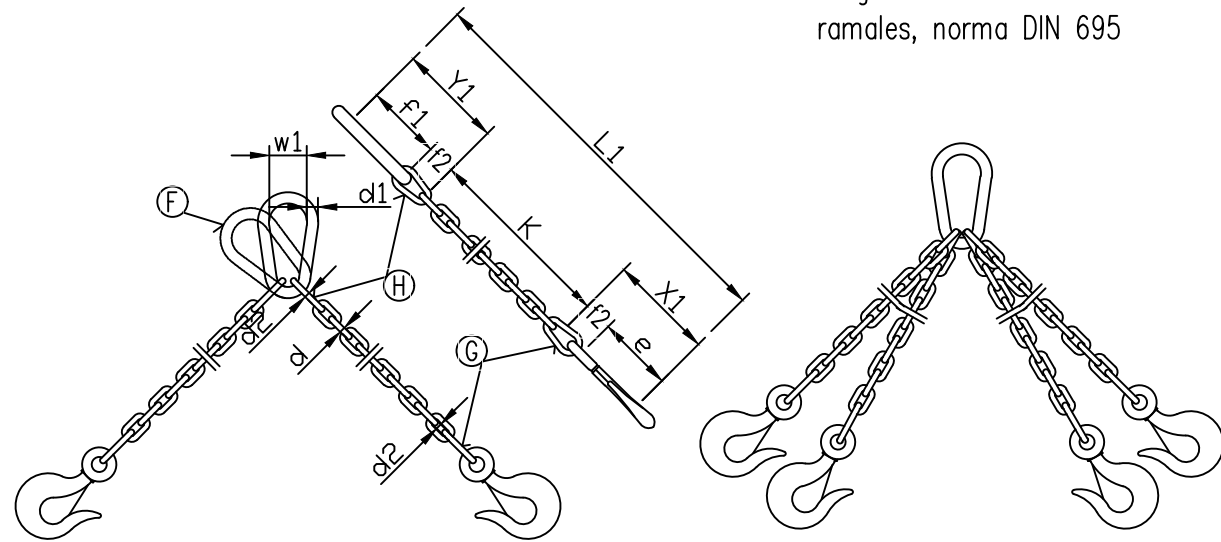
H= PASO LIBRE

S= SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA

DETALLE 2



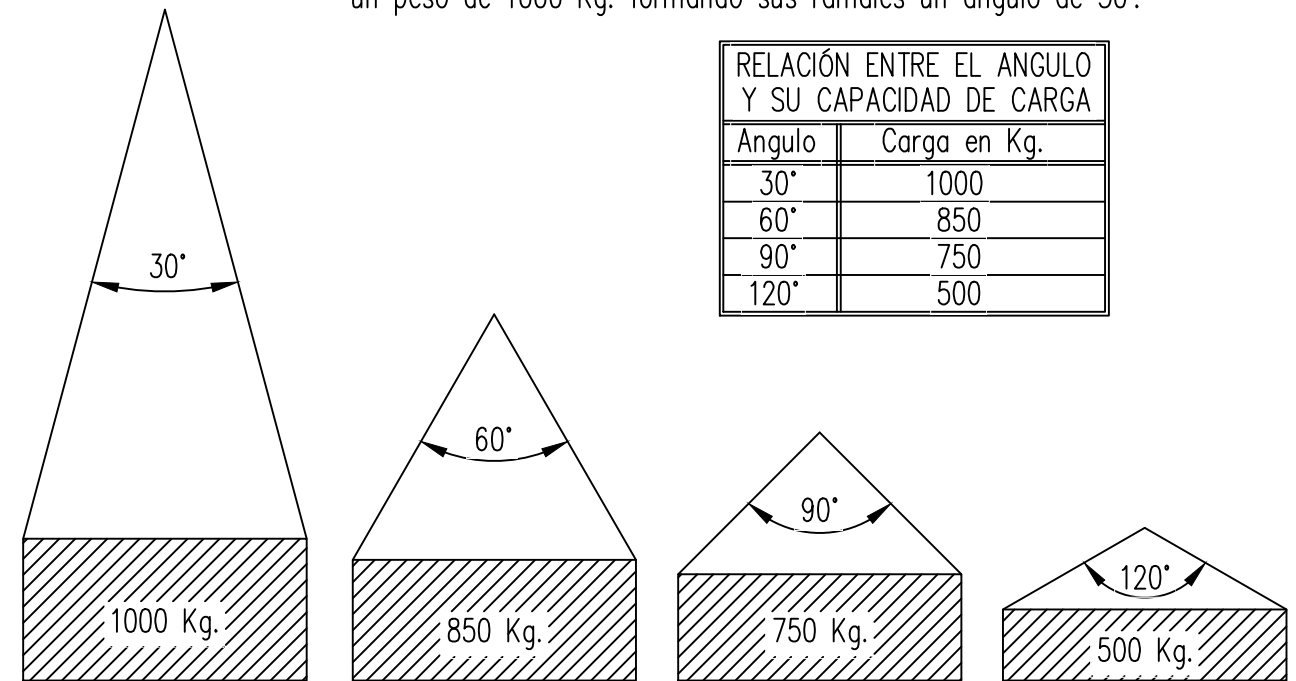
Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

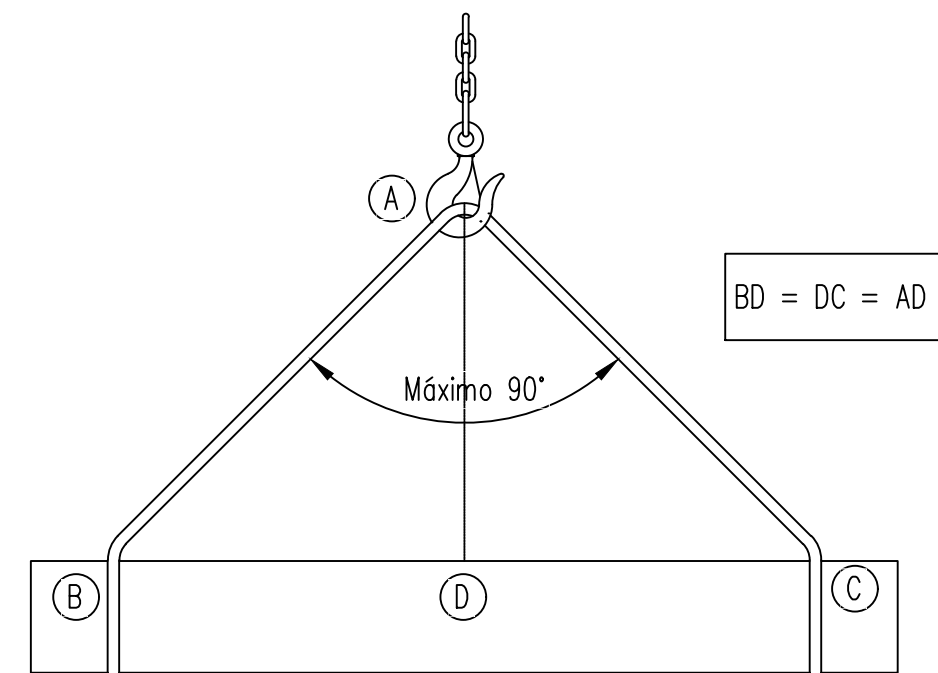
RELACIÓN ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500



CADENA DE CARGA Espesor nominal d mm.	CADENA DE ARRASTRE DIN 689 e mm.	CARGA UTIL			X <sub>1</sub> mm.	Y <sub>1</sub> mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. L <sub>1</sub> mm.	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		45° Kgs.	90° Kgs.	120° Kgs.				f <sub>1</sub> mm.	d <sub>1</sub> mm.	w <sub>1</sub> mm.	f <sub>2</sub> mm.	f <sub>3</sub> mm.	d <sub>2</sub> mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

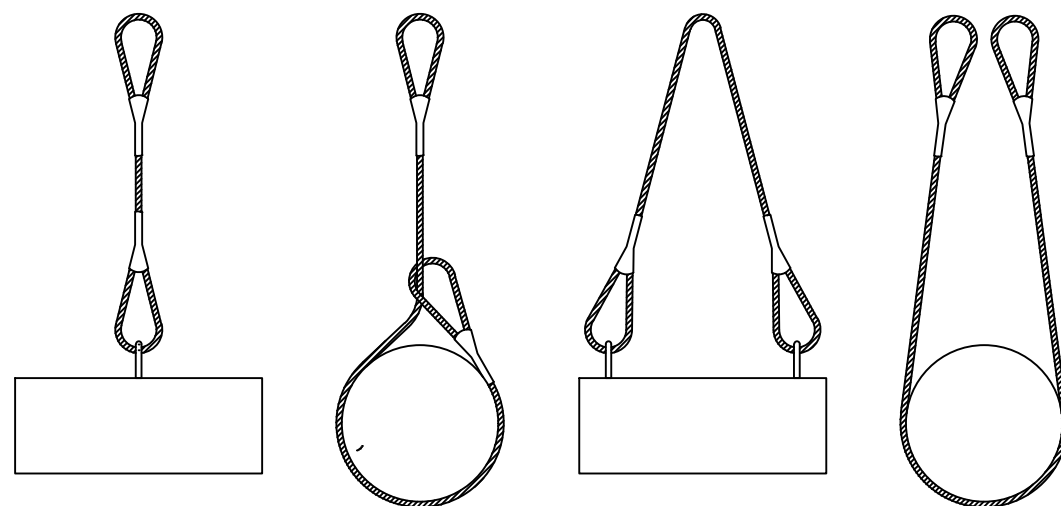
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°  
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

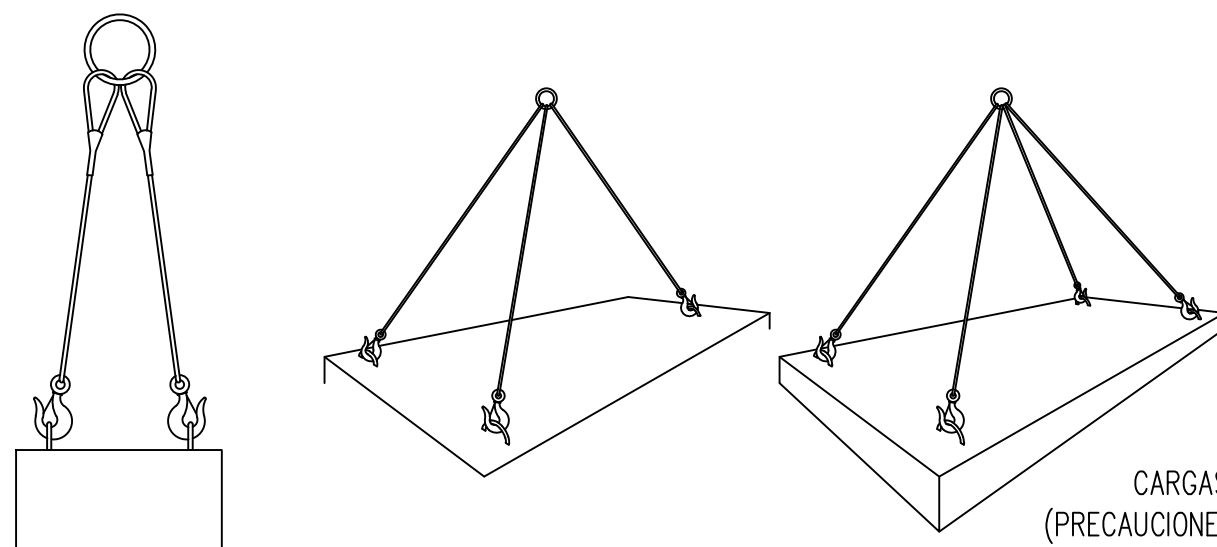
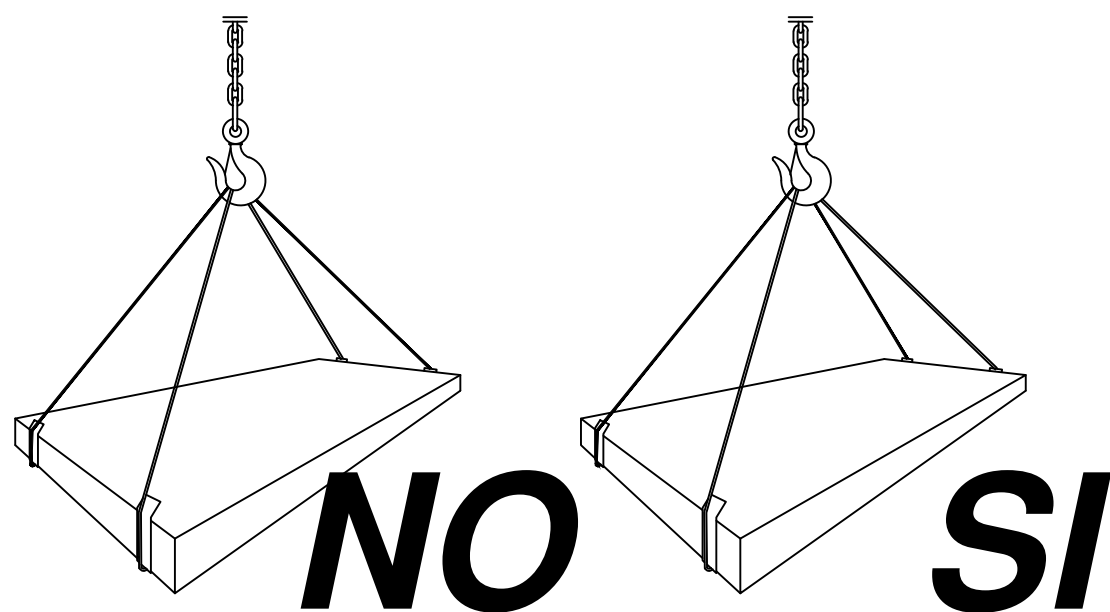


Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiples del paso t, según DIN 766.  
Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho.  
Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGAS HORIZONTALES  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA  
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientacion la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

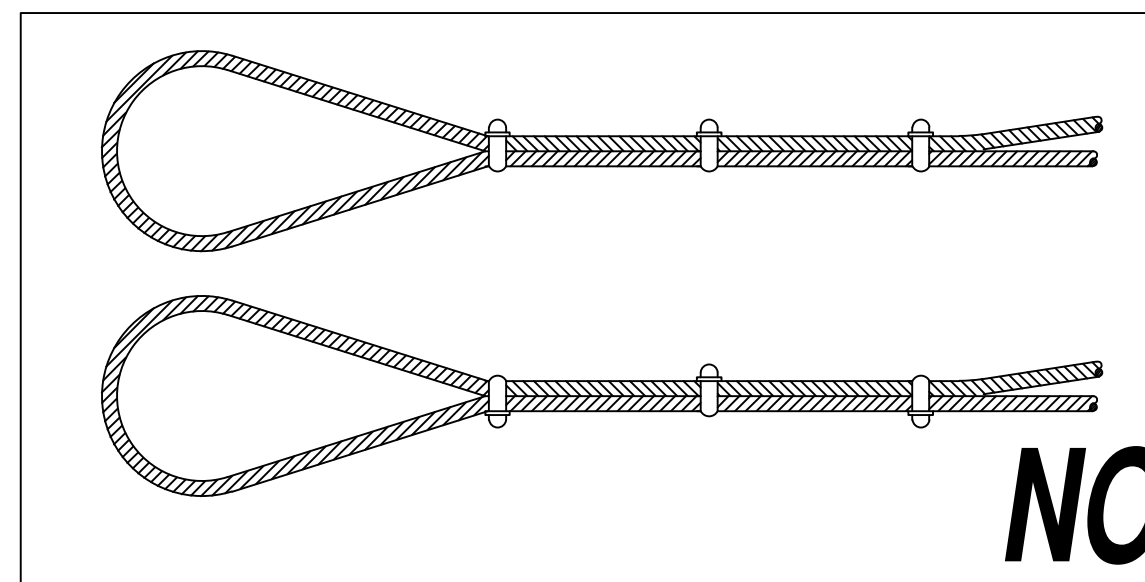
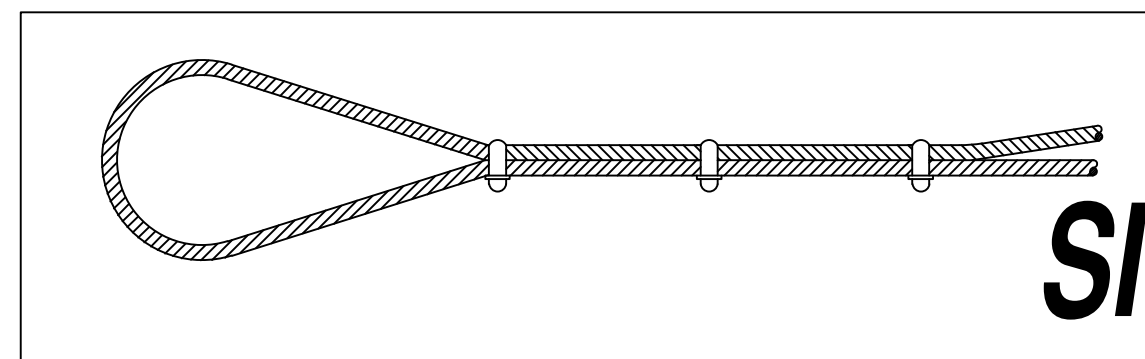
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.

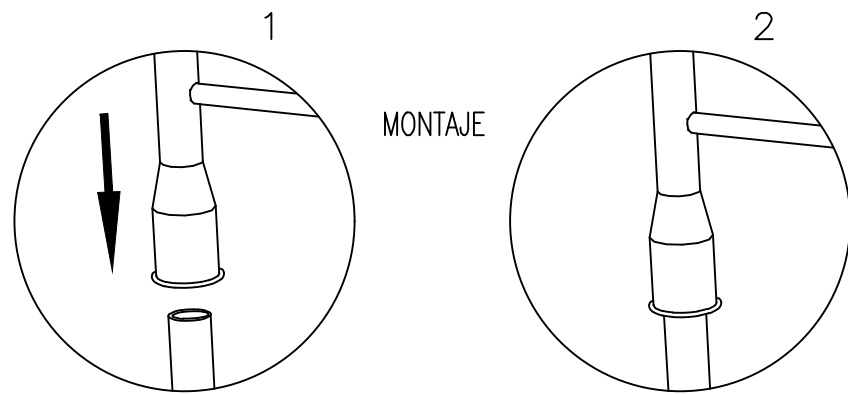
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

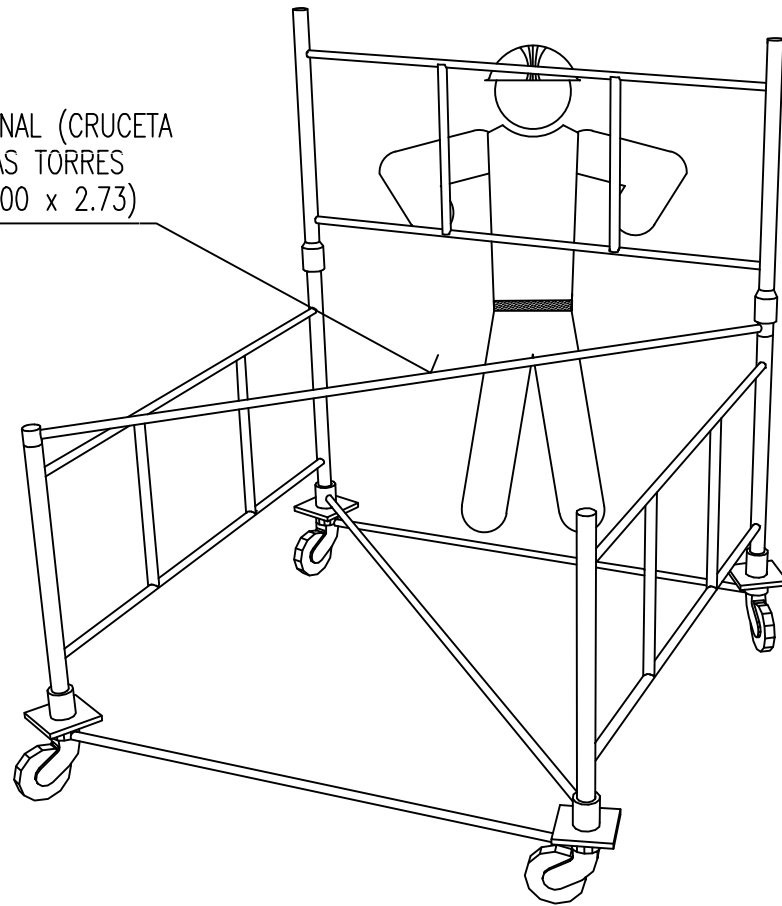
Forma correcta de construcción de una Gaza :



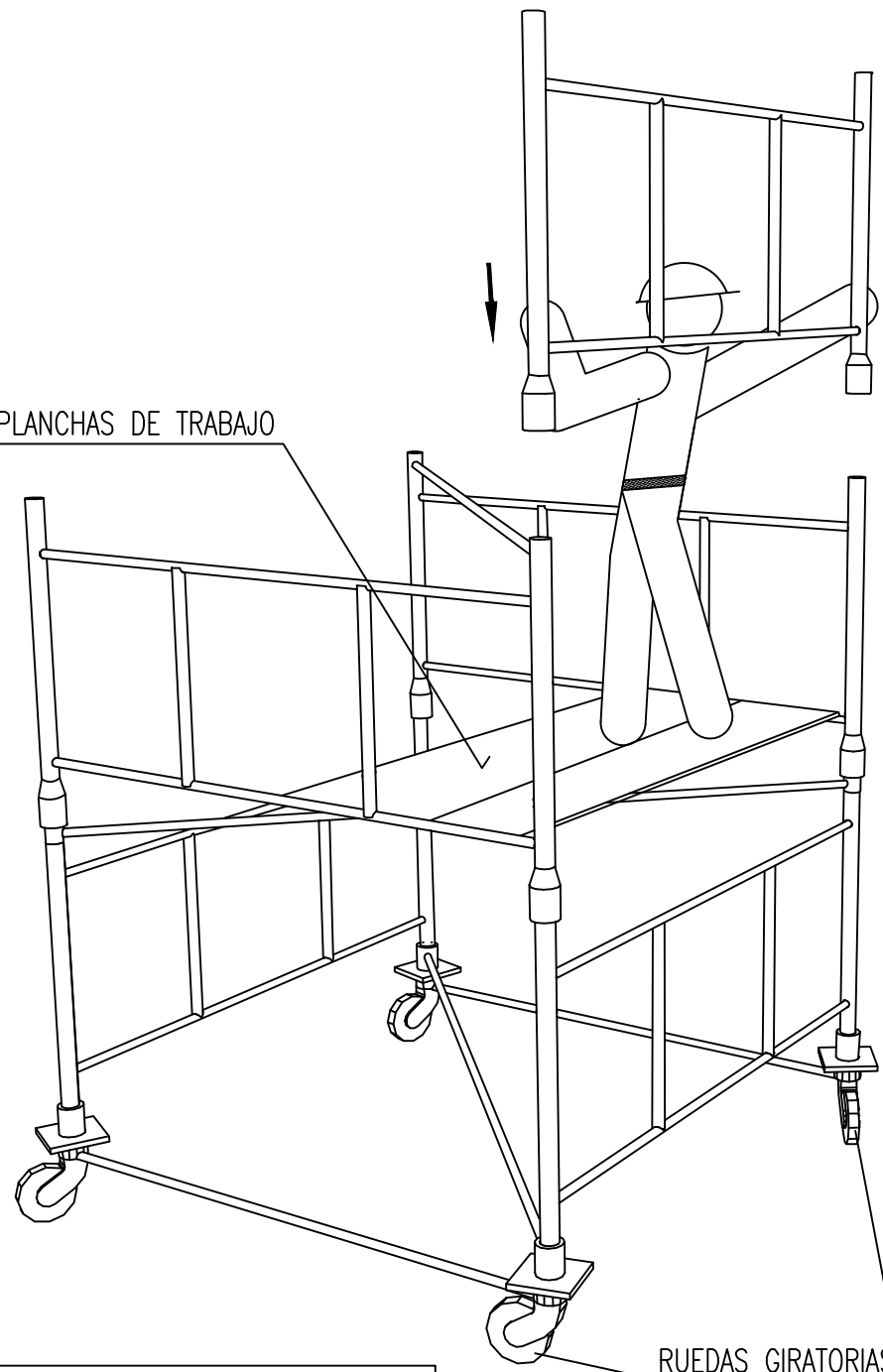
# MONTAJE DE TORRES MOVILES



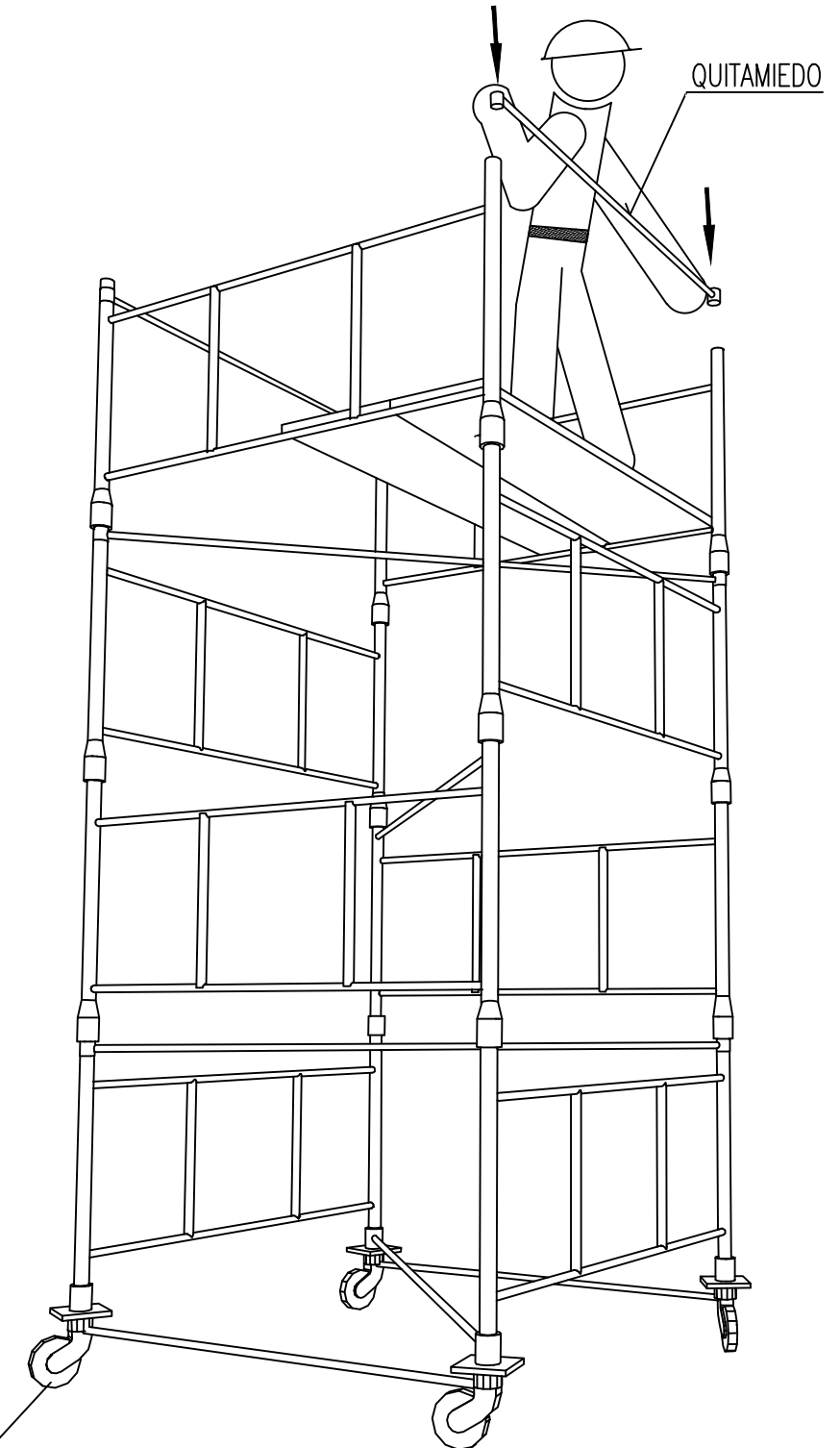
DIAGONAL (CRUCETA EN LAS TORRES DE 3'00 x 2.73)



PLANCHAS DE TRABAJO



QUITAMIEDO

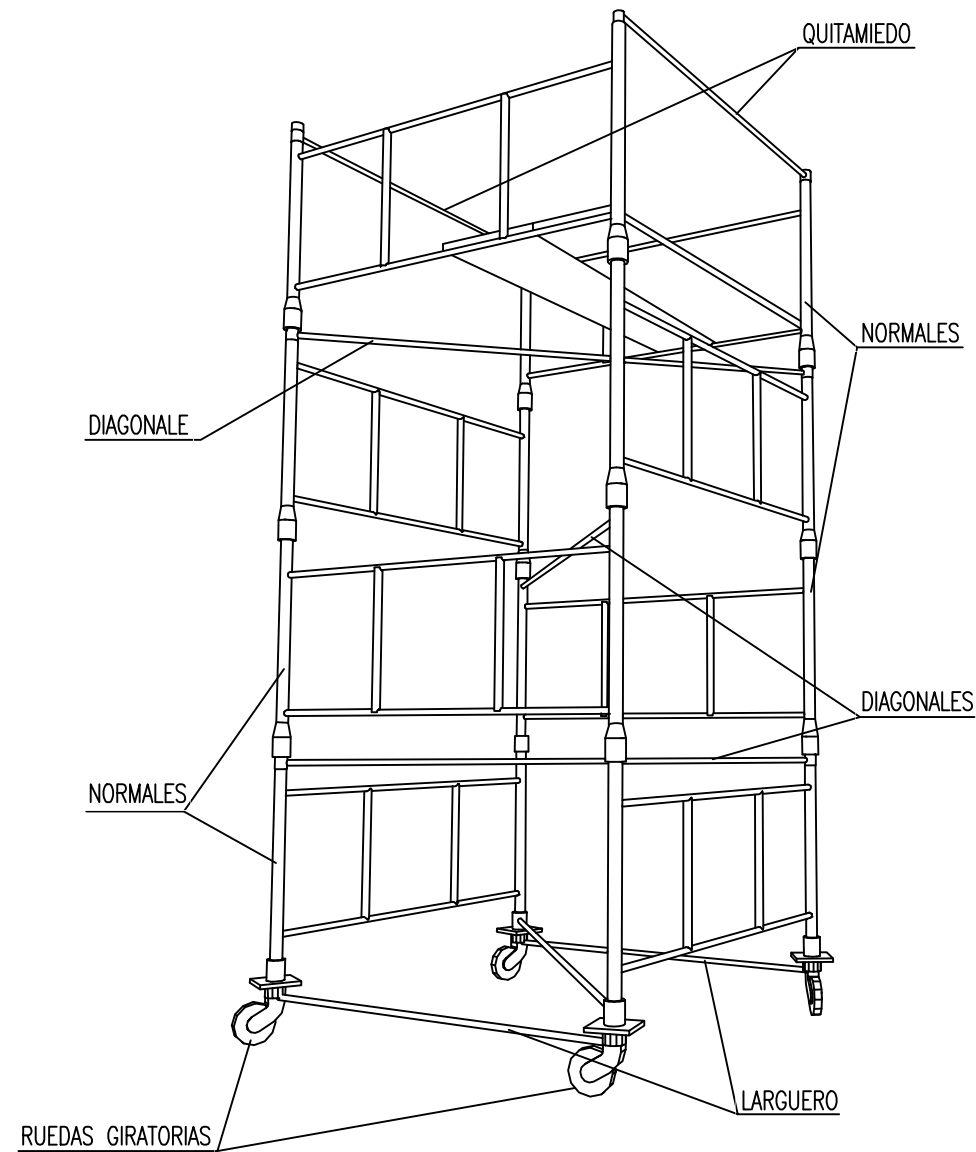


## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TORRES :

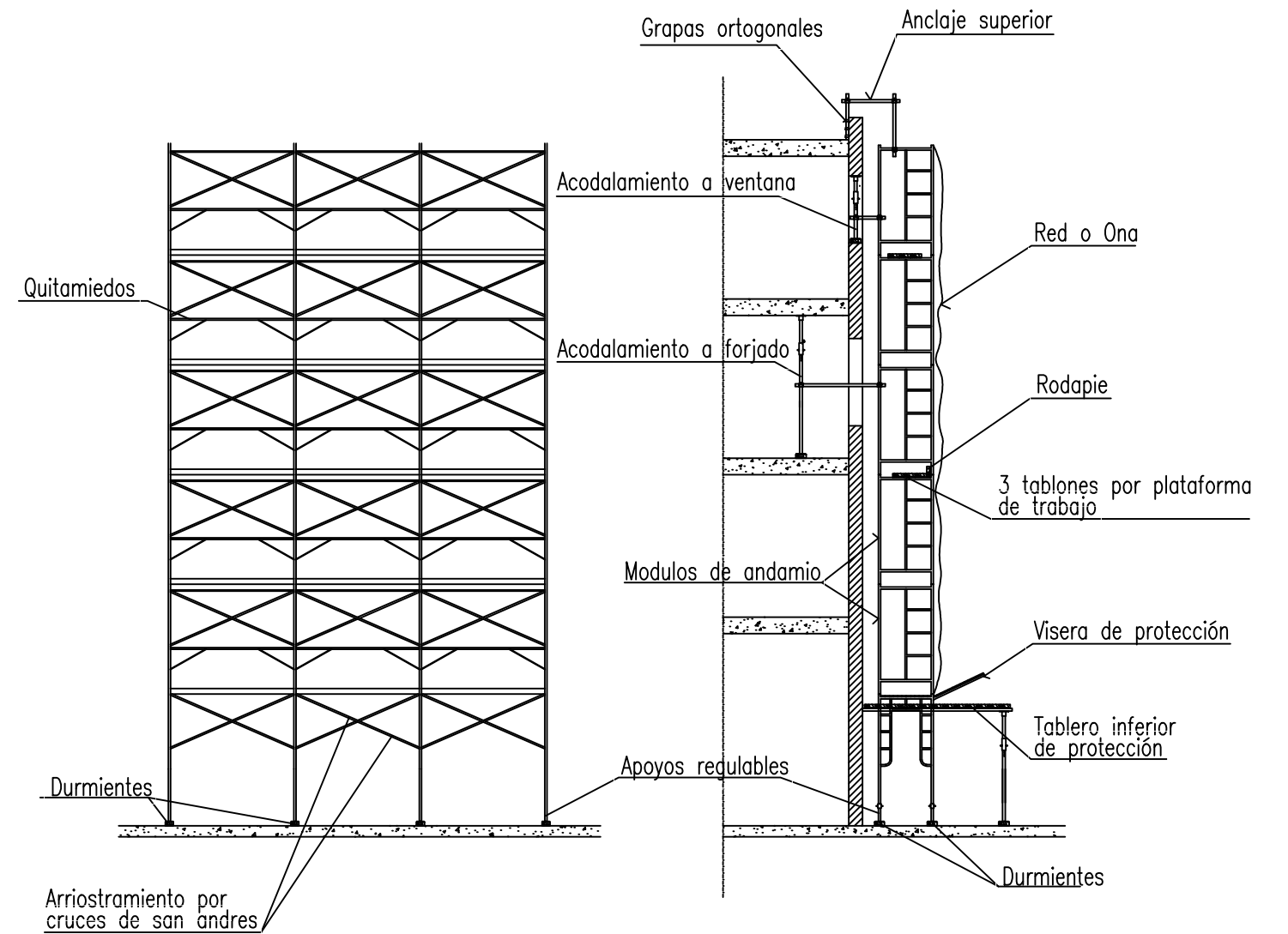
TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base. Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alcanzar una altura máxima de 10 metros sin necesidad de arriostamiento.

TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base. Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alcanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostamiento.

ALTURAS MÁXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES  
EN TORRES O CASTILLETES



ANDAMIOS METALICOS

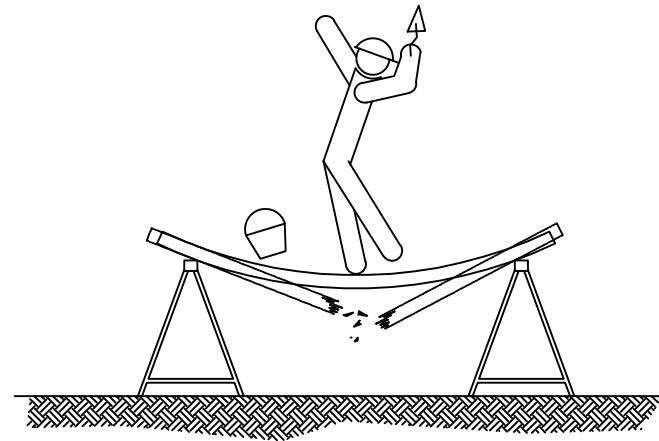


ALZADO

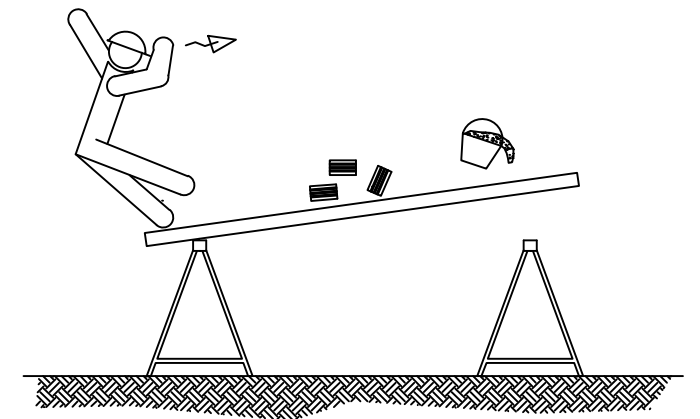
PERFIL

CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).
ALTURAS MÁXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).

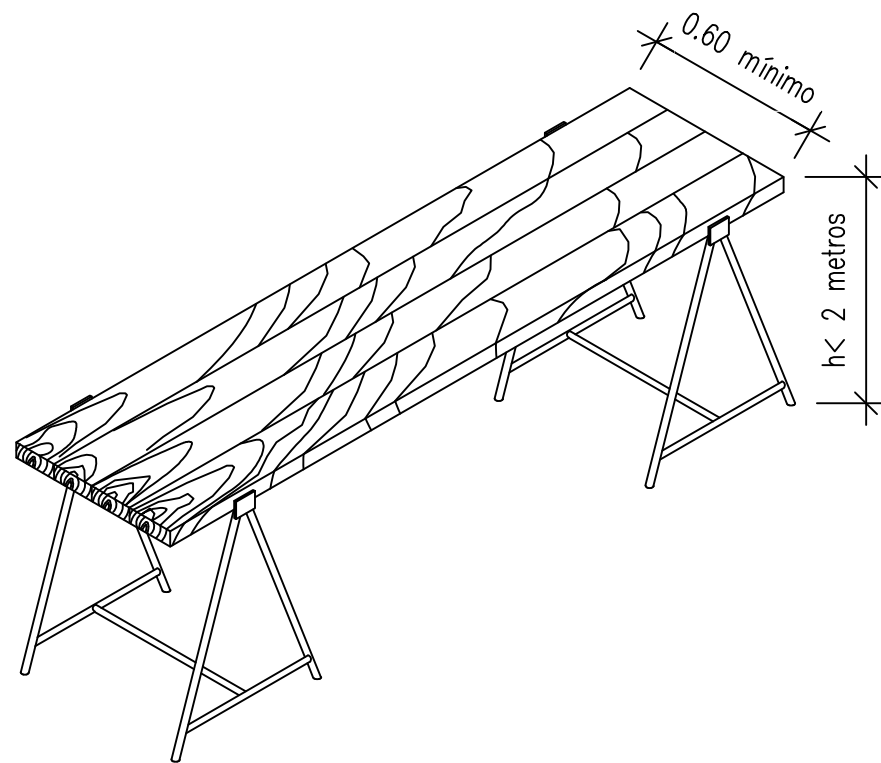
AMDAMIO DE BORRIQUETA  
 ALTURA DE TRABAJO INFERIOR A 2 METROS.



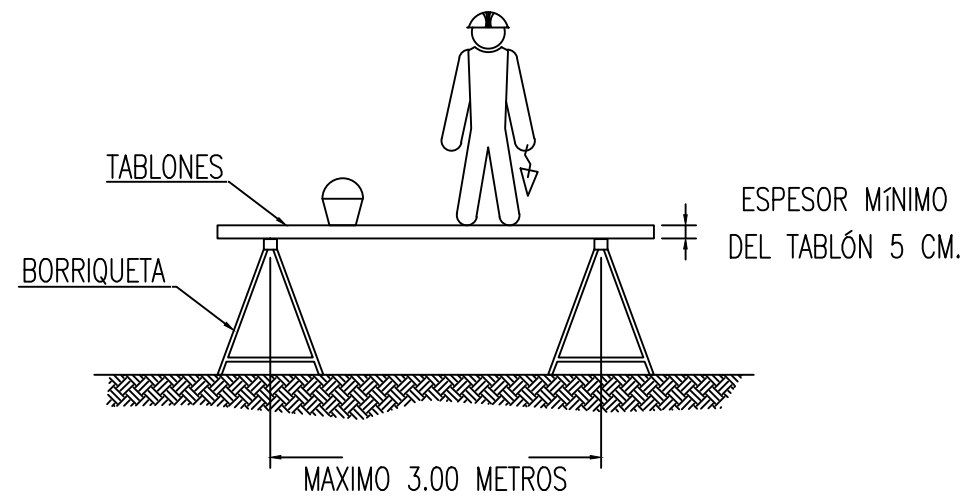
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



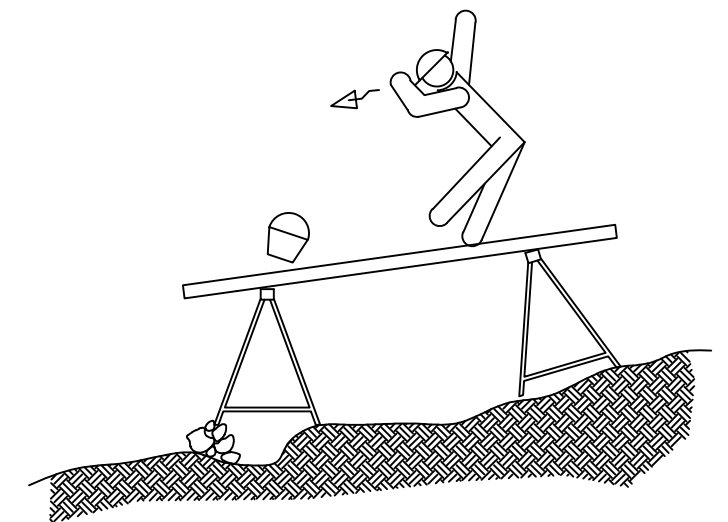
NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.



ANCHO MÍNIMO DE TABLONES 0.50 METROS.

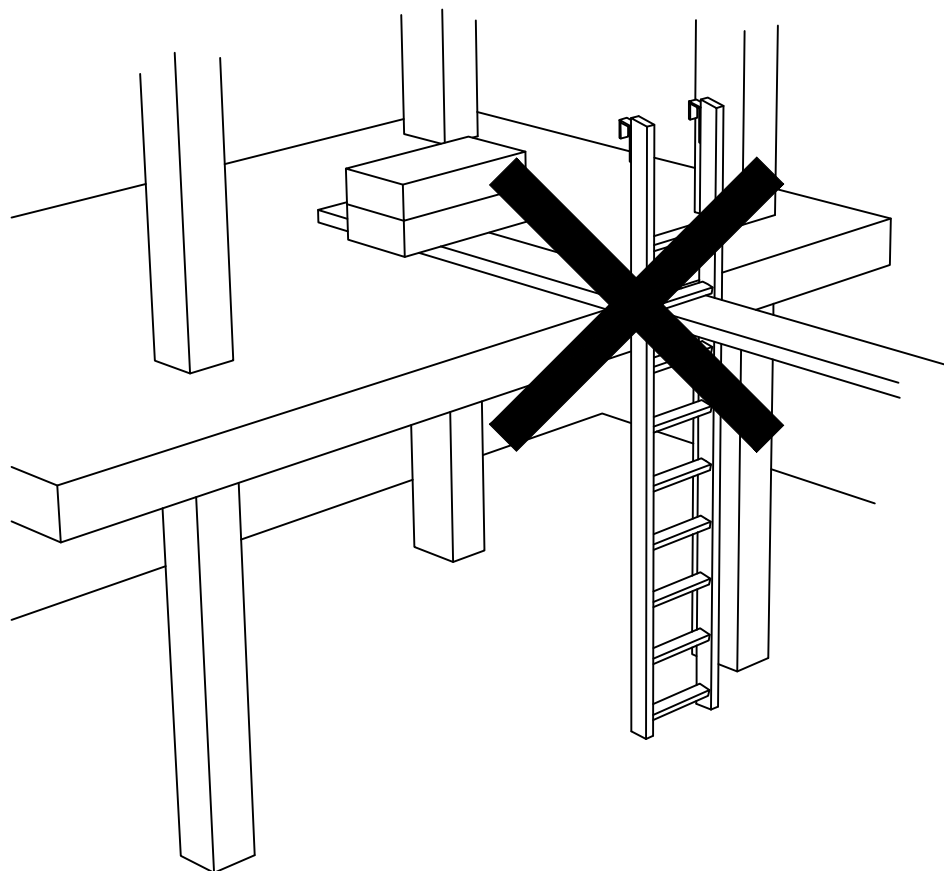
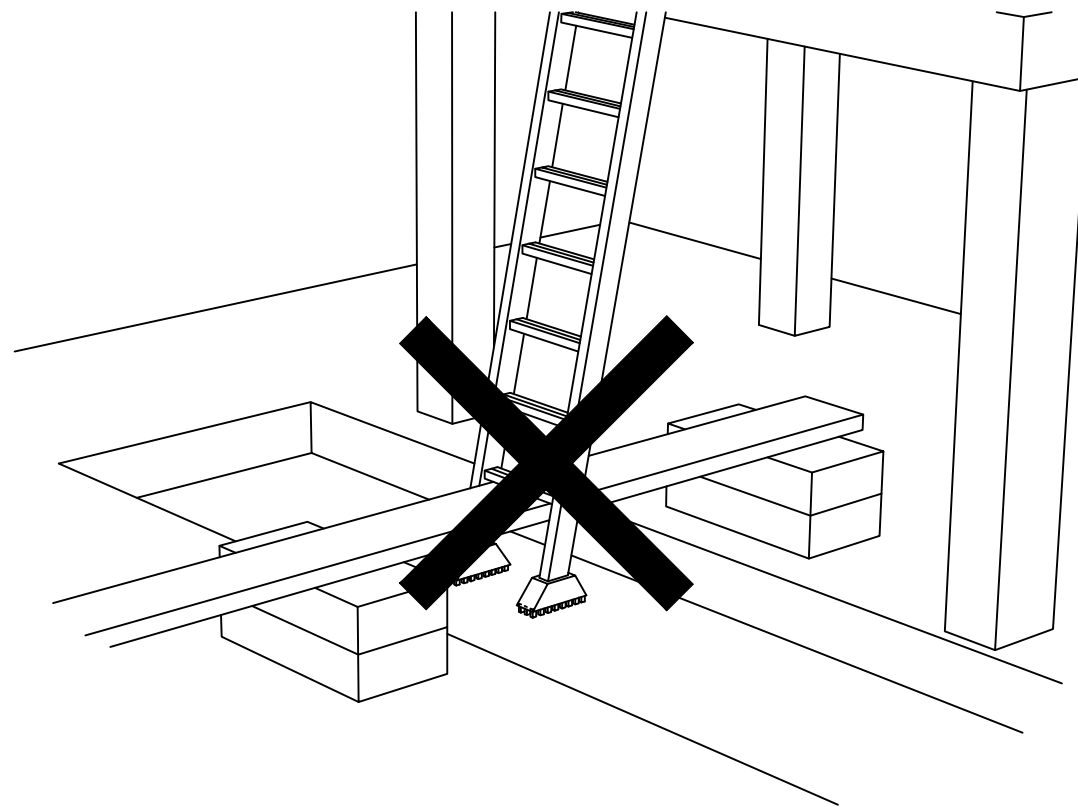


LA ANCHURA MÍNIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTÍMETROS. LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS. EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO.

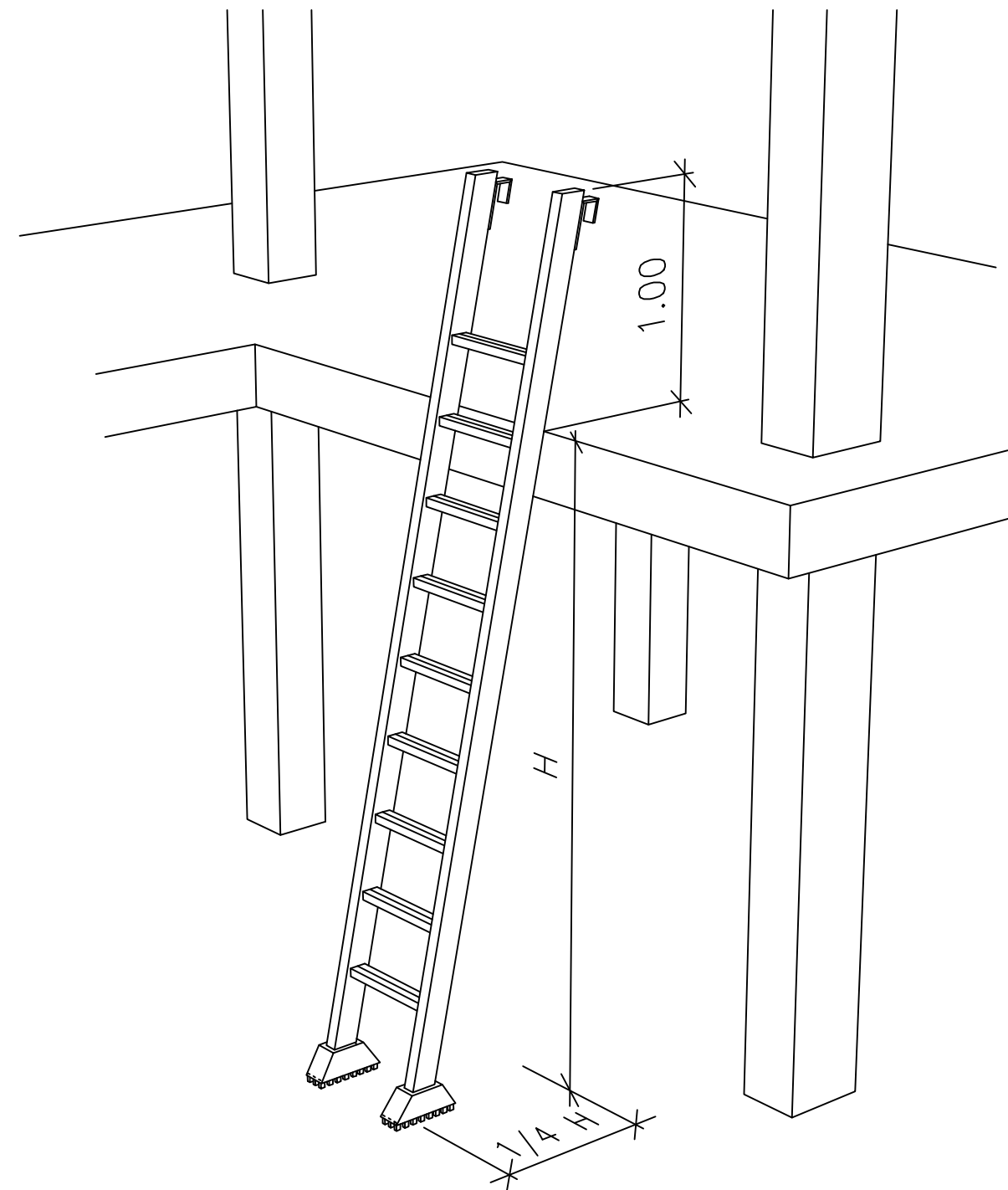


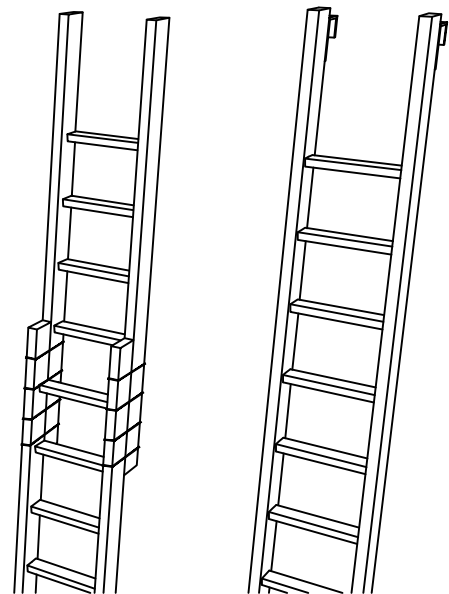
EL CONJUNTO DEBERA SER RESISTENTE Y ESTABLE.

POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO

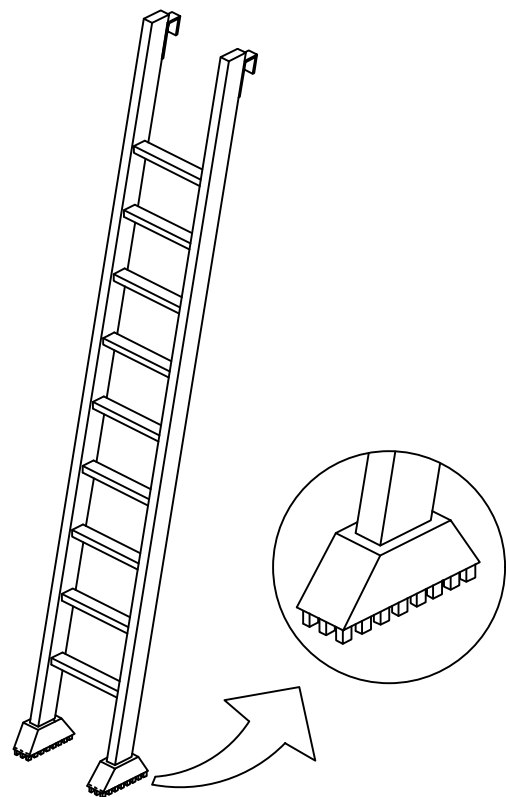


POSICIÓN CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO

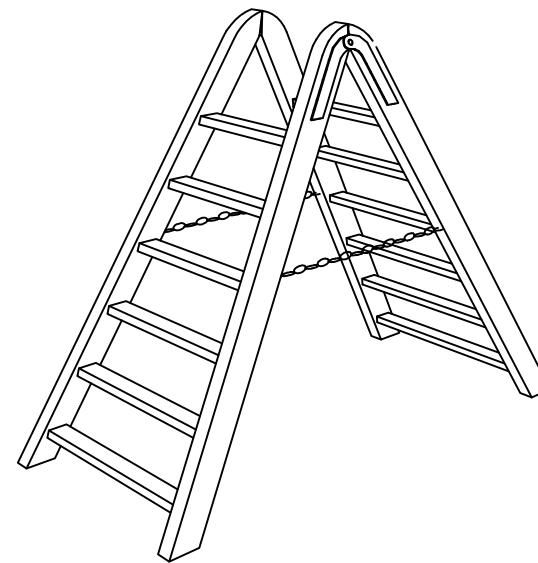




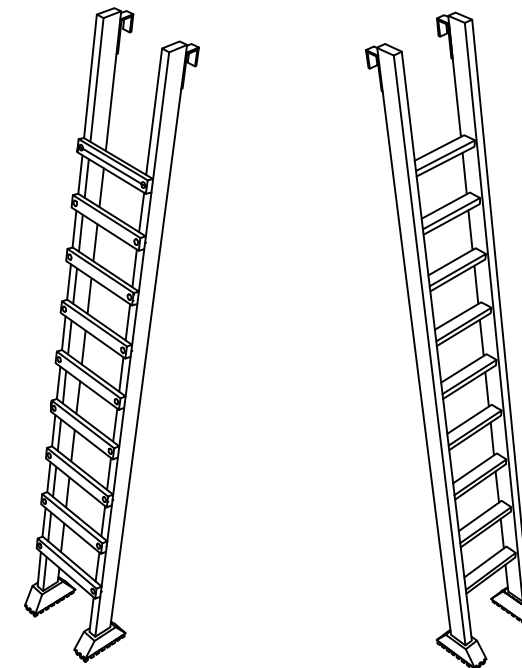
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



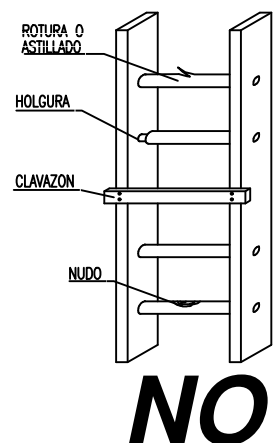
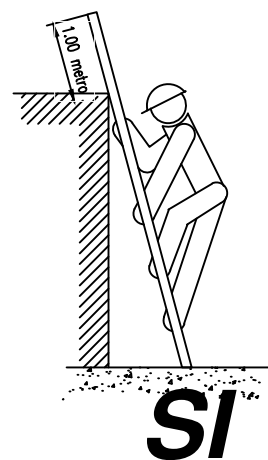
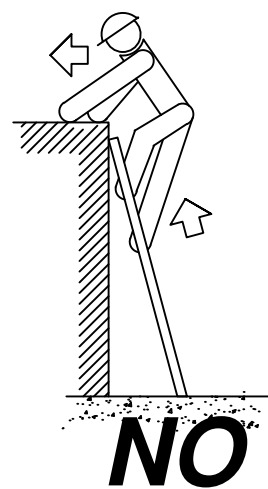
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



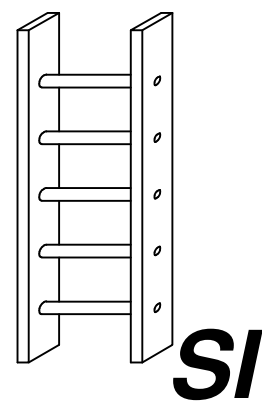
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.



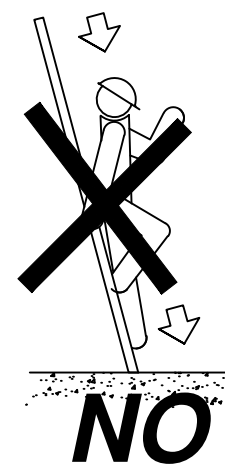
LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.



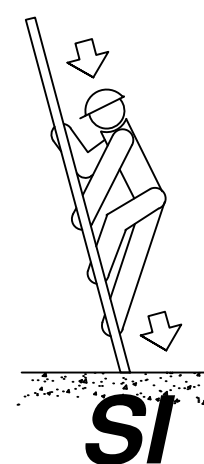
NO



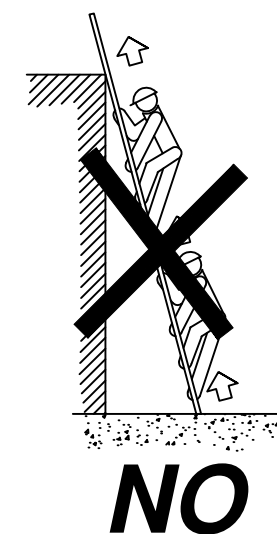
SI



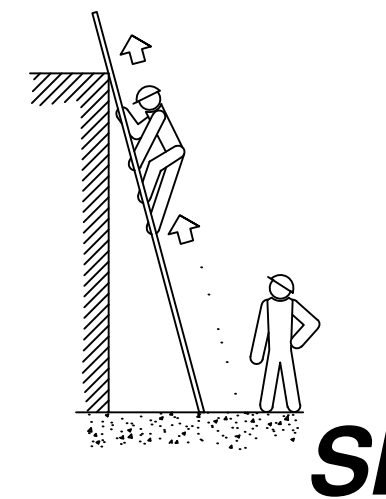
NO



SI



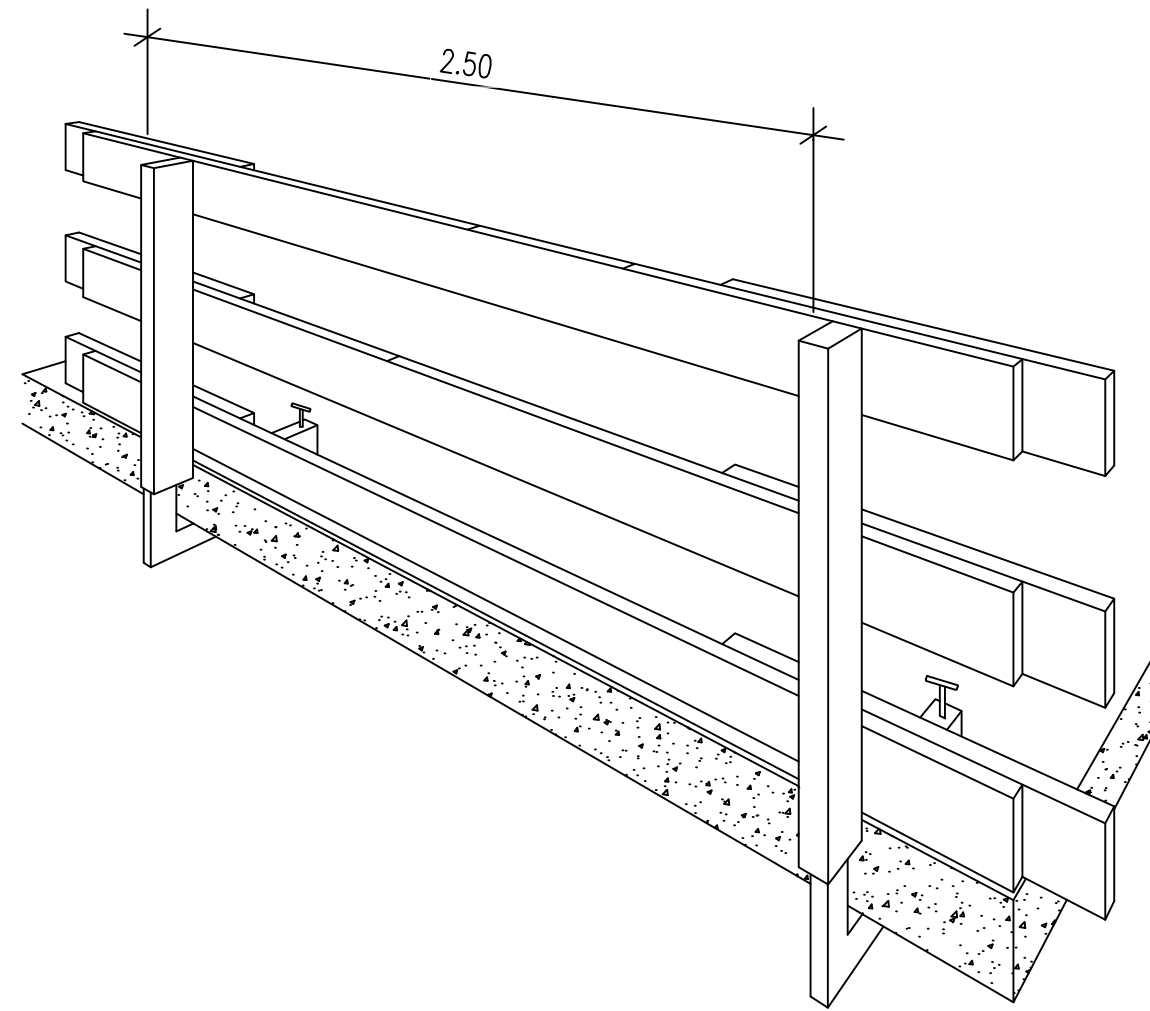
NO



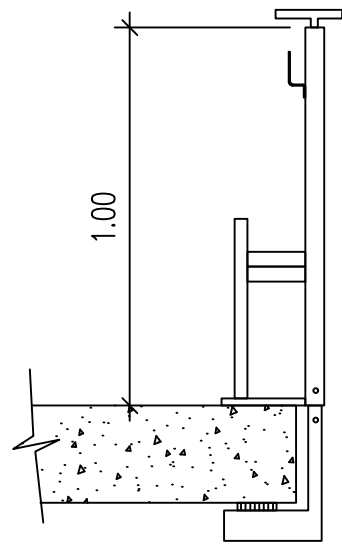
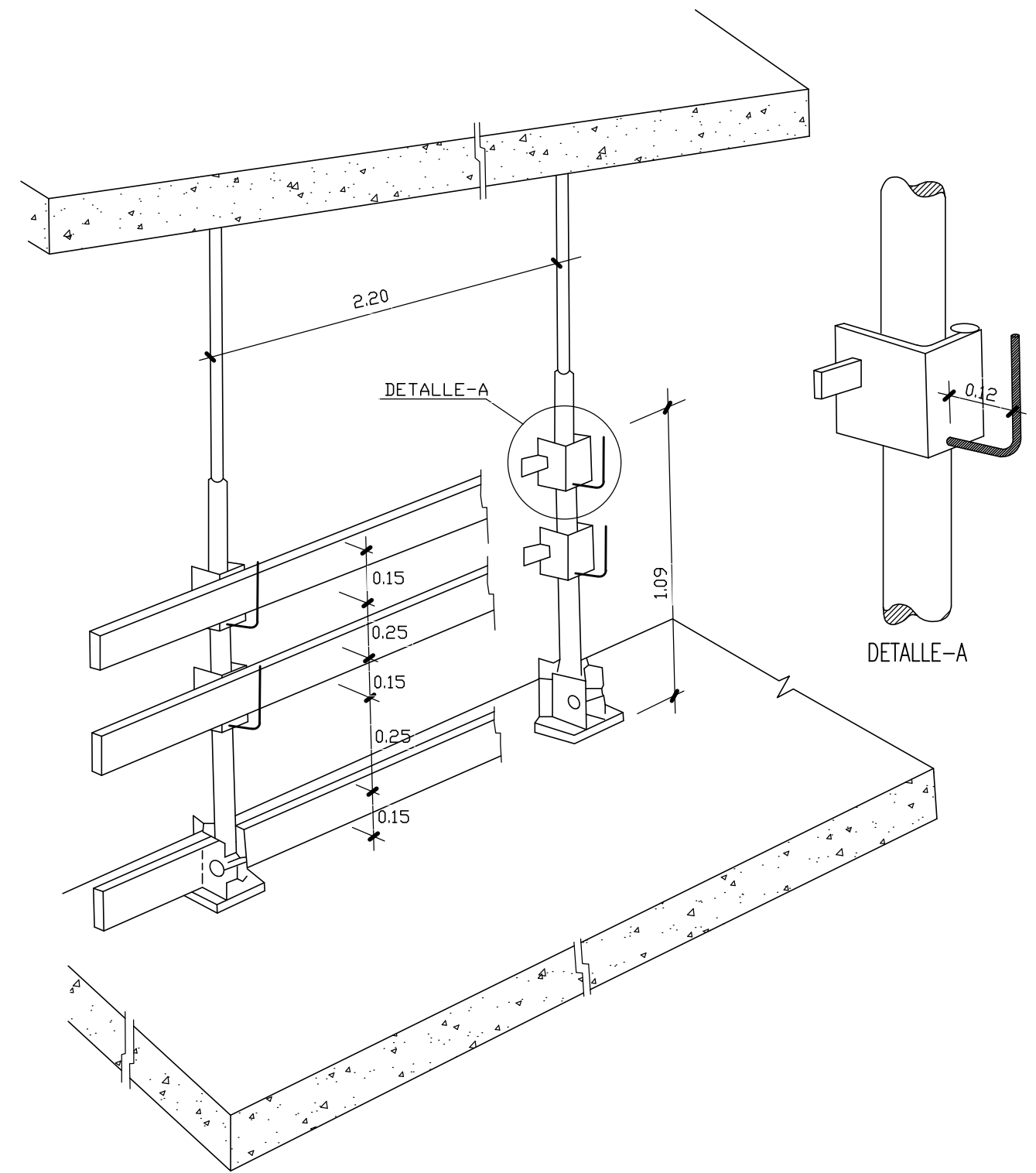
SI



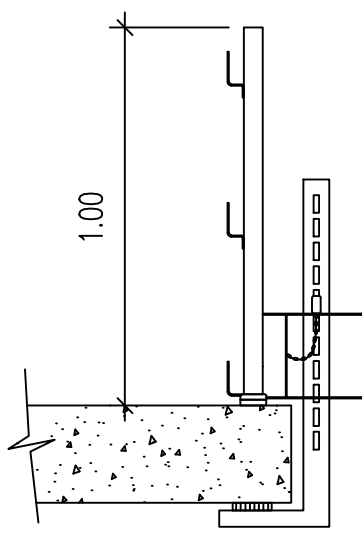
BARANDILLA CON SOPORTE



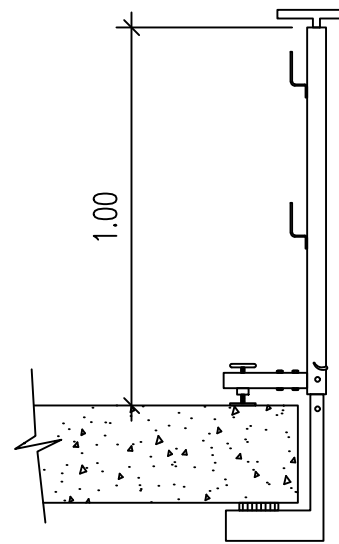
SOPORTES PARA BARANDILLAS ACOPABLES A PUNTALES



SOPORTE " TIPO - 1 "

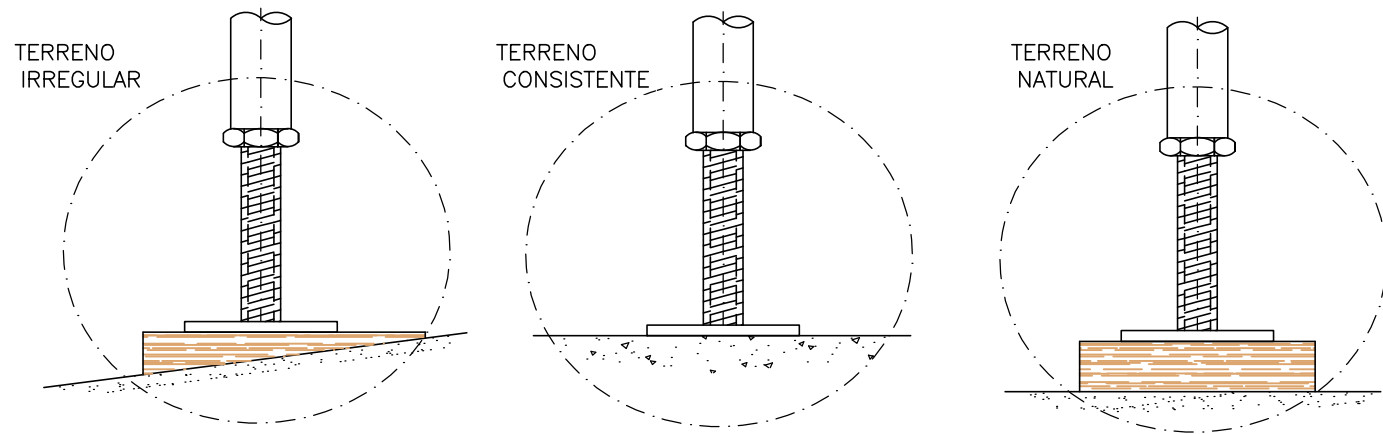


SOPORTE " TIPO - 2 "

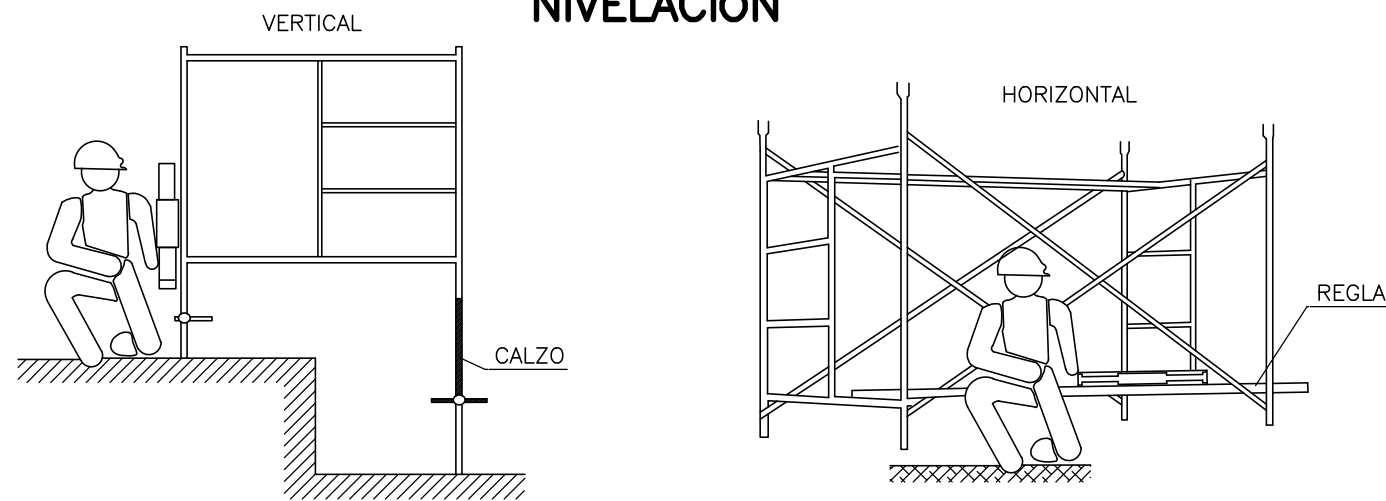


SOPORTE " TIPO - 3 "

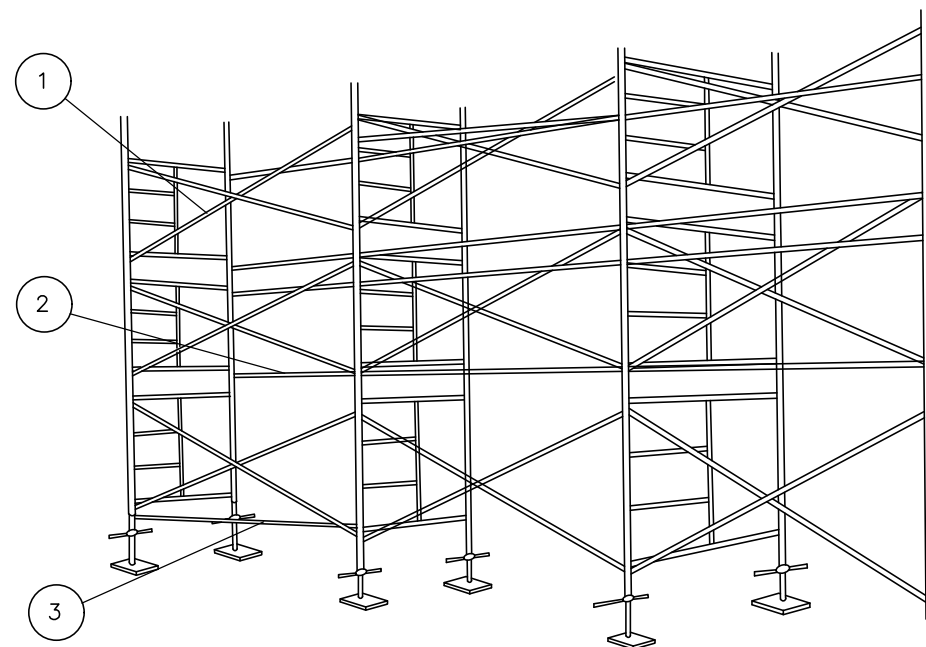
## ARRANQUE



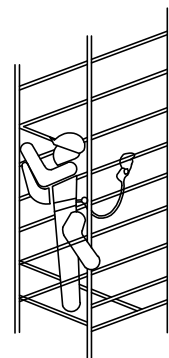
## NIVELACIÓN



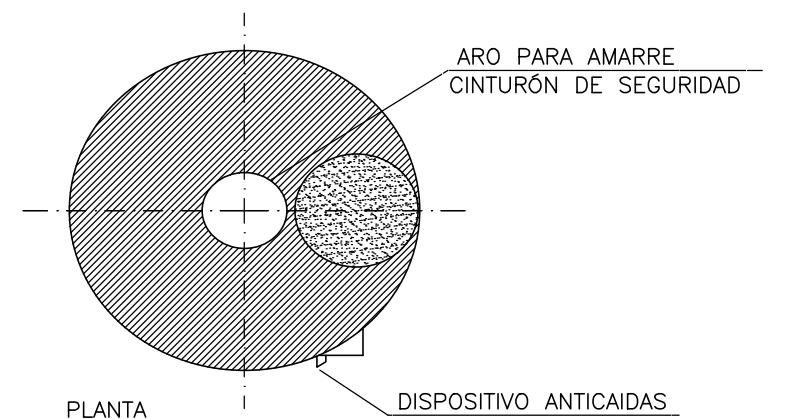
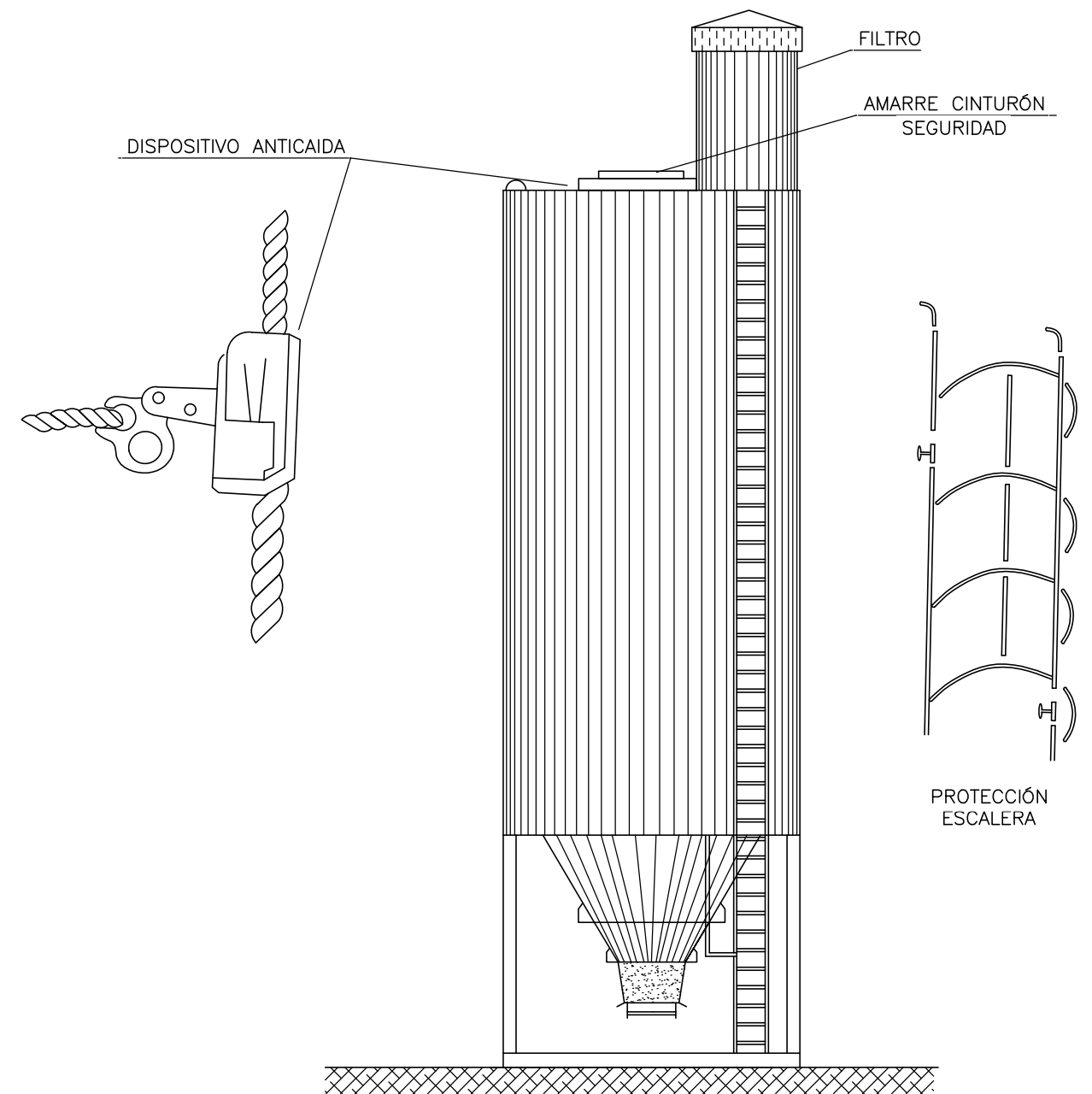
## ARRIOSTRAMIENTO



- 1- CRUZ DE SAN ANDRES
- 2- TUBO DE EXTREMOS APLASTADOS (ALARGADERA)
- 3- DIAGONALES ( cada 5 m de altura)



## SILO VERTICAL MOVIL 60 t

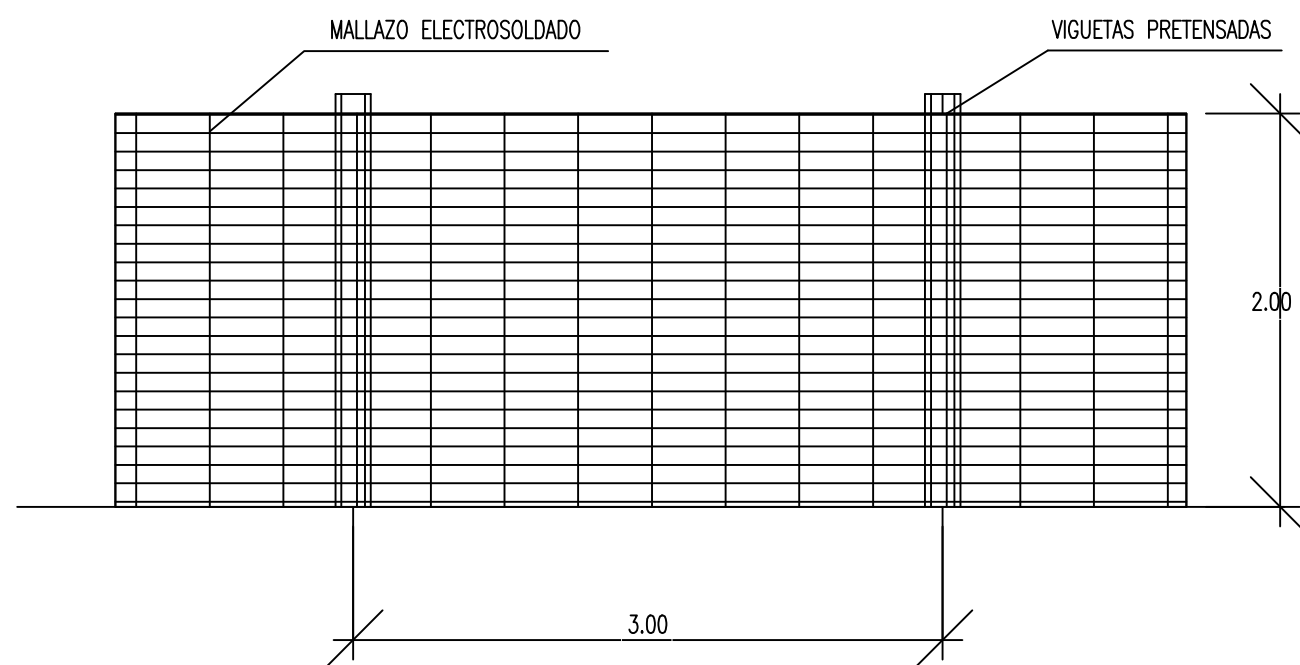


## ELEMENTOS REFLECTANTES

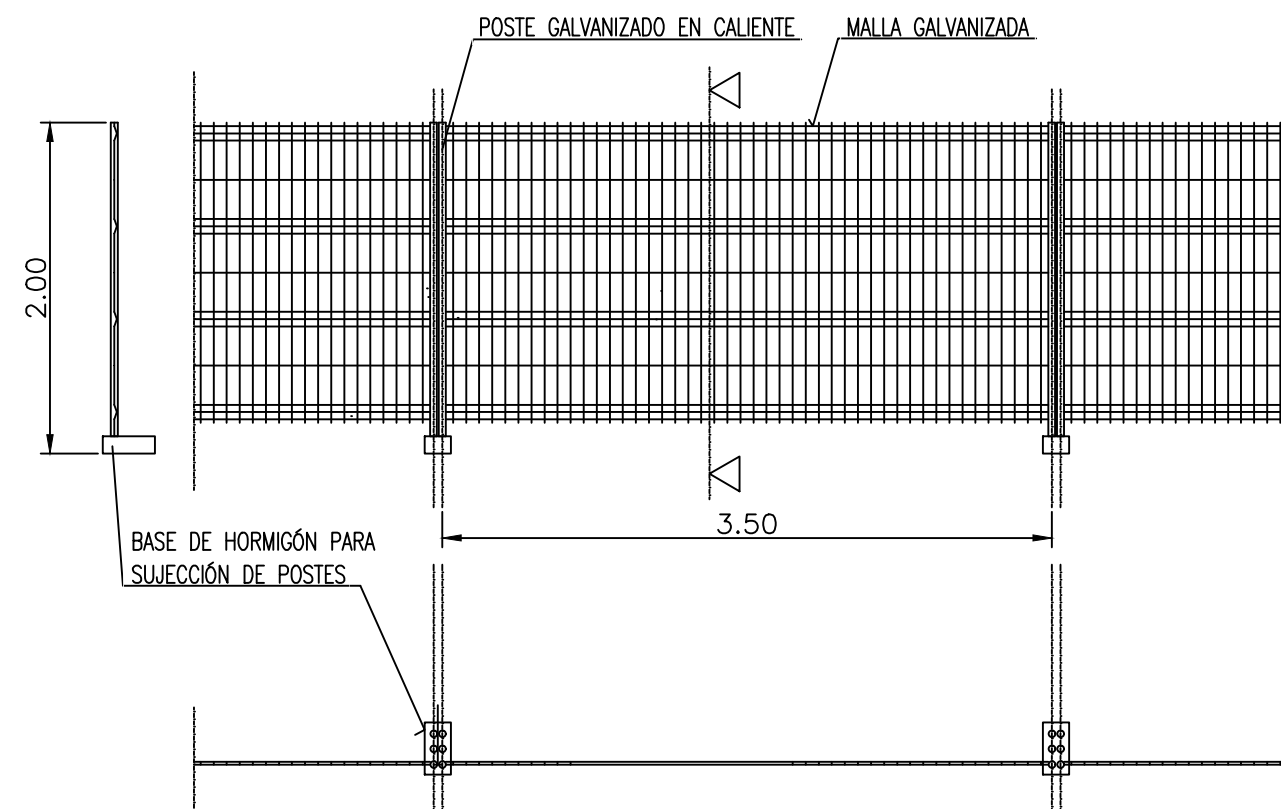
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR	BLANCO	BLANCO	

## VALLA CON MALLAZO METÁLICO



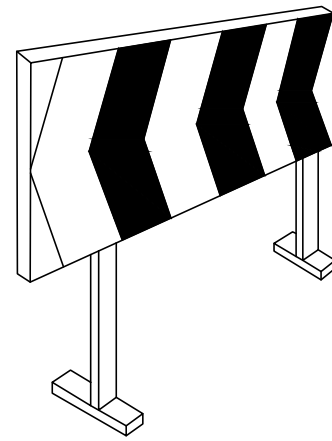
## VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



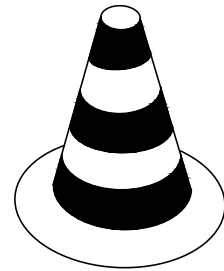
ALAMBRE HORIZONTAL  $\phi$  4'5 mm.  
 ALAMBRE VERTICAL  $\phi$  3'5 mm.  
 POSTES  $\phi$  40 mm.

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACIÓN INCORPORADOS

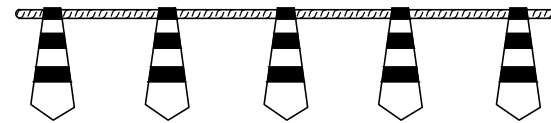
# SEÑALIZACIÓN



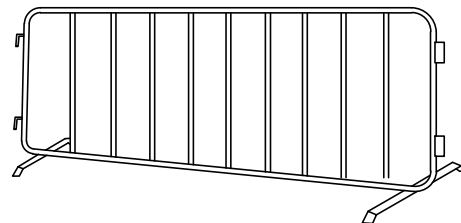
VALLA DESVIO TRÁFICO



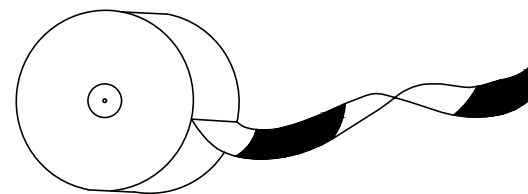
CONO BALIZAMIENTO



CORDÓN BALIZAMIENTO

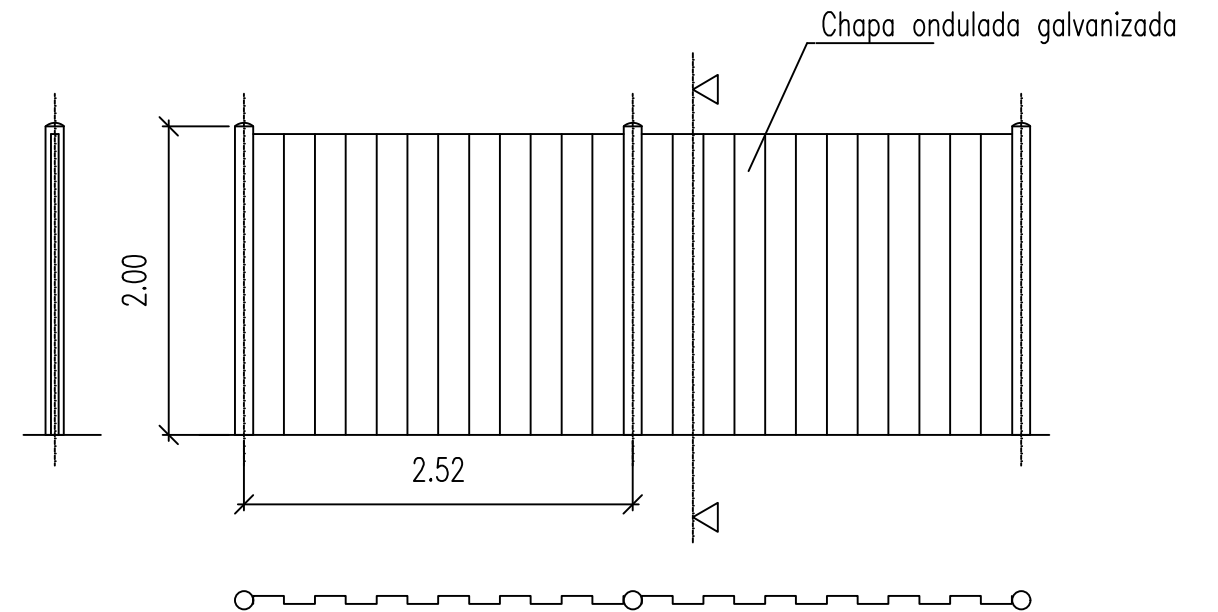


VALLA

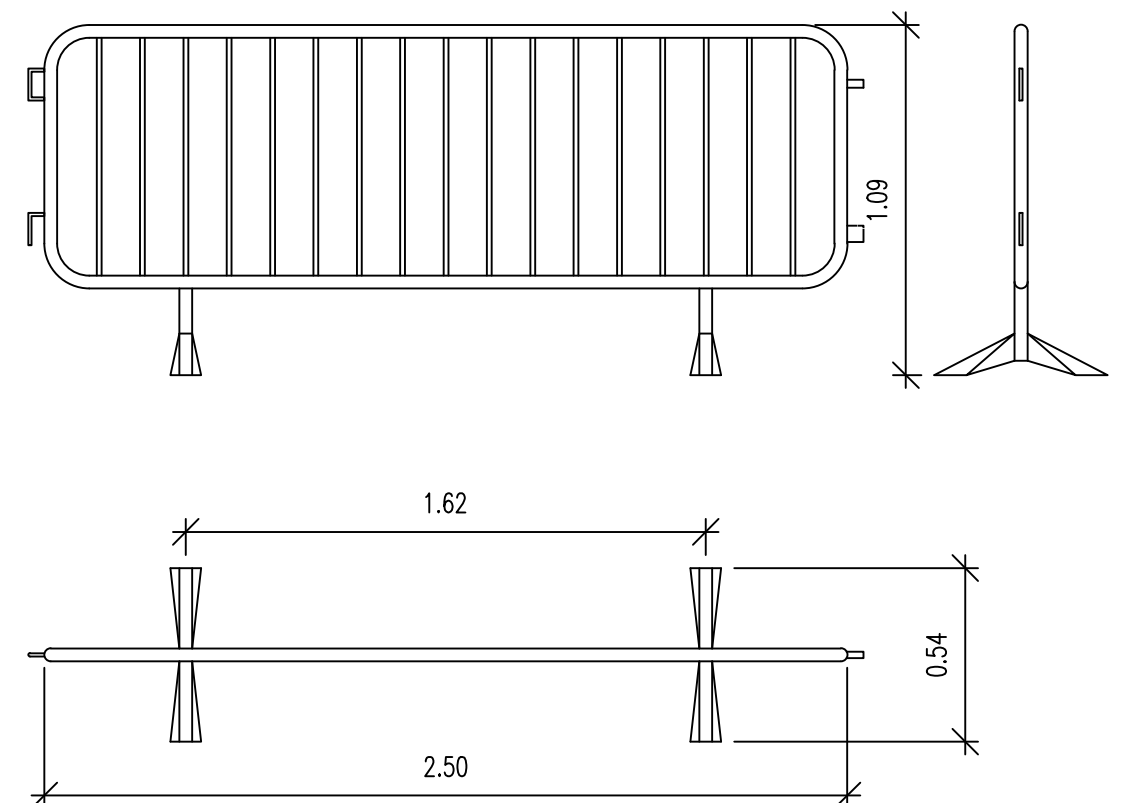


CINTA BALIZAMIENTO

## VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



## VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO



NOTA:  
LA SEÑALIZACIÓN SE REALIZARÁ CON LOS ELEMENTOS QUE FIGURAN EN ESTE PLANO,  
PROHIBIÉNDOSE EXPRESAMENTE EL USO DE BIDONES U OTROS OBJETOS.

EN ZONAS URBANAS SE CUIDARÁ ESPECIALMENTE ESTE ASPECTO, INSTALANDO LAS VALLAS  
LUMINOSAS QUE SEAN NECESARIAS.

## SEÑALES DE PELIGRO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS	⋮	ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	



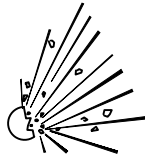
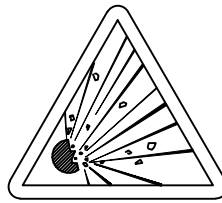
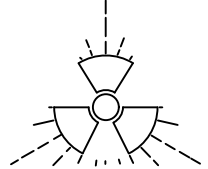
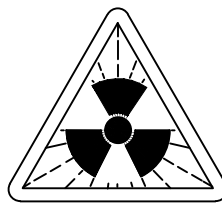
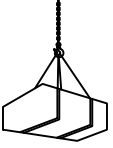
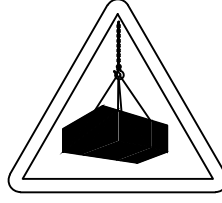


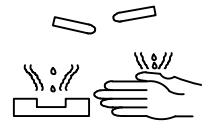

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CIRCULACIÓN EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PROYECCIÓN DE GRAVILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESCALÓN LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

## SEÑALES DE PRIORIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE PESO	<b>5,5t</b>	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE ANCHURA	<b>2<sup>m</sup></b>	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE ALTURA	<b>3,5m</b>	NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA	<b>40</b>	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	



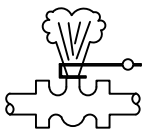
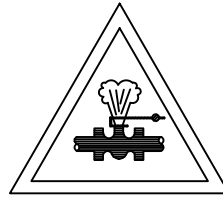

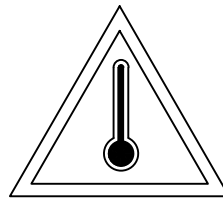
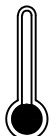
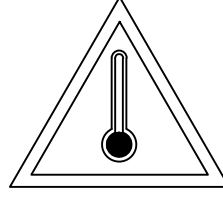
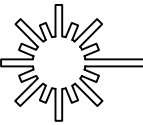
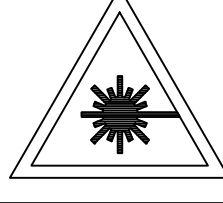


## SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACIÓN MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETTILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.



## SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

## SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	



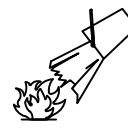



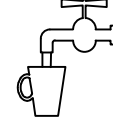



Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFORO (TRICOLOR)		ROJO AMBAR VERDE	ROJO AMBAR VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	
LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMARILLA FIJA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ ROJA FIJA		ROJO	ROJO	ROJO	

## SEÑALES DE SEGURIDAD


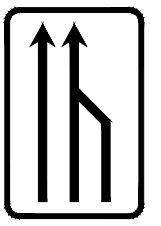

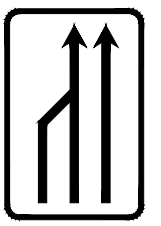
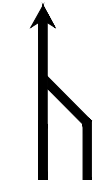
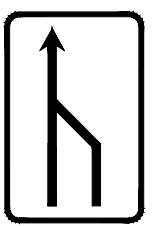
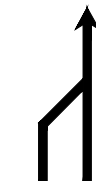
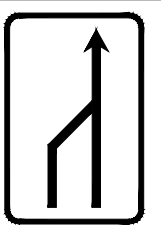

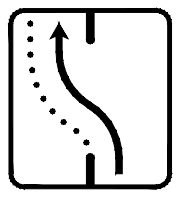
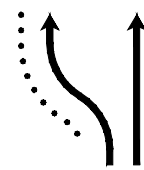
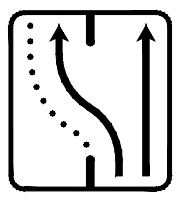
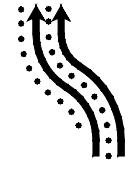
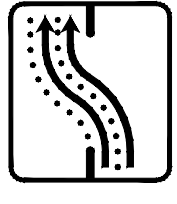
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

## SENALES DE INDICACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESIVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESIVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESIVIO DE DOS CARRILES POR LA CALZADA OPUESTA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

## EL COLOR EN LA SEGURIDAD

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACIÓN
ROJO	PARADA PROHIBICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señales de parada.</li> <li>* Señales de prohibición.</li> <li>* Dispositivos de conexión de urgencia.</li> <li>* Localización y señalización contra incendios.</li> </ul>
AMARILLO	ATENCIÓN ZONA DE PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señales de parada.</li> <li>* Señales de prohibición.</li> <li>* Dispositivos de conexión de urgencia.</li> </ul>
VERDE	SITUACIÓN DE SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalización de pasillos de salidas de socorro.</li> </ul>
AZUL	OBLIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Obligación de llevar equipo de protección personal.</li> </ul>

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	* PELIGRO, EXCITACIÓN, PASIÓN.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACIÓN.
AZUL	* FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATIA, DEJADEZ.


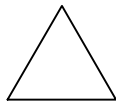

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXIÓN DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.


FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACIÓN
	OBLIGACIÓN O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACIÓN

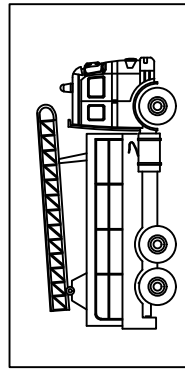
# TELEFONOS DE

# EMERGENCIA

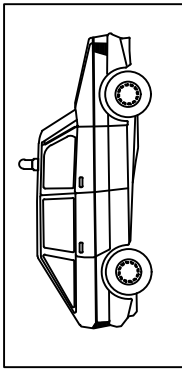
DIRECCIÓN DE LA OBRA

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

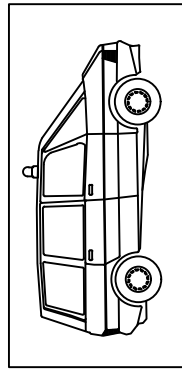
 \_\_\_\_\_



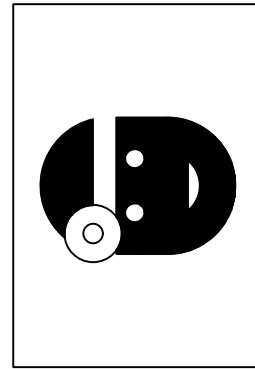
BOMBEROS



POLICIA  
NACIONAL



GUARDIA  
CIVIL

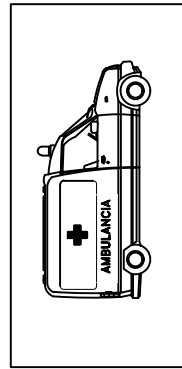


SERVICIO MEDICO

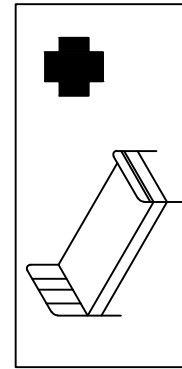
Dr. \_\_\_\_\_

MEDICO ASISTENCIAL  
PARA LA OBRA

Dr. \_\_\_\_\_



AMBULANCIAS



HOSPITALES





## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**





## ÍNDICE

1.-	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	3
2.-	CONDICIONES LEGALES Y CONDICIONES DE ACTUACIÓN. ....	5
3.-	CONDICIONES LEGALES Y CONDICIONES DE ACTUACIÓN. ....	5
4.-	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN. ....	7
4.1.-	Protecciones personales.....	8
4.2.-	Protecciones colectivas.....	17
4.3.-	Señalización. ....	26
4.4.-	Condiciones de los lugares de trabajo y tránsito. ....	38
5.-	SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	40
6.-	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DENTRO DE LA EMPRESA. ....	41
6.1.-	Comité de seguridad y salud. ....	41
6.2.-	Delegados de prevención. ....	41
6.3.-	Supervisor de Seguridad. ....	41
7.-	COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	42
8.-	COMISIÓN DE SEGURIDAD.....	43
9.-	SERVICIO MÉDICO.....	43
9.1.-	Vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores.....	43
9.2.-	Actuación en relación con el análisis de los daños a la salud producidos (Art. 16.3 Ley 31/1995, Art 6.1 RD 39/1997, Art. 47.4 Ley 31/1995). ....	45
10.-	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	45
11.-	FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	46
11.1.-	Condiciones legales. ....	46
11.2.-	Condiciones de actuación.....	46
11.3.-	Medición y abono. ....	47
12.-	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	48
13.-	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	49

13.1.- De la propiedad.....	49
13.2.- De la empresa constructora.....	49
13.3.- De la dirección facultativa.....	49
13.4.- Del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.....	50
13.5.- Del Recurso Humano Preventivo.....	50
13.6.- Del Técnico de seguridad.....	50
14.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	51
15.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....	51

## **1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

### **GENERAL:**

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Prevención de riesgos laborales.

Ley 31/1995 de 8-11-95 de Prevención de Riesgos Laborales. (O.M. 11-10-96 por la que se modifican las instrucciones técnicas complementarias 12-0-01 y 12-0-02 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Ministerio de Industria y Energía BOE 23/10/96).

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que sea de aplicación.

### **SERVICIOS DE PREVENCIÓN:**

Reglamento de los servicios de prevención. (R.D. 39/97 de 17-1-97, R.D. 780/1998 de 30-4-98 y R.D. 899/2015 de 09-10-15). Desarrollo del Reglamento de los servicios de prevención.

### **LUGARES DE TRABAJO:**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (R.D. 486/1997 de 14-4-97).

Art. 13 al 50 de la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### **SEÑALIZACIÓN:**

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (R.D. 485/97 de 14-4-97) Se modifica por el R.D. 598/2015, de 3 de junio.

Normas para señalización de obras en las carreteras. (O.M. 31-8-87).

### **MAQUINARIA:**

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

### **INSTALACIONES ELÉCTRICAS:**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y las modificaciones : con efectos de 30 de junio de 2015, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y se añade la BT-52, por Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre.

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.

#### **INCENDIOS:**

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (R.D. 2267/2004 de 3-12-2004).

Condiciones de protección contra incendios en los edificios. (R.D. 314/2006 de 17-03-06).

Reglamento de protección contra incendios. Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

#### **MOVIMIENTO DE CARGAS:**

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas. (R.D. 487/97 de 14-4-97).

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (R.D. 773/1997 de 30-5-97).

#### **EQUIPOS DE TRABAJO:**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. (R.D. 1215/1997 de 18/7/97). Se modifica los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre. Se modifica los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.

#### **RIESGOS FÍSICOS:**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (R.D. 664/97 de 12-5-97).

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (R.D. 665/97 de 12-5-97). Se modifica Arts. 2.1 y 2, 4, 10.1.c) y la denominación del anexo I, por Real Decreto 598/2015, de 3 de julio

Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

#### **CARÁCTER GENERAL:**

Apertura o reanudación de Actividades.

Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

Infracciones y Sanciones de Orden Social. (Ley 8/1988 de 7-4-88). Se deroga en la forma indicada, por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (R.D. 1627/97 de 24-10-97). Se deroga el art. 18 y se modifica el 19.1, por Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo.

## **2.- CONDICIONES LEGALES Y CONDICIONES DE ACTUACIÓN.**

El modelo de organización de todas las empresas intervinientes en la obra dará cumplimiento a la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10.11.95) y se establecerá teniendo en cuenta los requerimientos del Reglamento de los Servicios de Prevención aprobado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (BOE de 31.01.97).

De acuerdo con el Artículo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, se pretende que la Prevención de Riesgos Laborales se integre “en el conjunto de las actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos, en la organización de trabajo y en las condiciones en que éste se preste, como en la línea jerárquica incluidos todos los niveles de la misma”.

Esto último implica según el mismo artículo “la atribución a todos ellos y la asunción por éstos de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten”.

Por lo cual, jefe de obra, encargados y jefes de equipo de las distintas empresas intervinientes en la obra, serán considerados trabajadores encargados de la prevención, de manera que en la obra permanente y de cada una de las empresas haya un trabajador encargado de la prevención.

Estos trabajadores dispondrán de la formación requerida para el desempeño de las funciones, mínima de nivel básico, aunque la formación vendrá condicionada por el nivel en la línea jerárquica y el modelo de organización de la prevención establecido por las distintas empresas.

Las empresas recurrirán a uno o varios servicios de prevención ajenos, que colaborarán entre sí cuando sea necesario, cuando concorra alguna de las circunstancias previstas en el Artículo 16 del Reglamento de los Servicios de Prevención aprobado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (BOE de 31.01.97).

## **3.- CONDICIONES LEGALES Y CONDICIONES DE ACTUACIÓN.**

El modelo de organización de todas las empresas intervinientes en la obra dará cumplimiento a la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10.11.95) y se establecerá teniendo en cuenta los requerimientos del Reglamento de los Servicios de Prevención aprobado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (BOE de 31.01.97).

De acuerdo con el Artículo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, se pretende que la Prevención de Riesgos Laborales se integre “en el conjunto de las actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos, en la organización de trabajo y en las condiciones en que éste se preste, como en la línea jerárquica incluidos todos los niveles de la misma”.

Esto último implica según el mismo artículo “la atribución a todos ellos y la asunción por éstos de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten”.

Por lo cual, jefe de obra, encargados y jefes de equipo de las distintas empresas intervinientes en la obra, serán considerados trabajadores encargados de la prevención, de manera que en la obra permanente y de cada una de las empresas haya un trabajador encargado de la prevención.

Estos trabajadores dispondrán de la formación requerida para el desempeño de las funciones, mínima de nivel básico, aunque la formación vendrá condicionada por el nivel en la línea jerárquica y el modelo de organización de la prevención establecido por las distintas empresas.

Las empresas recurrirán a uno o varios servicios de prevención ajenos, que colaborarán entre sí cuando sea necesario, cuando concorra alguna de las circunstancias previstas en el Artículo 16 del Reglamento de los Servicios de Prevención aprobado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (BOE de 31.01.97).

En la organización de la actividad preventiva se tendrá en cuenta también el derecho de participación de los trabajadores al amparo del Capítulo V de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla.

Las empresas intervinientes en la obra dispondrán de trabajadores encargados de la puesta en práctica de las medidas de emergencia, con la formación necesaria en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

El plan de Seguridad y Salud deberá especificar:

- Modelo de organización de la prevención del contratista.
- Consulta / designación de los Delegados de Prevención del contratista.

- Acta de constitución del Comité de Seguridad y Salud si la empresa o centro cuenta con 50 o más trabajadores.
- Designación del personal encargado de la actividad preventiva del contratista y nivel de cualificación para el desarrollo de la actividad preventiva.
- Designación del personal encargado de la puesta en práctica de las medidas de emergencia y acreditación de formación.
- Cobertura de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”, antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado:

- Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
- Listado de subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Modelo de organización de la prevención de los subcontratistas.
- Consulta / designación de los Delegados de Prevención de los subcontratistas.
- Acta de constitución del Comité de seguridad y salud si la empresa o centro cuenta con 50 o más trabajadores de los subcontratistas.
- Designación del personal encargado de la actividad preventiva de los subcontratistas y nivel de cualificación para el desarrollo de la actividad preventiva.
- Designación del personal encargado de la puesta en práctica de las medidas de emergencia y acreditación de formación de los subcontratistas.
- Listado de trabajadores.
- Copia de los impresos TC1 y TC2 de los contratistas y subcontratistas.

#### **4.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

Todas las prendas de protección personal, o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

#### **4.1.- PROTECCIONES PERSONALES.**

Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI'S que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI'S que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, **equipo de protección individual**, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

#### Criterios de Adquisición.

Los EPI'S deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario



tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI'S se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los EPI'S y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un EPI'S que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI'S ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los EPI'S posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI'S se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI'S serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Es importante a la hora de considerar la compra de este tipo de equipos, que también se incluyan como tales: los dispositivos o medios de protector solidarios de forma dissociable o no dissociable de un equipo individual no protector que lleve o del que disponga una persona con el objetivo de realizar una actividad.

Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la normativa de aplicación excluye entre otros los EPI's diseñados y fabricados para su uso particular contra:

Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc).

La humedad y el agua.

El calor.

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto “Equipos de Protección Individual”, se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento, desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI's ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de la pieza de repuesto adecuada.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas si las hubiera.
- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de lo EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Para más información en la relación con el contenido del folleto informativo del fabricante o de los requisitos de marcado del Equipo de Protección Individual se pueden consultar las normas que se apliquen para la certificación del producto.

Ropa de Trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuado a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por dentro.
- Se eliminarán o se reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc, para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajadores con riesgo de enganches, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

#### Protección de la cara

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- Pantallas con protección de cabeza, fijas o abatibles.
- Pantallas sostenidas con la mano.

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas deformaciones; de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable.

Las utilizadas contra el calor serán de amianto o de tejido aluminizado, reflectante, con el

visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

En los trabajos de soldadura eléctrica, se usará el tipo de pantalla de mano llamada cajón de soldador con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil el oscuro para facilitar el picado de la escoria y fácilmente recambiables ambos. En aquellos puestos de soldadura eléctrica que lo precisen y en los de soldadura con gas inerte Nertal se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

Las pantallas para soldadura, bien sea de mano como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

### Protección de la vista

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- Salpicadura de líquidos fríos, calientes, cáusticos o metales fundidos.
- Sustancias irritantes, cáusticas o tóxicas.
- Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- Deslumbramiento.

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño automático sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos serán como las anteriores pero llevando incorporado botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático; en los demás casos serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras del tipo panorámica con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.

- Las pantallas o viseras deberán estar libres de estrías, arañazos, ondulaciones y otros defectos, y serán de tamaño adecuado al riesgo.
- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndoles contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

### Cristales de Protección

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 % de las radiaciones incidentes.

Si el trabajador necesitará cristales correctores, se le proporcionarán gafas correctoras con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

### Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 85 decibelios, será obligatorio el uso de los elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o insonorización que proceda adoptar.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruídos o dispositivos similares.

Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

La protección de los pabellones del oído combinará con la del cráneo y la cara por los medios previstos en el presente Pliego.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

### Protección de las extremidades inferiores

Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riesgos a prevenir.

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada para evitar la corrosión.

Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos,

se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado, o madera, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuerpo con la suela.

La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.

La protección contra las altas temperaturas se efectuará con botas ignífugas.

En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc, es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepies y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.

#### Protección de las extremidades superiores

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

#### Protección del aparato respiratorio

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado al riesgo.
- Ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.

- Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y en todo caso una vez al mes.
- Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperatura adecuada.
- Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada, o de neopreno, para evitar la irritación de epidermis.

Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:

- Polvos, humos y nieblas.
- Vapores metálicos y orgánicos.
- Gases tóxicos industriales.
- Oxido de carbono.

El uso de mascarillas con filtro se autoriza sólo en aquellos lugares de trabajo en que no exista escasa ventilación o déficit de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegan a usar, a intervalos que no exceda del año.

#### Protección de la cabeza

Comprenderá la defensa del cráneo y cuello y completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, por su proximidad a máquinas, aparatos o ingenios en movimiento, cuando se produzca acumulación, permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros o cubrecabezas adecuados.

Cuando exista riesgo de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos protectores podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto en algún caso de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este

atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando a una distancia de 2 a 4 cm entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes de contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.

- Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 kg de peso.
- Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles.

Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aún cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.

Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores, que se hallen en contacto con la cabeza.

#### Protección personal contra la electricidad

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

#### Protección contra caídas en altura

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

Estos arneses reunirán las siguientes características:

- Serán de cincha de tejido en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al titanio.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.
- Irán provistos de anillas por donde la cuerda salvavidas; aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.
- Las cuerdas salvavidas serán de nylon o de cáñamo de Manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.



El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Equipos de protección individual que requiere cada puesto de trabajo.
- Equipos de protección individual que requieren autorización de trabajo.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”:

- Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado: todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
- Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado: todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar y el inventario y certificación de entrega del material de protección personal a los trabajadores. Autorizaciones de trabajo para la utilización de EPI's de categoría tres.

#### Observaciones:

Se recuerda que los equipos de protección individual siempre tendrán que cumplir:

- Utilización: R.D 773/97 “Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual”.
- Comercialización: R.D 1407/92 “Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual”.

#### Medición y abono.

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (Ud). Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Todas las prendas o equipos de protección individual, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

### **4.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.**

#### Definición y alcance.

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que afecten a más de una persona (colectivas).

#### Ejecución de las obras.

Todos los elementos de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y reemplazado al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán reemplazados inmediatamente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### B.1 Barandillas.

Se ajustarán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 y en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm., listón intermedio y rodapié. Las más indicadas son las de tipo sargenta o con elementos metálicos de sujeción vertical.

#### B.2 Pasarelas de seguridad de madera con barandillas de madera para zanjas.

Se diseñan para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.

Se dispondrán de forma horizontal o inclinadas un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

Calidad.

El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

El material a emplear.

La plataforma de tránsito se construirá mediante tablones de madera unidos entre sí.

Modo de construcción.

La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización.

En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.

Anclajes.

Formados por redondos de acero corrugado para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hinca a golpe de mazo.

Barandillas.

Estarán formadas por pies derechos con apriete tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tablones mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización, pasamanos, y barra intermedia formados por tubos metálicos comercializados y rodapié.

Pintura.

Todos los componentes estarán pintados y existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

B.3 Vallas autónomas de limitación y protección (RD 1627/ 97 y O.G.S.H.T.).

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

B.4 Extintores de incendios.

Especificación técnica.

Extintores de incendios, modelo polivalente para fuegos ABC.

Calidad.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Lugares en los que está previsto instalarlos.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir, y su situación serán en los siguientes lugares:

Casetas del personal de la obra.

Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.

Almacenes de material y acopios.

Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores.

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendando por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso.

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en

tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

#### B.5 Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo

Calidad.

Nuevos, a estrenar.

Descripción Técnica.

Interruptor diferencial de 300 mA comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación.

En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

Mantenimiento.

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

Conexiones eléctricas de seguridad.

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termoretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

#### B.6 Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios.

Especificación técnica.

Transformador de seguridad para la alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 200 v., y salida en tensión de seguridad a 24 v., con potencia de 1500 w.

Para la seguridad en la utilización racional de energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v., cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Normas de obligado cumplimiento.

La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramienta que deban utilizarse en lugares de mucha humedad, se realizará a 24 v., utilizando el transformador para ello.

Esta norma será cumplida por todos los operarios de la obra, independientemente de la contrata a la que pertenezcan o bien trabajen como autónomos.

Instalación.

En los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Mantenimiento.

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

Conexiones eléctricas de seguridad.

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

B.7 Valla metálica para cierre de recintos.

Especificaciones técnicas.

Valla de cierre de seguridad del entorno del recinto formada por: pies derechos metálicos, placas onduladas de chapa plegada.

Calidad.

Componentes nuevos a estrenar

Componentes.

Pies derechos de perfil laminado de doble T del 16, sustentadas mediante peanas de hormigón.

Placas de chapa plegada ondulada de 2 mm de espesor, con una altura de 2 m útiles.

B.8 Señales de tráfico.

Especificación técnica.

Señales de obra cuadradas, circulares, triangulares o rectangulares fabricadas en chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor, reflexivas nivel 1.

Las dimensiones se ajustarán a lo marcado en la norma 8.1 IC.

Calidad.

Serán nuevas o estarán en buen estado manteniendo sus condiciones reflexivas.

Instalación.

Se instalarán sobre un poste de acero galvanizado de 80x40x2, soportado por una cruceta formada por dos tubos de las mismas características.

El gálibo será superior a 1,2 m. Si las señales se sitúan en una zona donde exista circulación peatonal, tendrán un gálibo de 2 m y deberán ir empotradas en el terreno.

El borde exterior estará como mínimo a 30 cm de la zona de paso del tráfico rodado.

Utilización.

- Donde sea necesario el establecimiento de un itinerario alternativo.
- En zonas donde se deba limitar la velocidad.
- Regulación de los adelantamientos.
- Cierre de carriles
- Señalización de peligros en relación con el tráfico.

#### B.13 Balizamientos.

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

#### B.14 Topes de desplazamiento de vehículos.

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz. Se utilizarán en todos los trabajos de vertido o carga en zanjas y pozos.-

#### B.15 Señales de seguridad.

Especificación técnica.

Carteles de P.V.C. dirigidos a los trabajadores para recordarles la existencia de un peligro, la existencia de una prohibición o la localización de salidas o equipos de emergencia.

Las dimensiones serán las que figuran en planos.

Colores de seguridad.

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

<b>COLOR</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>INDICACIONES Y PRECISIONES</b>
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro - alarma.	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
		Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:

COLOR	Color de Contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

Utilización.

- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba

señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

#### B.16 Tomas de Tierra.

##### Especificación técnica.

Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse.

Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales. Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm y las de hierro galvanizado de 2,5 mm.

Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm de diámetro como mínimo, y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm de lado como mínimo.

Los cables de unión entre electrodos, serán de una sección no inferior a 35 mm de cobre.

##### Normas de cálculo.

El valor de la resistencia de tierra medido en las condiciones más secas del terreno, sin añadir elementos corrosivos, como sal, etc. No será superior a 40 Ohmios, para evitar tensiones de contacto elevadas y poder utilizar diferenciales de 300 mA de sensibilidad, normales o selectivos, según especifica el R.E.B.T.

Los electrodos o picas se situarán a una distancia superior a la longitud de la pica, formando triángulo o cuadrícula, para que los embudos de tensión no se toquen y se pueda cumplir:

$$R_t = R_{\text{pica}} / n^{\circ} \text{ picas o electrodos.}$$

La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno y con la humedad.

En las siguientes tablas se facilitan unos datos medios que pueden emplearse para una primera aproximación en los cálculos.

Naturaleza del terreno	Valores de resistividad en Ohm x m
------------------------	------------------------------------



Terrenos cultivables y fértiles	50
Terraplenes compactos y húmedos	50 a 100
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Arena arcillosa	150 a 500
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Calizas blandas	100 a 300
Pizarras	150 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000

Electrodo	Resistencia
Placa enterrada	$R = 0,8 \frac{L}{P}$
Placa vertical	$R = \frac{L}{P}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \frac{L}{P}$

P = perímetro de la placa.

L = longitud de la placa.

R= resistividad del terreno.

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Condiciones mínimas.

Control de Calidad.

Las protecciones colectivas y los elementos de señalización cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

Medición y abono.

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

Barandillas, por metro lineal (ml).

Otros elementos, tales como extintores, señales, carteles, etc. por unidad (ud).

Balizamiento, topes y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso.

Todo ello realmente ejecutado y utilizado.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Todos los elementos de protección colectiva y señalización, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

En enero de 1995, entró en vigor la Directiva de Máquinas 89/392/CEE, traspuesta a la legislación nacional por R.D. 1435/92 y R.D. 56/95, siendo derogada por la directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Los equipos y máquinas que se adquieran a partir de esta fecha deberán ir marcados con la CE, y acompañados de la Declaración de Conformidad emitida por el fabricante correspondiente que indique que la máquina cumple las condiciones de seguridad.

Las personas o departamento responsable de la adquisición de maquinas y equipos deberán tener presente lo citado anteriormente.

#### **4.3.- SEÑALIZACIÓN.**

##### Normas Generales.

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

##### Señales de Seguridad.

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario,

de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energética, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

#### Tipos de Señales.

Se clasifican en:

- Señal de advertencia.
- Señal de prohibición.
- Señal de obligación.
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.
- Señales de salvamento y socorro.

#### Requisitos de Utilización.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

#### Señales de Advertencia.

Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los bordes son negros.

#### Señales de Prohibición.

Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas.

La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal.

El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

#### Señales de Obligación.

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.

Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

#### Señales de Salvamento o Socorro.

Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

#### Señalización de las Vías de Circulación.

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

#### Personal Auxiliar de los Maquinistas para Señalización.

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

#### Señales Gestuales.

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.

Características:

Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, a condición de que su significado y comprensión sean, por lo menos equivalentes.

Reglas particulares de utilización.

La persona que emite las señales, denominada “encargado de las señales” dará las instrucciones al destinatario de las mismas, denominado “operador”.

El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las

maniobras sin estar amenazado por ellas.

El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2 se recurrirá a uno o varios encargados de realizar las señales suplementarias.

El operador debe suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones, cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

Accesorios de señalización gestual:

El encargado de señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.

El encargado de señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.

Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

Gestos Codificados:

El conjunto de gestos codificados que se incluyen en el documento de planos, no impiden que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad.

#### Señales luminosas.

La luz emitida por la señal:

- Deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

#### Señalización Acústica.

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.

Características y Requisitos:

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

### Señalización en trabajos en carreteras.

Generalidades:

Cuando sea preciso realizar trabajos en una carretera abierta al tráfico, los trabajos estarán en una zona debidamente señalizada y con adecuadas limitaciones de velocidad.

En caso necesario se dispondrán trabajadores para la indicación del tajo y la regulación del tráfico. Todo el personal de señalización y el que actúe en el tajo vestirá prendas reflectantes. Cuando la visibilidad queda restringida por causas atmosféricas o de horario, estos trabajadores, dispondrán de indicadores luminosos.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no están convenientemente señalizadas inmediatamente antes de su comienzo.

Por Orden Ministerial de fecha 31 de Agosto de 1987 fueron aprobadas las normas básicas para la señalización de obras que afecten a la libre circulación por las carreteras.

Toda señalización, para que sea efectiva y cumpla con la finalidad de facilitar la circulación y prevenir los accidentes durante el tiempo que duren las obras, debe de:

- Atraer la atención de quien la reciba.
- Dar a conocer el riesgo con la suficiente antelación.
- Ser suficientemente clara.
- Tener una interpretación única.
- Informar sobre la actuación conveniente en cada caso concreto.
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

La utilización indiscriminada de la señalización puede convertirse en factor negativo, neutralizando o eliminando su eficacia.

Normas para señalar las obras en las carreteras:

La señalización no sólo alcanzará a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resultase necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

No podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de Circulación ya la Norma de Carreteras 8.3.-IC sobre señalización provisional en las obras.

Como normas generales tendremos:

No podrán emplearse señales distintas de las que figuran en el Código de Circulación.

Las señales deberán dar el mensaje que corresponda a su definición en la traducción oficial al español del Protocolo a las señales de carreteras de 1949 y modificaciones posteriores.

Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita al conductor consciente tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales, con comodidad.

No deberá recargarse la atención del conductor con señales cuyo mensaje sea evidente, para que el conductor, sin necesidad de las mismas, pueda formarse claro juicio. Es preferible, en general, introducir señales complementarias de regulación, en vez de repetir una misma señal de peligro.

En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria, cuyo borde inferior estará a un metro del suelo.

Se exceptúa el caso de las señales "sentido prohibido" y "sentido obligatorio" en calzadas divergentes, que podrán colocarse sobre un solo poste, a la misma altura.

A fin de facilitar la interpretación de las señales, podrán añadirse indicaciones suplementarias en una placa rectangular colocada debajo de la señal.

Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.

La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y perfil longitudinal.

La señalización se colocará generalmente en el arcén derecho.

Toda señal o baliza deberá tener una distancia de visibilidad mínima determinada con el criterio de que sea suficiente para que el conductor pueda verlas, comprenderlas y decidir sobre las medidas a tomar. Esta distancia deberá estar libre de otras señales. Cuando una señal o baliza presuponga que ya se han ejecutado las maniobras indicadas por otra señal anterior, deberá existir ente sí o entre ellas y la baliza, la distancia necesaria para efectuar la maniobra.

Las señales habrán de ser claramente visibles por la noche, por lo que serán reflectantes.

Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa, tanto de la propia carretera como de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias

en que se desarrolla la circulación.

Cuando las señales no corresponden a la situación real, hace que los conductores no respeten el conjunto de la señalización al reducir su credibilidad.

Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios.

Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.

Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.

Si por la estación del año la vegetación interfiera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de ramas y hojas si fuera posible, y sino se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto.

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas que correspondan a cada tipo de vía.

Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensas necesarios.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o a la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otra causa, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Cuando las obras y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.
- En caso contrario, se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que sea necesaria.



- Se sustituirá la señalización, su emplazamiento y limpieza en caso de deterioro pero será necesario proceder en los casos que esta circunstancia sean ajenas a la misma de la siguiente forma:
  - Cuando una misma situación de señalización provisional se prolongue en el tiempo se levantará un acta notarial.
  - Se denunciará mediante escrito la desaparición, deterioro o modificación de dicha señalización.
  - Se reflejará en los partes diarios el nombre de los trabajadores encargados de la colocación y mantenimiento de la señalización. Estos partes irán firmados por el Jefe del equipo, capataz o encargado de la obra.

Todo accidente ocasionado en la obra por vehículos ajenos a la misma, que ocasionen daños materiales, daños en la señalización o al personal de la obra, dará lugar siempre que sea posible a la obtención el mayor número de datos de conductores y vehículos, y circunstancias que rodean el accidente.

Toda señalización de obras que exijan la ocupación de parte de la explanación de la carretera se compondrá, como mínimo, de los elementos indicados en la Norma de Señalización de Obras Norma 8.3-I.C.

La placa de "Obras" deberá estar, como mínimo, a 150 metros y como máximo a 250 metros de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precisen colocar entre señal y valla.

Las vallas de mayor longitud se formarán uniendo los elementos, como el anteriormente descrito que se consideren necesarios.

Deberá procurarse, de todos los medios, que la señal de "Obras" nunca se halle colocada cuando las obras hayan terminado o se encuentren suspendidas, incluso períodos cortos, sin que quede obstáculo en la calzada.

Para aclarar, complementar o intensificar la señalización mínima, podrán añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:

- Aviso del régimen de circulación en la zona afectada.
- Orientación de los vehículos por las posibles desviaciones.
- Delimitación longitudinal de la zona ocupada.

El límite de velocidad no debe de ser inferior al que las circunstancias del caso exijan, dentro de condiciones normales de seguridad.

Cuando el tramo de sentido único alterno no tenga visibilidad o sea muy largo, será preciso regular el tráfico por medio de operarios provistos de los elementos necesarios o bien por medio de semáforos. En el último caso debe advertirse la presencia de los mismos utilizando la placa complementaria correspondiente.

Cuando por la zona de calzada libre puedan circular dos filas de vehículos, podrá convenir indicar la desviación del obstáculo con una serie de señales de dirección obligatoria, inclinadas a 45° y tomando en planta una alineación recta cuyo ángulo con el borde de la carretera sea inferior cuanto mayor sea la velocidad posible o previamente señalada en el tramo.

Para limitar lateralmente los peligros u obstáculos podrán utilizarse piquetas, valla, bidones, tabloncillos, o bien montones o cordones encalados de material menudo (grava, arena, etc), con expresa prohibición de que los bidones estén llenos de cualquier material y de utilizar adoquines, bordillos o piedras gruesas equivalentes.

Todas las señales deberán ser claramente visibles por la noche, y deberán por tanto, ser reflectantes.

Características específicas que debe reunir la señalización provisional:

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo “PELIGRO OBRAS”, “DESvío A 250 METROS” o “TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS”. Se procederá a colocar la señal reglamentaria que indique cada situación concreta.

Las señales con mensajes indicadas anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro, TP-18 (obras) y de indicación TS-60, TS-61 o TS-62 (desvíos).

Todas las superficies planas de las señales y elementos reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos dado que se disminuirá su velocidad.

El borde inferior de todas las señales deberá estar a 1 metro del suelo. La utilización de soportes con forma de trípode para las señales podrá ser válida siempre que mantenga la señal en posición perpendicular al eje de la vía y con el borde inferior situado a 1.

La colocación de las señales situadas a menos de 1 metro sobre el eje y en situaciones climatológicas adversas, como la lluvia, dará lugar a que las señales se ensucien por la proyección del agua despendida de las ruedas de los vehículos que circulan.

Las vallas de cerramiento para peatones conocidas con el nombre de palenques formadas por elementos tubulares, no podrán ser utilizadas como dispositivos de defensa y balizamiento, sobre todo puestas de perfil. Si la valla sustenta señales reglamentarias que cumplen con las dimensiones y altura sobre el eje de la vía podrá utilizarse.

Las señales estarán colocadas de forma que se garantice su estabilidad con especial atención a las zonas con vientos dominantes. No se utilizarán para la sustentación de las señales piedras u otros materiales que puedan presentar un riesgo añadido en caso de accidente.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración sin antes colocar la señalización adecuada.

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura

mediante conos de caucho situados a no más de cinco o diez metros de distancia uno de otro según los casos.

Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los paneles direccionales de alternarán con elementos luminosos cada tres o cinco elementos de balizamiento.

Las limitaciones a la libre circulación, especialmente en lo que se refiere a la velocidad, serán las que resulten creíbles y por tanto, pueden ser razonablemente exigidas.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado.

Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro.

Normas referentes al personal en obra:

El encargado, capataz, jefe de equipo, etc, estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.

En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuera necesario.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, naranja o amarillo, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc, deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquella.

Cuando la zona de trabajo se halle situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de 40 km/hora al menos, y sólo entonces, podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección intermitentes.

No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo

debidamente señalizadas y delimitadas. Esta maniobra se realizará con la ayuda de un trabajador que además de estar provisto del chaleco con cintas reflectantes utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cinco metros de la zona en que se realiza la maniobra que puede complementarse con otros señalistas que provistos del chaleco con cintas reflectantes y bandera roja se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de las obras.

Si fuera necesario por exigencias del trabajo el corte total o parcial de la calzada, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén lo más lejos posible de la barrera delantera.

Cuando la situación lo requiera se dispondrá personal que con la debida formación pueda realizar las misiones encomendadas.

El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificulte su interpretación.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.

Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc) con lo que la calzada quedará libre.
- Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada del tráfico.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en esta carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, cosa que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Se tomarán las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.

Normalmente el trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico.

A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia, se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 metros. Por esta razón, debe permanecer solo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregate a su alrededor.

Siempre que se utilicen señales con banderas rojas, se seguirán las siguientes normas de señalización:

- Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra el disco de "STOP" o paso prohibido.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no deberá usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de paso permitido.
- Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.
- Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el

trabajador con la bandera se situará cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebasase la posición horizontal. Por la noche se procederá a la colocación de elementos luminosos en cascada.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximo/s a vías con circulación utilizará chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

#### **4.4.- CONDICIONES DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y TRÁNSITO.**

##### Iluminación.

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.

Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

##### Ruidos y vibraciones.

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen,

tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

#### Orden y Limpieza de la Obra.

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros. Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor

peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar.

#### Izado de Cargas.

Condiciones previas:

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablonos, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, ...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

Condiciones durante los trabajos:

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco.

En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

### **5.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

Los servicios de prevención cumplirán lo dispuesto en el R.D. 39/97 y su modificación en el R.D. 780/98. En ellos se establece entre otros los siguientes aspectos:



La empresa tiene obligación de construir servicio de prevención propio en los siguientes supuestos:

- a) Que se trate de empresas que cuenten con más de 500 trabajadores.
- b) Que, tratándose de empresas con plantillas entre 250 y 500 trabajadores, desarrollen actividades peligrosas de las especificadas en el anexo I del R.D. 39/97, de 17 de enero.
- c) Que tratándose de empresas no incluidas en los apartados anteriores, la Autoridad laboral así lo ordene, previo informe de la inspección de Trabajo y Seguridad Social y, en su caso, de los órganos técnicos en materia preventiva de las Comunidades Autónomas, en función de la peligrosidad de la actividad desarrollada o de la frecuencia y gravedad de la siniestrabilidad de la empresa, salvo que ésta opte por hacer frente a los factores de riesgo existentes a través del concurso a un servicio de prevención externo o con una entidad especializada ajena a la empresa.
- d) Que la dirección de la empresa, aun cuando no tenga la obligatoriedad legal, opte voluntariamente por constituir un servicio de prevención propio.

En el Plan de Seguridad y salud se especificará si la empresa contratista dispone de Servicios de prevención, tanto propios, como ajenos, mancomunados o mutuas de Accidentes de Trabajo.

## **6.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DENTRO DE LA EMPRESA.**

### **6.1.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Este Comité es obligatorio en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

Deberán ejercer una labor de vigilancia y control de las condiciones de seguridad y salud en el desarrollo del trabajo en la empresa.

### **6.2.- DELEGADOS DE PREVENCIÓN.**

En las empresas que no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquel serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los Delegados de prevención de la empresa.

### **6.3.- SUPERVISOR DE SEGURIDAD.**

En la obra se nombrará un Supervisor de Seguridad aunque exista Delegado de Prevención. Preferentemente será nombrado entre el personal técnico y mandos de la obra. No obstante, puede ser nombrada otra persona cualificada, con reconocimiento de seguridad y cuya presencia en obra sea estable y duradera.

El nombramiento del Supervisor de Seguridad estará permanentemente expuesto en el tablero de seguridad, para reconocimiento de los trabajadores.

Se exigirá además, a cada una de las subcontratas, el nombramiento de un supervisor de seguridad, el cual recaerá en su encargado o representante en la obra.

Se guardará copia del nombramiento en carpeta correspondiente del archivo de obra.

## **7.- COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El promotor deberá designar a un técnico competente para que ejerza las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siempre que en la ejecución de la obra se prevea la intervención de más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7 del R.D. 1627/97, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La figura del Coordinador de Seguridad y Salud no eximirá a la empresa o empresas

intervenientes, de sus responsabilidades.

Cuando no sea necesaria la figura del Coordinador de Seguridad y Salud, sus funciones serán asumidas por la Dirección Facultativa de las obras.

## **8.- COMISIÓN DE SEGURIDAD.**

Con el fin de regular la vigilancia, coordinación y aplicación de las actuaciones de seguridad y salud, en las obras se constituirá la comisión de seguridad y coordinación con independencia del número de trabajadores y empresas que existan en la misma.

Las funciones de la Comisión de Seguridad y Salud serán las especificadas en el art. 39 de la Ley de Riesgos Laborales.

Esta Comisión la integrarán:

- El Coordinador de Seguridad y Salud.
- El Jefe de obra.
- El Supervisor de Seguridad de la empresa contratista.
- El Supervisor de Seguridad de cada subcontratista.

La Comisión se reunirá una vez al mes como mínimo, redactando un Acta de la reunión.

## **9.- SERVICIO MÉDICO.**

La Empresa constructora contará con un Servicio de Vigilancia a la Salud, más una cobertura de accidentes de trabajo y Médico de Empresa, propio o mancomunado.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento, con personal con la suficiente formación para ello.

Se dispondrá, asimismo, de material sanitario y clínico para primeros auxilios y cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, de uno o varios locales equipados para tal efecto.

El material sanitario consumido se repondrá inmediatamente.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono de los servicios locales de urgencia.

### **9.1.- VIGILANCIA PERIÓDICA DEL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario ha de garantizar a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud (Art.22 Ley 31/1995), en función de los riesgos inherentes al trabajo. Sin embargo, esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

De este carácter voluntario sólo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprevisible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores, o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo, para los demás trabajadores, o para otras personas relacionadas

con la empresa, o cuando así está establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad” (Artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

En cumplimiento de lo anterior, se debe solicitar a los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención y/o Comité de Seguridad, informe en relación a los reconocimientos que se entiende sean necesarios, en función de los criterios anteriormente indicados.

Debe tenerse en cuenta que, “El acceso a la información médica de carácter personal se limita al personal médico y a las autoridades sanitarias..., sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin consentimiento expreso del trabajador”. (Artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales). Sin embargo, el trabajador y las personas u órganos con responsabilidades serán informados en relación a la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto, o sobre la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención.

El artículo 23 de la Ley exige que estén a disposición de las autoridades laborales y sanitarias (punto 1b) la práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores y las conclusiones obtenidas de los mismos, que serán facilitados al empresario, por el Servicio de Prevención que asuma la vigilancia de la salud. Se trata en todo caso de información de carácter no confidencial.

La vigilancia de la salud incluye:

- Una evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de una incorporación al trabajo, o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud, así como también cuando los trabajadores reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los mismos.
- La vigilancia de la salud a intervalos periódicos, según lo que se determine en la evaluación de riesgos correspondiente.

Así mismo, el Reglamento de los Servicios de Prevención establece que el Ministerio de Sanidad y Consumo y las Comunidades Autónomas, oídas las sociedades científicas competentes, y de acuerdo con la Ley General de Sanidad en materia de participación de los agentes sociales, establecerán la periodicidad y contenidos específicos de los exámenes de vigilancia de la salud, con respecto a los factores de riesgo a los que estén expuestos los trabajadores. En este sentido se están elaborando los correspondientes protocolos específicos. Se aplicarán los disponibles, en relación con los riesgos existentes en la empresa.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

Planificación de la vigilancia de la salud según lo que se determine en la evaluación de riesgos.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”:

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.  
Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
2. Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado.  
Documentación sobre la vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores.

## **9.2.- ACTUACIÓN EN RELACIÓN CON EL ANÁLISIS DE LOS DAÑOS A LA SALUD PRODUCIDOS (ART. 16.3 LEY 31/1995, ART 6.1 RD 39/1997, ART. 47.4 LEY 31/1995).**

La Ley 31/95, en su artículo 16.3, nos indica textualmente:

“Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores, o cuando con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el Art.22... El Empresario, llevará a efecto una investigación al respecto”.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

Criterios de actuación en relación con el análisis de los daños a la salud producidos.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”:

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.  
Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
2. Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado.  
Investigación de daños derivados del trabajo.

## **10.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones.

### Comedores.

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de las siguientes características:

- Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, caliente-comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción.
- La superficie de este recinto será la necesaria para que correspondan, aproximadamente, 1,20 m<sup>2</sup> por trabajador.

### Vestuarios y aseos.

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto provisto de los siguientes elementos:

- Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura.
- Perchas individuales.
- Radiadores.
- 2 Ud. de inodoros.
- 2 Ud. de lavabo con agua fría y caliente.
- 2 Ud. de ducha individual con agua fría y caliente.
- Los servicios higiénicos deberán estar separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

La superficie de este recinto será la necesaria para que correspondan 2 m<sup>2</sup> por trabajador.

## **11.- FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

### **11.1.- CONDICIONES LEGALES.**

La Ley 31/95, en su Artículo 19, nos indica la necesidad de formar en materia preventiva a los trabajadores, mediante una formación teórica y práctica, tanto en el momento de su contratación, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

### **11.2.- CONDICIONES DE ACTUACIÓN.**

Además de la formación de partida con la que cuentan todos los trabajadores de acuerdo al plan de prevención desarrollado por cada una de las empresas intervinientes en la obra, se desarrollará en el plan de seguridad y salud por la Empresa contratista la planificación de actividades formativas de acuerdo a la evaluación de riesgos contenida en el mismo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Plan de formación donde se analicen las necesidades formativas de los distintos puestos de trabajo.
- Programa de formación que indique: identificación (empresas y puestos), actividad formativa, nº de asistentes previsto, carga horaria, prioridad, responsable de la acción, fecha prevista, fecha de revisión (programa de la acción formativa y hoja de firmas o diploma de asistencia).

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

Plan, programa de las actividades formativas / informativas en materia preventiva previstas.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y

salud durante la ejecución de la obra”:

Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.

Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado

Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

Formación en materia preventiva de los trabajadores autorizados.

Certificado de asistencia de los trabajadores a las actividades formativas/informativas en materia preventiva.

Información de las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a la seguridad y su salud en la obra. (art.18 ley 31/1995; art 16 rd 1627/1997).

A tenor del Art.18 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afectan a la obra en su conjunto, como a cada tipo de puesto de trabajo en función.

Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.

Las medidas adoptadas, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 20 “Medidas de emergencias” de dicha Ley.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

Impresos para certificar la entrega a los trabajadores de la información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”, antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado.

Certificados de entrega a los trabajadores de la información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

### **11.3.- MEDICIÓN Y ABONO.**

- La medición de las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, se realizará por horas (H) de reunión, considerando un mínimo de una reunión mensual.

- La medición de la formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo del personal de obra será por horas (H).
- La medición de dedicación de personal del Servicio de Prevención será por horas (H).

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

## **12.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El citado importe resultará de aplicar los precios contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud, o los alternativos propuestos por el Contratista en el, a las unidades que, en este último, se prevea que se van a utilizar, realizándose su abono mediante certificación aplicada a las unidades de obra realmente ejecutadas y estando sujeto a las mismas condiciones económicas que el resto de la obra.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio o estudio básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Dirección Facultativa de la misma. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de los trabajadores o sus representantes, así como de la Dirección Facultativa.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos, u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá permanecer en todo momento, en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa, cuando no sea necesaria la designación de un coordinador.

De cualquier anotación que se refleje, en dicho libro, deberá ser remitida una copia, en el plazo de veinticuatro (24) horas, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el



libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

### **13.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

#### **13.1.- DE LA PROPIEDAD.**

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la OFICINA DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS o COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.

La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo «Libro de Incidencias» debidamente cumplimentado.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

#### **13.2.- DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.**

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud, y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevara para su aprobación a la Administración pública que haya sido adjudicada la obra.

Por ultimo, la Empresa Constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

#### **13.3.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

La Dirección Facultativa, considerará el Plan de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra, disponiendo de la capacidad de la ejecución de la misma, autorizando previamente cualquier modificación de ésta y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del

Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

#### **13.4.- DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la/s Empresa/s Constratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

#### **13.5.- DEL RECURSO HUMANO PREVENTIVO**

- 1º Seguirá las instrucciones del Jefe de obra, que en su caso, le comunicará las dadas por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 2º Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Jefe de obra y en su caso al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- 3º Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones de este plan de seguridad y salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- 4º Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.
- 5º Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en este plan de seguridad y salud y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- 6º Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.
- 7º Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.
- 8º Se incorporará como vocal, al Comité de Seguridad y salud de la obra, si los trabajadores de la obra no ponen inconvenientes para ello y en cualquier caso con voz pero sin voto si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención de riesgos.

#### **13.6.- DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.**

- Dar soluciones a los problemas de seguridad planteados por los responsables de obra.
- Informar y formar al personal de los riesgos derivados de su puesto de trabajo.
- Interlocutor entre el coordinador de Seguridad y Salud y los responsables de la obra.

#### **14.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

En las zonas de acceso a la obra se colocará señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros de «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA».

Las zonas con zanjas abiertas para acometidas a obra estarán debidamente señalizadas.

Las cargas manejadas con grúa, se moverán dentro de los límites de la obra, y, en los casos en que deban salir de la misma, se acotará la zona.

Se colocará un vallado perimetral en toda la obra que evite el paso de personas ajenas a ella.

Se señalizará y destacará de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

Se colocarán elementos de protección contra caída de objetos a la vía pública.

#### **15.- LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Existirá un libro de incidencias con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, que constará de hojas por duplicado.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso:

- La Dirección Facultativa.
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención.
- Los representantes de los trabajadores.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas.

Si se efectúa una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de

Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, en poder de la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra, así como al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Es Mercadal, noviembre de 2018

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD  
DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Fdo.: Ignasi Orts Soler

## **PRESUPUESTO**



## **MEDICIONES**





DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
1 90005	UD	PROTECTOR AUDITIVO.				
		20			20,000	
					TOTAL UD .....	20,000
2 90002	UD	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA ELÉCTRICA.				
		10			10,000	
					TOTAL UD .....	10,000
3 90003	UD	GAFAS PROTECTORAS CON CRISTALES INCOLOROS.				
		20			20,000	
					TOTAL UD .....	20,000
4 90001	UD	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO.				
		40			40,000	
					TOTAL UD .....	40,000
5 90004	UD	MASCARILLA RESPIRACIÓN ANTIPOLVO.				
		50			50,000	
					TOTAL UD .....	50,000
6 90080	UD	MASCARILLA ANTIGÁS CON FILTRO.				
		10			10,000	
					TOTAL UD .....	10,000
7 90017	UD	PAR BOTAS DE SEGURIDAD.				
		40			40,000	
					TOTAL UD .....	40,000
8 90006	UD	CINTURÓN DE SEGURIDAD.				
		10			10,000	
					TOTAL UD .....	10,000
9 90011	UD	PAR POLAINAS PARA SOLDADOR.				
		10			10,000	
					TOTAL UD .....	10,000
10 90012	UD	PAR GUANTES PARA SOLDADOR.				
		10			10,000	
					TOTAL UD .....	10,000
11 90013	UD	PAR GUANTES DE GOMA FINOS.				
		140			140,000	
					TOTAL UD .....	140,000
12 90014	UD	PAR GUANTES DE CUERO.				
		60			60,000	
					TOTAL UD .....	60,000
13 90015	UD	PAR GUANTES DIELECTRICOS.				
		10			10,000	
					TOTAL UD .....	10,000

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
14 90016	UD	PAR BOTAS IMPERMEABLES DE SEGURIDAD.						
		30				30,000		
						TOTAL UD .....	30,000	
15 90019	UD	PAR BOTAS DIELECTRICAS.						
			10,000			10,000		
						TOTAL UD .....	10,000	
16 90020	UD	CHALECO REFLECTANTE.						
		50				50,000		
						TOTAL UD .....	50,000	
17 90026	ML	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD.						
		1	25,000			25,000		
						TOTAL ML .....	25,000	
18 90007	UD	MONO O BUZO DE TRABAJO.						
		40				40,000		
						TOTAL UD .....	40,000	
19 90008	UD	IMPERMEABLE.						
		15				15,000		
						TOTAL UD .....	15,000	
20 90009	UD	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.						
		10				10,000		
						TOTAL UD .....	10,000	
21 90010	UD	MANGUITOS PARA SOLDADOR.						
		10				10,000		
						TOTAL UD .....	10,000	
22 90140	UD	CINTURÓN ANTILUMBAGO						
		1	15,000			15,000		
						TOTAL UD .....	15,000	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
23 90021	UD	SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO CON SOPORTE METÁLICO COLOCADA.						
		30				30,000		
						TOTAL UD .....	30,000	
24 90022	UD	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO COLOCADO.						
		20				20,000		
						TOTAL UD .....	20,000	
25 90023	ML	CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE.						
		1	600,000			600,000		
						TOTAL ML .....	600,000	
26 90081	ML	MALLA DE BALIZAMIENTO DE PLÁSTICO DE 1.10 M DE ALTURA.						
		8	90,000			720,000		
						TOTAL ML .....	720,000	
27 90027	UD	CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 500 REFLEXIVO.						
		12				12,000		
						TOTAL UD .....	12,000	
28 90024	UD	VALLA DE 2.50 M DE LONGITUD.						
		60				60,000		
		40	0,998			39,920		
						TOTAL UD .....	99,920	
29 90060	ML	VALLA DE REJILLA METÁLICA ELECTROSOLDADA DE 2.00 M DE ALTURA Y 3.00 M DE LONGITUD CON SOPORTES DE HORMIGÓN.						
		1	150,000			150,000		
						TOTAL ML .....	150,000	
30 90028	UD	BALIZA INTERMITENTE IMPULSO.						
		15				15,000		
						TOTAL UD .....	15,000	
31 D0900040	ML	MARCA VIAL REFLEXIVA AMARILLA, DE 10 CM DE ANCHO.						
			300,000			300,000		
						TOTAL ML .....	300,000	
32 90090	H	SEÑALISTA PARA DIRECCIÓN DEL TRAFICO.						
		2	5,000	8,000		80,000		
						TOTAL H .....	80,000	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
33 90036	MES							
			CASETA DE 15 M2 DE SUPERFICIE, ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA Y CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA, AISLADA CON MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR, SUELO DE TABLERO AGLOMERADO, PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA 220 V CON TOMA DE TIERRA, ILUMINACIÓN INTERIOR Y ENCHUFES. TOTALMENTE INSTALADA.					
COMEDOR		2	14,000			28,000		
VESTUARIOS		1	14,000			14,000		
						TOTAL MES .....	42,000	
34 D41AA820	UD							
			UD DE TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA.					
		3				3,000		
						TOTAL UD .....	3,000	
35 90037	UD							
			MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.					
		4				4,000		
						TOTAL UD .....	4,000	
36 90038	UD							
			BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS.					
		8				8,000		
						TOTAL UD .....	8,000	
37 90039	UD							
			HORNO MICROONDAS.					
		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
38 90040	UD							
			RADIADOR ELÉCTRICO DE 1000 W.					
		5				5,000		
						TOTAL UD .....	5,000	
39 90041	UD							
			PILA-FREGADERO DOTADA CON DOS GRIFOS, COLOCADA.					
		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
40 90042	UD							
			RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.					
		6				6,000		
						TOTAL UD .....	6,000	
41 90044	UD							
			TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE.					
			30,000			30,000		
						TOTAL UD .....	30,000	
42 90045	MES							
			LOCAL PARA ASEOS CONSTRUIDO A BASE DE PIEZAS PREFABRICADAS, INCLUSO CUBIERTA Y SUELO, EQUIPADO CON DOS DUCHAS CON AGUA FRÍA Y CALIENTE, DOS INODOROS Y DOS LAVABOS CON AGUA FRÍA Y CALIENTE, TOTALMENTE INSTALADOS.					
		1	14,000			14,000		
						TOTAL MES .....	14,000	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
43 90049	UD	CALENTADOR DE AGUA DE 50 L DE CAPACIDAD, TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.						
		1				1,000		
						TOTAL UD .....	1,000	
44 90050	UD	PERCHA INDIVIDUAL EN COMEDOR Y ASEOS.						
COMEDOR		15				15,000		
ASEOS		15				15,000		
						TOTAL UD .....	30,000	
45 90051	UD	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA PARA CASETA, TOTALMENTE INSTALADA Y EN SERVICIO.						
		3				3,000		
						TOTAL UD .....	3,000	
46 90052	H	MANO DE OBRA Y MATERIAL EMPLEADO EN LA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES DE PERSONAL.						
		2	4,500	14,000		126,000		
						TOTAL H .....	126,000	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
47 90053	UD	BOTIQUÍN INSTALADO CON LOS ELEMENTOS PRECISOS PARA PRIMEROS AUXILIOS.						
		10				10,000		
						TOTAL UD .....	10,000	
48 900561	H	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE OFICIAL DE 1ª.						
		160				160,000		
						TOTAL H .....	160,000	
49 900562	H	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE PEÓN ORDINARIO.						
		170				170,000		
						TOTAL H .....	170,000	
50 900555	UD	REVISION MEDICA OBLIGATORIA						
		40				40,000		
						TOTAL UD .....	40,000	
51 900563	H	TÉCNICO DE GRADO MEDIO PARA PREVENCIÓN.						
		1	5,000	4,500	14,000	315,000		
						TOTAL H .....	315,000	
52 D411A001	H.	COMITÉ DE SEGURIDAD COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 2ª, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 1ª, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES.						
		2	5,000	4,000	14,000	560,000		
						TOTAL H. ....	560,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
53 90035	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (300 MA) PARA INSTALACIÓN PROVISIONAL.					
		8			8,000		
					TOTAL UD .....	8,000	
54 90033	UD	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE Y ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN CUADROS DE ELECTRICIDAD Y MASAS METÁLICAS.					
		10			10,000		
					TOTAL UD .....	10,000	
55 90032	UD	EXTINTOR DE POLVO SECO DE 6 KG.					
		10			10,000		
					TOTAL UD .....	10,000	
56 90031	H	MANO DE OBRA DE BRIGADA DE SEGURIDAD EMPLEADA EN MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE PROTECCIONES.					
		2	1,000	4,500	14,000	126,000	
					TOTAL H .....	126,000	
57 90030	H	CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGO DE 80 CV PARA 6 M3 DE AGUA.					
		1	12,000	21,000		252,000	
					TOTAL H .....	252,000	
58 90029	UD	TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES.					
		40			40,000		
					TOTAL UD .....	40,000	
59 90084	ML	PASO SOBRE ZANJA DE 0.60 M DE ANCHURA CON BARANDILLAS DE SEGURIDAD DE 1.10 M DE ALTURA Y RODAPIÉS.					
		4	15,000			60,000	
					TOTAL ML .....	60,000	
60 90070	UD	ESCALERA METÁLICA DE HASTA 3.00 M DE ALTURA.					
		10			10,000		
					TOTAL UD .....	10,000	
61 90085	M2	RED DE POLIAMIDA DE HILO DE 6 MM Y MALLA DE 75X75 MM, INCLUSO ANCLAJES, LARGUEROS, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.					
		1	300,000			300,000	
					TOTAL M2 .....	300,000	
62 90025	ML	BARANDILLA DE PROTECCIÓN COLOCADA.					
		3	60,000			180,000	
					TOTAL ML .....	180,000	





## **CUADRO DE PRECIOS Nº 1**



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 1**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
1	90001	UD	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO.	2,03.-	DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2	90002	UD	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA ELÉCTRICA.	7,51.-	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
3	90003	UD	GAFAS PROTECTORAS CON CRISTALES INCOLOROS.	8,11.-	OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
4	90004	UD	MASCARILLA RESPIRACIÓN ANTIPOLVO.	0,27.-	VEINTISIETE CÉNTIMOS
5	90005	UD	PROTECTOR AUDITIVO.	16,23.-	DIECISEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
6	90006	UD	CINTURÓN DE SEGURIDAD.	12,36.-	DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7	90007	UD	MONO O BUZO DE TRABAJO.	15,93.-	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
8	90008	UD	IMPERMEABLE.	4,21.-	CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
9	90009	UD	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.	7,87.-	SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10	90010	UD	MANGUITOS PARA SOLDADOR.	3,31.-	TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
11	90011	UD	PAR POLAINAS PARA SOLDADOR.	4,51.-	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
12	90012	UD	PAR GUANTES PARA SOLDADOR.	7,21.-	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
13	90013	UD	PAR GUANTES DE GOMA FINOS.	1,50.-	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
14	90014	UD	PAR GUANTES DE CUERO.	7,96.-	SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15	90015	UD	PAR GUANTES DIELECTRICOS.	50,58.-	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
16	90016	UD	PAR BOTAS IMPERMEABLES DE SEGURIDAD.	9,02.-	NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
17	90017	UD	PAR BOTAS DE SEGURIDAD.	27,05.-	VEINTISIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
18	90019	UD	PAR BOTAS DIELECTRICAS.	10,40.-	DIEZ EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
19	90020	UD	CHALECO REFLECTANTE.	6,07.-	SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
20	90021	UD	SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO CON SOPORTE METÁLICO COLOCADA.	24,04.-	VEINTICUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
21	90022	UD	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO COLOCADO.	7,51.-	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
22	90023	ML	CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE.	0,18.-	DIECIOCHO CÉNTIMOS
23	90024	UD	VALLA DE 2.50 M DE LONGITUD.	13,37.-	TRECE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
24	90025	ML	BARANDILLA DE PROTECCIÓN COLOCADA.	6,31.-	SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
25	90026	ML	CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD.	4,07.-	CUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
26	90027	UD	CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 500 REFLEXIVO.	9,92.-	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
27	90028	UD	BALIZA INTERMITENTE IMPULSO.	56,19.-	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 2**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
28	90029	UD	TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES.	8,62.-	OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
29	90030	H	CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGO DE 80 CV PARA 6 M3 DE AGUA.	26,99.-	VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
30	90031	H	MANO DE OBRA DE BRIGADA DE SEGURIDAD EMPLEADA EN MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE PROTECCIONES.	17,69.-	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
31	90032	UD	EXTINTOR DE POLVO SECO DE 6 KG.	58,33.-	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
32	90033	UD	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE Y ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN CUADROS DE ELECTRICIDAD Y MASAS METÁLICAS.	125,98.-	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
33	90035	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (300 MA) PARA INSTALACIÓN PROVISIONAL.	185,54.-	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
34	90036	MES	CASETA DE 15 M2 DE SUPERFICIE, ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA Y CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA, AISLADA CON MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR, SUELO DE TABLERO AGLOMERADO, PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA 220 V CON TOMA DE TIERRA, ILUMINACIÓN INTERIOR Y ENCHUFES. TOTALMENTE INSTALADA.	174,29.-	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
35	90037	UD	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.	34,71.-	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
36	90038	UD	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS.	15,63.-	QUINCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
37	90039	UD	HORNO MICROONDAS.	173,51.-	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
38	90040	UD	RADIADOR ELÉCTRICO DE 1000 W.	48,43.-	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
39	90041	UD	PILA-FREGADERO DOTADA CON DOS GRIFOS, COLOCADA.	94,14.-	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
40	90042	UD	RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.	8,15.-	OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
41	90044	UD	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE.	19,07.-	DIECINUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
42	90045	MES	LOCAL PARA ASEOS CONSTRUIDO A BASE DE PIEZAS PREFABRICADAS, INCLUSO CUBIERTA Y SUELO, EQUIPADO CON DOS DUCHAS CON AGUA FRÍA Y CALIENTE, DOS INODOROS Y DOS LAVABOS CON AGUA FRÍA Y CALIENTE, TOTALMENTE INSTALADOS.	87,14.-	OCHENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
43	90049	UD	CALENTADOR DE AGUA DE 50 L DE CAPACIDAD, TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	121,36.-	CIENTO VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
44	90050	UD	PERCHA INDIVIDUAL EN COMEDOR Y ASEOS.	1,80.-	UN EURO CON OCHENTA CÉNTIMOS
45	90051	UD	ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA PARA CASETA, TOTALMENTE INSTALADA Y EN SERVICIO.	433,62.-	CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
46	90052	H	MANO DE OBRA Y MATERIAL EMPLEADO EN LA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES DE PERSONAL.	17,69.-	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
47	90053	UD	BOTIQUÍN INSTALADO CON LOS ELEMENTOS PRECISOS PARA PRIMEROS AUXILIOS.	97,38.-	NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
48	900555	UD	REVISION MEDICA OBLIGATORIA	64,98.-	SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
49	900561	H	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE OFICIAL DE 1ª.	18,88.-	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
50	900562	H	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE PEÓN ORDINARIO.	17,69.-	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
51	900563	H	TÉCNICO DE GRADO MEDIO PARA PREVENCIÓN.	25,59.-	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
52	90060	ML	VALLA DE REJILLA METÁLICA ELECTROSOLDADA DE 2.00 M DE ALTURA Y 3.00 M DE LONGITUD CON SOPORTES DE HORMIGÓN.	2,10.-	DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
53	90070	UD	ESCALERA METÁLICA DE HASTA 3.00 M DE ALTURA.	15,04.-	QUINCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
54	90080	UD	MASCARILLA ANTIGÁS CON FILTRO.	6,16.-	SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
55	90081	ML	MALLA DE BALIZAMIENTO DE PLÁSTICO DE 1.10 M DE ALTURA.	2,70.-	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
56	90084	ML	PASO SOBRE ZANJA DE 0.60 M DE ANCHURA CON BARANDILLAS DE SEGURIDAD DE 1.10 M DE ALTURA Y RODAPIÉS.	6,62.-	SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 4**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
57	90085	M2	RED DE POLIAMIDA DE HILO DE 6 MM Y MALLA DE 75X75 MM, INCLUSO ANCLAJES, LARGUEROS, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.	3,16.-	TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
58	90090	H	SEÑALISTA PARA DIRECCIÓN DEL TRAFICO.	17,69.-	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
59	90140	UD	CINTURÓN ANTILUMBAGO	8,09.-	OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
60	D0900040	ML	MARCA VIAL REFLEXIVA AMARILLA, DE 10 CM DE ANCHO.	0,41.-	CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
61	D41AA820	UD	UD DE TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA.	261,80.-	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
62	D41IA001	H.	COMITÉ DE SEGURIDAD COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 2ª, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 1ª, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES.	51,74.-	CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Es Mercadal, noviembre de 2018

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD  
DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Fdo: Ignasi ORTS SOLER

## **PRESUPUESTO**





**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CAPÍTULO Núm: 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

**Página 1**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
1	90005 UD PROTECTOR AUDITIVO.	20,000	16,23	324,60
2	90002 UD PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA ELÉCTRICA.	10,000	7,51	75,10
3	90003 UD GAFAS PROTECTORAS CON CRISTALES INCOLOROS.	20,000	8,11	162,20
4	90001 UD CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO.	40,000	2,03	81,20
5	90004 UD MASCARILLA RESPIRACIÓN ANTIPOLVO.	50,000	0,27	13,50
6	90080 UD MASCARILLA ANTIGÁS CON FILTRO.	10,000	6,16	61,60
7	90017 UD PAR BOTAS DE SEGURIDAD.	40,000	27,05	1.082,00
8	90006 UD CINTURÓN DE SEGURIDAD.	10,000	12,36	123,60
9	90011 UD PAR POLAINAS PARA SOLDADOR.	10,000	4,51	45,10
10	90012 UD PAR GUANTES PARA SOLDADOR.	10,000	7,21	72,10
11	90013 UD PAR GUANTES DE GOMA FINOS.	140,000	1,50	210,00
12	90014 UD PAR GUANTES DE CUERO.	60,000	7,96	477,60
13	90015 UD PAR GUANTES DIELECTRICOS.	10,000	50,58	505,80
14	90016 UD PAR BOTAS IMPERMEABLES DE SEGURIDAD.	30,000	9,02	270,60
15	90019 UD PAR BOTAS DIELECTRICAS.	10,000	10,40	104,00
16	90020 UD CHALECO REFLECTANTE.	50,000	6,07	303,50
17	90026 ML CABLE DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD.	25,000	4,07	101,75
18	90007 UD MONO O BUZO DE TRABAJO.	40,000	15,93	637,20
19	90008 UD IMPERMEABLE.	15,000	4,21	63,15
20	90009 UD MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.	10,000	7,87	78,70

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CAPÍTULO Núm: 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

**Página 2**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
21	90010 UD MANGUITOS PARA SOLDADOR.	10,000	3,31	33,10
22	90140 UD CINTURÓN ANTILUMBAGO	15,000	8,09	121,35

**TOTAL CAPÍTULO Núm: 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

**4.947,75 €**

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CAPÍTULO Núm: 2 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO.**

**Página 3**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
23	90021 UD SEÑAL NORMALIZADA DE TRÁFICO CON SOPORTE METÁLICO COLOCADA.	30,000	24,04	721,20
24	90022 UD CARTEL INDICATIVO DE RIESGO COLOCADO.	20,000	7,51	150,20
25	90023 ML CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE.	600,000	0,18	108,00
26	90081 ML MALLA DE BALIZAMIENTO DE PLÁSTICO DE 1.10 M DE ALTURA.	720,000	2,70	1.944,00
27	90027 UD CONO DE SEÑALIZACIÓN DE 500 REFLEXIVO.	12,000	9,92	119,04
28	90024 UD VALLA DE 2.50 M DE LONGITUD.	99,920	13,37	1.335,93
29	90060 ML VALLA DE REJILLA METÁLICA ELECTROSOLDADA DE 2.00 M DE ALTURA Y 3.00 M DE LONGITUD CON SOPORTES DE HORMIGÓN.	150,000	2,10	315,00
30	90028 UD BALIZA INTERMITENTE IMPULSO.	15,000	56,19	842,85
31	D0900040 ML MARCA VIAL REFLEXIVA AMARILLA, DE 10 CM DE ANCHO.	300,000	0,41	123,00
32	90090 H SEÑALISTA PARA DIRECCIÓN DEL TRAFICO.	80,000	17,69	1.415,20
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 2 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO.</b>				<b>7.074,42 €</b>

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CAPÍTULO Núm: 3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

**Página 4**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>	
33	90036	MES CASETA DE 15 M2 DE SUPERFICIE, ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA Y CUBIERTA EN ARCO DE CHAPA GALVANIZADA, AISLADA CON MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR, SUELO DE TABLERO AGLOMERADO, PUERTA DE CHAPA GALVANIZADA, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA 220 V CON TOMA DE TIERRA, ILUMINACIÓN INTERIOR Y ENCHUFES. TOTALMENTE INSTALADA.	42,000	174,29	7.320,18
34	D41AA820	UD UD DE TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA.	3,000	261,80	785,40
35	90037	UD MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS.	4,000	34,71	138,84
36	90038	UD BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA CINCO PERSONAS.	8,000	15,63	125,04
37	90039	UD HORNO MICROONDAS.	2,000	173,51	347,02
38	90040	UD RADIADOR ELÉCTRICO DE 1000 W.	5,000	48,43	242,15
39	90041	UD PILA-FREGADERO DOTADA CON DOS GRIFOS, COLOCADA.	2,000	94,14	188,28
40	90042	UD RECIPIENTE PARA RECOGIDA DE BASURAS.	6,000	8,15	48,90
41	90044	UD TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE.	30,000	19,07	572,10
42	90045	MES LOCAL PARA ASEOS CONSTRUIDO A BASE DE PIEZAS PREFABRICADAS, INCLUSO CUBIERTA Y SUELO, EQUIPADO CON DOS DUCHAS CON AGUA FRÍA Y CALIENTE, DOS INODOROS Y DOS LAVABOS CON AGUA FRÍA Y CALIENTE, TOTALMENTE INSTALADOS.	14,000	87,14	1.219,96
43	90049	UD CALENTADOR DE AGUA DE 50 L DE CAPACIDAD, TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,000	121,36	121,36
44	90050	UD PERCHA INDIVIDUAL EN COMEDOR Y ASEOS.	30,000	1,80	54,00
45	90051	UD ACOMETIDA DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA PARA CASETA, TOTALMENTE INSTALADA Y EN SERVICIO.	3,000	433,62	1.300,86
46	90052	H MANO DE OBRA Y MATERIAL EMPLEADO EN LA LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES DE PERSONAL.	126,000	17,69	2.228,94

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CAPÍTULO Núm: 3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

**Página 5**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
--------------------	-------------------------	-----------------	---------------	----------------

**TOTAL CAPÍTULO Núm: 3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

**14.693,03 €**

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CAPÍTULO Núm: 4 MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN DE PERSONAL.**

**Página 6**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
47	90053	UD BOTIQUÍN INSTALADO CON LOS ELEMENTOS PRECISOS PARA PRIMEROS AUXILIOS.	10,000	97,38	973,80
48	900561	H FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE OFICIAL DE 1ª.	160,000	18,88	3.020,80
49	900562	H FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE PEÓN ORDINARIO.	170,000	17,69	3.007,30
50	900555	UD REVISION MEDICA OBLIGATORIA	40,000	64,98	2.599,20
51	900563	H TÉCNICO DE GRADO MEDIO PARA PREVENCIÓN.	315,000	25,59	8.060,85
52	D411A001	H. COMITÉ DE SEGURIDAD COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 2ª, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORIA DE OFICIAL DE 1ª, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES.	560,000	51,74	28.974,40

**TOTAL CAPÍTULO Núm: 4 MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN DE PERSONAL.**

**46.636,35 €**

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

**CAPÍTULO Núm: 5 PROTECCIONES COLECTIVAS.**

**Página 7**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
53	90035 UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD (300 MA) PARA INSTALACIÓN PROVISIONAL.	8,000	185,54	1.484,32
54	90033 UD INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE Y ELECTRODO CONECTADO A TIERRA EN CUADROS DE ELECTRICIDAD Y MASAS METÁLICAS.	10,000	125,98	1.259,80
55	90032 UD EXTINTOR DE POLVO SECO DE 6 KG.	10,000	58,33	583,30
56	90031 H MANO DE OBRA DE BRIGADA DE SEGURIDAD EMPLEADA EN MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE PROTECCIONES.	126,000	17,69	2.228,94
57	90030 H CAMIÓN CISTERNA PARA RIEGO DE 80 CV PARA 6 M3 DE AGUA.	252,000	26,99	6.801,48
58	90029 UD TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIONES.	40,000	8,62	344,80
59	90084 ML PASO SOBRE ZANJA DE 0.60 M DE ANCHURA CON BARANDILLAS DE SEGURIDAD DE 1.10 M DE ALTURA Y RODAPIÉS.	60,000	6,62	397,20
60	90070 UD ESCALERA METÁLICA DE HASTA 3.00 M DE ALTURA.	10,000	15,04	150,40
61	90085 M2 RED DE POLIAMIDA DE HILO DE 6 MM Y MALLA DE 75X75 MM, INCLUSO ANCLAJES, LARGUEROS, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.	300,000	3,16	948,00
62	90025 ML BARANDILLA DE PROTECCIÓN COLOCADA.	180,000	6,31	1.135,80
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 5 PROTECCIONES COLECTIVAS.</b>				<b>15.334,04 €</b>

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

<b>1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b>	<b>4.947,75</b>
<b>2 SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO.....</b>	<b>7.074,42</b>
<b>3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>	<b>14.693,03</b>
<b>4 MEDICINA PREVENTIVA Y FORMACIÓN DE PERSONAL.....</b>	<b>46.636,35</b>
<b>5 PROTECCIONES COLECTIVAS.....</b>	<b>15.334,04</b>
<b>TOTAL .....</b>	<b>88.685,59 €</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de OCHENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Es Mercadal, noviembre de 2018

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD  
DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

Ignasi ORTS SOLER .



**ANEJO Nº 16**

**PROGRAMA DE TRABAJOS**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	PLAN DE OBRA.....	3
2.1.-	GENERALIDADES.....	3
2.2.-	ACTIVIDADES QUE CONSTITUYEN LA OBRA.....	3
2.3.-	EQUIPOS DE PRODUCCIÓN CONSIDERADOS PARA DETERMINAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	4
2.4.-	DESCRIPCIÓN Y DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	4
2.5.-	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	5

APÉNDICE Nº1: DIAGRAMA VALORADO DE LA PLANIFICACIÓN DE LA OBRA.



## **1.- INTRODUCCIÓN.**

En el presente anejo se describe el programa de trabajos, con carácter orientativo, de las actuaciones proyectadas.

## **2.- PLAN DE OBRA.**

### **2.1.- GENERALIDADES**

En el presente apartado se presenta un plan de obra, de carácter indicativo, para las actuaciones previstas en el proyecto, elaborado según lo establecido en el artículo 123 del 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.

Asimismo, el contenido del presente plan de obra atiende a lo establecido en el artículo 132 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre. En concreto, se incluye en este documento:

- La previsión de financiación de la obra durante el periodo de ejecución.
- Plazos de ejecución de las partes fundamentales en que se descompone la obra.
- Importes que corresponde abonar durante cada uno de los plazos o periodos.

A partir de las mediciones de proyecto, se han calculado las duraciones de las distintas actividades que componen la obra en base a unos rendimientos tipo de equipos, con la suficiente holgura para que se puedan realizar en ese tiempo teniendo en cuenta los días laborables útiles (es decir, descontando días festivos y considerando las posibles condiciones climatológicas adversas).

El plazo de ejecución de la obra se ha determinado a partir de los plazos parciales de las distintas actividades.

Antes de iniciar la descripción detallada de los trabajos realizados, resulta interesante conocer el conjunto de aspectos que han de ser tenidos en consideración para la realización de los mismos.

### **2.2.- ACTIVIDADES QUE CONSTITUYEN LA OBRA**

El listado de actividades fundamentales consideradas, el cual se corresponde básicamente con los capítulos del presupuesto del presente proyecto, es:

- 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA
- 2 VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES
- 3 RELLENO LAGUNAS
- 4 OBRA CIVIL
  - 4.1 PRETRATAMIENTO
  - 4.2 REACTORES BIOLÓGICOS

- 4.3 ARQUETA DE REPARTO DECANTACIÓN SECUNDARIA
- 4.4 DECANTADORES SECUNDARIOS
- 4.5 ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA DE FANGOS Y FLOTANTES
- 4.6 TRATAMIENTO TERCIARIO
- 4.7 ESPESADOR DE FANGOS
- 4.8 NAVE PRETRATAMIENTO
- 4.9 EDIFICIO INDUSTRIAL
- 4.10 EDIFICIO TRATAMIENTO TERCIARIO
- 4.11 TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADO
- 5 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS
  - 5.1 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS
  - 5.10 INSTRUMENTACIÓN
- 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y AUTOMATIZACIÓN
- 7 PLANTA FOTOVOLTAICA
- 8 REDES DE CONDUCCIONES
- 9 ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS EXISTENTES
- 10 URBANIZACIÓN
- 11 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y VARIOS
- 12 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL
- 13 GESTIÓN DE RESIDUOS
- 14 SEGURIDAD Y SALUD

### **2.3.- EQUIPOS DE PRODUCCIÓN CONSIDERADOS PARA DETERMINAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Los equipos de producción considerados coinciden con los que intervienen en la ejecución de las unidades de obra que quedan englobadas dentro de cada una de las actividades anteriores.

Así pues, para cada proceso que ejecuta un equipo se tiene en cuenta su rendimiento (considerando los coeficientes reductores por clima adverso y por días festivos), el número de equipos utilizados y el volumen a ejecutar. Sumando las duraciones de cada uno de los procesos que constituyen una actividad, y teniendo en cuenta, cuando sea posible, el solape entre ellos, se tiene la duración de la actividad en cuestión.

### **2.4.- DESCRIPCIÓN Y DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES**

Según lo expuesto en los apartados anteriores, se han determinado los plazos parciales de la obra (es decir, la duración de cada una de las actividades). El conjunto de los mismos servirá para establecer el plazo de ejecución de la obra.

En el apéndice nº 1 del presente anejo se presenta un diagrama valorado de planificación de la obra, donde se presenta con mayor detalle la duración de las distintas actividades así como la distribución temporal de las mismas, en el conjunto de la duración de las obras.

Cabe añadir que la puesta en marcha de los equipos está incluida en la instalación de los mismos, prevista siempre después de terminada la instalación eléctrica correspondiente.

## **2.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución resultante del análisis de actividades efectuado en los apartados anteriores resulta de doce meses, durante los cuales se podrá llevar a cabo las obras contenidas en el presente proyecto.

Además está prevista la realización de pruebas de funcionamiento, lo que aumenta el plazo en dos meses más.

De esta forma, el plazo total es de CATORCE (14) MESES.





## **APÉNDICE Nº 1**

# **DIAGRAMA VALORADO DE LA PLANIFICACIÓN DE LA OBRA**





PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

	MES SEMANA	9				10				11				12			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA																	
2 2 VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES																	
3 3 RELLENO LAGUNAS																	
4 4 OBRA CIVIL																	
5 4.1 PRETRATAMIENTO																	
6 4.2 REACTORES BIOLÓGICOS																	
7 4.3 ARQUETA DE REPARTO DECANTACIÓN SECUNDARIA																	
8 4.4 DECANTADORES SECUNDARIOS																	
9 4.5 ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA DE FANGOS Y FLOTANTES																	
10 4.6 TRATAMIENTO TERCIARIO		2.819,17	2.819,17														
11 4.7 ESPESADOR DE FANGOS		6.812,13	6.812,13														
12 4.8 NAVE PRETRATAMIENTO																	
13 4.9 EDIFICIO INDUSTRIAL																	
14 4.10 EDIFICIO TRATAMIENTO TERCIARIO				3.501,23	3.501,23	3.501,23	3.501,23	3.501,23									
15 4.11 TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADO		631,98	631,98	631,98													
16 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS																	
17 5.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS		39.673,28	39.673,28	39.673,28	39.673,28	39.673,28	39.673,28	39.673,28	39.673,28	39.673,28	39.673,28	39.673,28					
18 5.2 INSTRUMENTACIÓN																	
19 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y AUTOMATIZACIÓN		52.075,42	52.075,42	52.075,42	52.075,42	52.075,42	52.075,42	52.075,42	52.075,42	52.075,42	52.075,42	52.075,42	21.210,92	21.210,92	21.210,92	21.210,92	
20 7 PLANTA FOTOVOLTAICA																	
21 8 REDES DE CONDUCCIONES																	
22 9 ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS EXISTENTES																	
23 10 URBANIZACIÓN									37.024,38	37.024,38	37.024,38	37.024,38	37.024,38				
24 11 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y VARIOS																	
25 12 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL		313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22
26 13 GESTIÓN DE RESIDUOS		161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80
27 14 SEGURIDAD Y SALUD		1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67
VALORACIÓN EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL (€)				403.390,51 €				426.258,80 €				523.327,03 €				901.380,10 €	
VALORACIÓN EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADA (€)				3.317.174,47 €				3.743.433,27 €				4.266.760,30 €				4.568.140,40 €	

	MES SEMANA	13				14			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA									
2 2 VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES									
3 3 RELLENO LAGUNAS									
4 4 OBRA CIVIL									
5 4.1 PRETRATAMIENTO									
6 4.2 REACTORES BIOLÓGICOS									
7 4.3 ARQUETA DE REPARTO DECANTACIÓN SECUNDARIA									
8 4.4 DECANTADORES SECUNDARIOS									
9 4.5 ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA DE FANGOS Y FLOTANTES									
10 4.6 TRATAMIENTO TERCIARIO									
11 4.7 ESPESADOR DE FANGOS									
12 4.8 NAVE PRETRATAMIENTO									
13 4.9 EDIFICIO INDUSTRIAL									
14 4.10 EDIFICIO TRATAMIENTO TERCIARIO									
15 4.11 TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADO									
16 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS									
17 5.1 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS									
18 5.2 INSTRUMENTACIÓN									
19 6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y AUTOMATIZACIÓN									
20 7 PLANTA FOTOVOLTAICA									
21 8 REDES DE CONDUCCIONES									
22 9 ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS EXISTENTES									
23 10 URBANIZACIÓN									
24 11 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y VARIOS					17.365,00				17.365,00
25 12 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL		313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22	313,22
26 13 GESTIÓN DE RESIDUOS		161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80	161,80
27 14 SEGURIDAD Y SALUD		1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67	1.583,67
VALORACIÓN EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL (€)				25.599,75 €				25.599,75 €	
VALORACIÓN EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADA (€)				4.593.740,16 €				4.619.339,91 €	

**ANEJO Nº 17**

**SERVICIOS AFECTADOS.  
ESTUDIO DE INTERFERENCIAS**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	BASES DE PARTIDA.....	3
2.1.-	Instalación actual.....	3
2.1.1.-	Descripción general.....	3
2.1.2.-	Línea de tratamiento.....	4
2.2.-	Obras a realizar.....	6
2.3.-	Consideraciones y objetivo del estudio de interferencias.....	8
3.-	GRUPOS DE OBRAS A REALIZAR.....	8
4.-	INTRODUCCIÓN.....	8
4.1.-	Obras independientes en la obra general a realizar.....	9
4.2.-	Obras a demoler o desmontar.....	10
4.3.-	Obras que puedan sustituir a las que quedarán fuera de funcionamiento, o actuales remodeladas con la misma función.....	10
4.4.-	Obras que dependen de la demolición o desmontaje de otras.....	10
4.5.-	Obras que continúan funcionales sin remodelación y con la misma función..	11
4.6.-	Obras finales.....	11
5.-	ESTUDIO DE INTERFERENCIAS.....	11
5.1.-	Etapa 1: Actuaciones de by-pass de las lagunas y trabajos previos.....	11
5.2.-	Etapa 2: Actuaciones de construcción de la nueva EDAR.....	12
5.3.-	Etapa 3: Conexiones y puesta en funcionamiento.....	12
5.4.-	Etapa 4: Actuaciones en la Laguna (I).....	13
5.5.-	Etapa 5: Actuaciones de finalización y obras finales.....	13
6.-	CONCLUSIONES.....	13





## **1.- INTRODUCCIÓN.**

Se estudian a continuación las posibles interferencias que pueden producirse durante Las obras de ampliación y mejora de la EDAR d'Es Mercadal, desde su estado actual hasta el final de las obras, con los trabajos habituales de mantenimiento y explotación de la actual instalación de depuración de aguas residuales en funcionamiento.

Para evitar confusiones en lo sucesivo se podrá hacer referencia a:

- Planta actual (líneas de agua y fangos): Se corresponde con la EDAR que actualmente se encuentra en funcionamiento.
- Planta proyectada: La nueva EDAR que implementa a la actual.
- Elementos comunes: corresponden a instalaciones que formando parte de ambas se utilizarán tal como están o con una remodelación.

No se afecta a ningún servicio, ya que las obras se circunscriben al interior de la parcela que contiene las instalaciones actuales.

## **2.- BASES DE PARTIDA.**

### **2.1.- INSTALACIÓN ACTUAL.**

#### **2.1.1.- Descripción general.**

Los datos de diseño de las instalaciones de depuración actuales son los que se relacionan a continuación:

- Población equivalente: 8.500 h-e.
- Dotación: 200 l/h/d.
- Caudal diario: 1.700 m<sup>3</sup>/d
- DBO<sub>5</sub> entrada: 300 mg/l

La línea de tratamiento actual es la siguiente:

- Pretratamiento.
- Laguna (I) aireada de 10.200 m<sup>3</sup> de volumen.
- Laguna (II) de sedimentación 1ª de 3.896 m<sup>2</sup> de superficie y 6.675 m<sup>3</sup> de volumen.
- Laguna (III) de sedimentación 2ª de 3.165 m<sup>2</sup> de superficie y 3.909 m<sup>3</sup> de volumen.
- Laguna (IV) de afino de 2.232 m<sup>2</sup> de superficie y 2.902 m<sup>3</sup> de volumen.
- Cloración.

Además están las instalaciones auxiliares, como la instalación eléctrica y edificio de control.

La línea de agua de la EDAR, toda ella por gravedad, se realiza por conducciones y arquetas. En el plano de “Estado actual” se encuentran estas arquetas numeradas.

### 2.1.2.- Línea de tratamiento.

El agua residual llega a la planta a través de dos conducciones:

- Conducción por gravedad desde el núcleo de Es Mercadal.
- Impulsión desde la EBAR de Sta. Victòria.

Después de un pretratamiento, los dos influentes vierten a la Laguna (I), de aireación.

#### PRETRATAMIENTO ES MERCADAL.

Los elementos que lo forman son:

- Canal de 40 cm de ancho equipado con una reja de gruesos de 40 mm de paso.
- Canal de 30 cm de ancho equipado con una reja de gruesos de 40 mm de paso.
- Desarenador – desengrasador de 5,6 m<sup>3</sup> de volumen útil.
- Pozo de bombeo, equipado con 5 bombas de 140 m<sup>3</sup>/h.
- Medida de caudal en arqueta.
- Tamiz rotativo de finos de 2 mm de paso, alojado en pequeño edificio. Tornillo compactador – transportador y contenedor.



Del desarenador y del pozo de bombeo parten sendas conducciones para unirse en una y verter al Torrent de l'Arpa, como by-pass general.

#### PRETRATAMIENTO EBAR STA. VICTÒRIA.

- Medida de caudal.
- Tamiz, tornillo transportador y contenedor, junto a la Laguna (I).



#### LAGUNA (I).

Los influentes entran a esta laguna, directamente desde el rototamiz junto a la laguna (impulsión EBAR Sta. Victòria) y desde el tamiz de Es Mercadal a través de conducciones y arquetas (A2, Ccaudalímetro y A1)

A la salida del edificio de tamizado de Es Mercadal se encuentra una arqueta de reparto (A2) de la que salen dos conducciones: una hacia la Laguna (I) y otra hacia la Laguna (II) arquetas (A2' y A3), con función de by-pass de la Laguna (I). Se desconoce el estado de esta conducción by-pass. Además en esta arqueta no existe ninguna válvula de corte para poder derivar las aguas en un sentido o en otro.

Esta laguna está equipada con un sistema de aireación mediante difusores cerámicos, ubicados en 12 cadenas, alimentados con 4 soplantes de 22,8 m<sup>3</sup>/h cada una.

#### LAGUNA (II).

De la laguna (I) el agua pasa a la Laguna (II) mediante una conducción de 300 mm de diámetro hasta otra arqueta de reparto (A3), y de ésta parte una conducción de 250 mm de diámetro de entrada a la laguna.

En esta misma arqueta llega la conducción by-pass de la Laguna (I) y sale otra conducción que llega hasta otra arqueta, junto a la Laguna (III) (arqueta A4), sirviendo de by-pass a la Laguna (II). Tampoco en esta arqueta se ubica ninguna válvula de corte.

Existe una arqueta junto a la laguna equipada con una válvula compuerta para vaciado de la laguna hacia el Torrent de l'Arpa (A4'').

### LAGUNA (III).

Esta laguna puede ser alimentada desde la Laguna (II) mediante una conducción directa de 315 mm de diámetro que hace la función de aliviadero, o a través de una serie de arquetas desde una obra de salida, con conducción también de 315 mm (A5, A5', A5'' y A6).

También puede ser destino del agua de la Laguna (I) haciendo uso del by-pass de la Laguna (II) (arquetas A3, A4, A4' y A5).

Desde la arqueta de entrada a la Laguna (III) puede que parta una conducción que conecte con la arqueta aguas abajo de la salida de esta misma laguna, por lo que podría realizarse el by-pass, pero esta circunstancia no ha podido ser comprobada. Además en la arqueta aguas arriba donde se podría realizar la operación no existe ninguna válvula (A6 y A7)

Existe una arqueta junto a la laguna equipada con una válvula compuerta para vaciado de la laguna hacia el Torrent de l'Arpa (A5').

### LAGUNA (IV).

De la misma forma que la anterior, esta laguna puede alimentarse con un conducto aliviadero directo desde la Laguna (III), o a través de conducciones y arquetas desde la obra de salida de la Laguna (III) (A7 A7', A7'' y A8)

La salida de esta última laguna se realiza desde una obra de salida hasta la obra de salida y cloración (A9).

Existe una arqueta junto a la laguna equipada con una válvula compuerta para vaciado de la laguna hacia el Torrent de l'Arpa (A7''').

### OBRA DE SALIDA Y LABERINTO DE CLORACIÓN.

Desde la obra de salida de la Laguna (IV) parte una conducción, a través de una arqueta (A9) hacia el canal de salida. Este canal, con pendiente elevada, conduce el efluente a un pequeño laberinto de cloración, junto a una instalación de cloración en desuso.

Del laberinto pasa a un pozo y de aquí puede derivar o la Torrent de l'Arpa o a las instalaciones de la balsa de riego colindante a la EDAR.

### **2.2.- OBRAS A REALIZAR.**

Las obras consisten en la construcción de una nueva depuradora en el actual recinto de la existente, en concreto concentrar las nuevas instalaciones en la Laguna (II).

- 1) Vaciado de la Laguna (II).
- 2) Tratamiento del terreno y movimiento de tierras en el espacio de esta laguna.
- 3) Prolongación del colector de Es Mercadal y la impulsión de la EBAR Sta. Victòria hasta la entrada a las nuevas instalaciones.
- 4) Pretratamiento actual consistente en:

- Pozo de gruesos con cuchara bivalva.
  - Bombeo de agua bruta.
  - Canales con tamiz automático y tornillo transportador compactador.
  - Desarenador - desengrasador.
- 5) Arqueta caudalímetro de control de agua bruta pretratada.
  - 6) Arqueta de reparto a biológicos.
  - 7) Dos reactores biológicos en paralelo. En ambos casos poseen zonas anóxicas. Para la eliminación de nutrientes están equipados con recirculación interna.
  - 8) Arqueta de reparto decantadores secundarios.
  - 9) Dos decantadores secundarios.
  - 10) Arqueta de caudalímetro de agua tratada.
  - 11) Tratamiento terciario para reutilización o vertido al Torrent de l'Arpa del agua tratada, que consta de depósito de agua tratada e instalaciones de cloración.
  - 12) Arqueta de purga de fangos y recirculación de fangos.
  - 13) Espesador de fangos por gravedad.
  - 14) Arqueta de recogida de flotantes.
  - 15) Edificio de pretratamiento.
  - 16) Edificio de deshidratación de fangos y reactivos.
  - 17) Edificio de aireación (junto a los reactores biológicos), donde se encuentran las soplantes.
  - 18) Instalaciones de desodorización.
  - 19) Conexión de las conducciones existentes de entrada de los afluentes con las nuevas y entrada en servicio del nuevo pretratamiento.
  - 20) Acondicionamiento del edificio de control.
  - 21) Acondicionamiento del actual edificio de tamizado soplantes, habilitándolo como taller – almacén.
  - 22) Grupo electrógeno de emergencia y cuadros eléctricos. Situados en el edificio de servicios.
  - 23) Desmontaje de las instalaciones existentes en la laguna (I): sistema de aireación, constituido por soplantes, red de distribución de aire y difusores en cadenas.
  - 24) Desmontaje de las instalaciones de pretratamiento actuales, que incluye las rejillas manuales, los tamices de Es Mercadal y el de la EBAR Sta Victòria y el pozo de bombeo de agua bruta.

- 25) Desmontaje de las instalaciones de cloración existentes y acondicionamiento de la obra de salida.
- 26) Limpieza de las Lagunas (I), (III) y (IV).
- 27) Relleno de la Laguna (I).
- 28) Instalación eléctrica.
- 29) Planta fotovoltaica, ubicada en la Laguna (I).
- 30) Ampliación y mejora del acceso a la EDAR.
- 31) Urbanización y jardinería.

### **2.3.- CONSIDERACIONES Y OBJETIVO DEL ESTUDIO DE INTERFERENCIAS.**

En este estudio de interferencias se ha tenido en cuenta:

- Las interferencias sólo pueden afectar a la zona de obras y a la explotación de la estación depuradora.
- El objetivo principal de este estudio de interferencias es el de mantener, durante el desarrollo de las obras, unos niveles de tratamiento de agua residual de una calidad igual a la actual, minimizándose o evitándose, por tanto, paradas de la planta o mal funcionamiento de la misma.
- Para mantener en funcionamiento la planta, se alternarán el funcionamiento de las obras existentes, con el de las obras nuevas terminadas y con el funcionamiento de las obras existentes remodeladas, de forma que la planta no pierda, o incluso aumente progresivamente, la capacidad de tratamiento actual.
- Cada unidad de tratamiento, que por razón de obra nueva, deba quedar fuera de funcionamiento deberá ser sustituida por otra nueva o actual que provisionalmente realice sus funciones y que permita continuar el proceso de depuración en las condiciones precedentes.
- Durante el periodo de obras se tratarán al menos los caudales y contaminaciones actuales, con el mismo rendimiento. Hasta no finalizada la ampliación de la obra no se procederá a tratar las cargas y caudales correspondientes a la ampliación.

### **3.- GRUPOS DE OBRAS A REALIZAR.**

#### **4.- INTRODUCCIÓN.**

En toda obra de mejoras o ampliación de la instalación de depuración existente, tal y como es ésta, las actividades a realizar pueden agruparse en grupos de obras con funcionalidad conjunta afectadas o no por las obras generales de construcción o demolición.

Estos grupos se reúnen en los siguientes 6 grandes grupos:

1. Obras independientes en la obra general a realizar.

2. Obras a demoler.
3. Obras que pueden sustituir a las que quedarán fuera de funcionamiento, o actuales remodeladas con la misma función.
4. Obras que dependen de la demolición de otras.
5. Obras que continúan funcionales sin remodelación y con la misma función.
6. Obras finales, que se realizan una vez concluidas todas las anteriores.

#### **4.1.- OBRAS INDEPENDIENTES EN LA OBRA GENERAL A REALIZAR.**

La ejecución de estas obras no interfiere en ningún modo el funcionamiento de la estación depuradora, de forma que podrán adaptarse según las necesidades del Plan de Obra o de proceso, pero principalmente se realizarán al inicio de la obra.

En este sentido y dado que se ha concebido la mayor parte de los elementos de la nueva EDAR en la Laguna (II), se podrá actuar en estas obras independientes sin afectar apenas el proceso actual, ya que podrá seguir realizándose el proceso por las Lagunas (I), (III) y (IV). Para ello se habrá realizado previamente un by-pass a la Laguna (II), conectando la (I) con la (III), ya que el teóricamente existente no ha podido ser verificado.

- 1) Vaciado de la Laguna (II).
- 2) Tratamiento del terreno y movimiento de tierras en el espacio de esta laguna.
- 3) Prolongación del colector de Es Mercadal y la impulsión de la EBAR Sta. Victòria hasta la entrada a las nuevas instalaciones.
- 4) Pretratamiento, consistente en:
  - Pozo de gruesos con cuchara bivalva.
  - Bombeo de agua bruta.
  - Canales con tamiz automático y tornillo transportador compactador.
  - Desarenador - desengrasador.
- 5) Arqueta caudalímetro de control de agua bruta pretratada.
- 6) Arqueta de reparto a biológicos.
- 7) Dos reactores biológicos en paralelo. En ambos casos poseen zonas anóxicas. Para la eliminación de nutrientes están equipados con recirculación interna.
- 8) Arqueta de reparto decantadores secundarios.
- 9) Dos decantadores secundarios.
- 10) Arqueta de caudalímetro de agua tratada en decantadores secundarios.
- 11) Arqueta de purga de fangos y recirculación de fangos.
- 12) Espesador de fangos por gravedad.

- 13) Arqueta de recogida de flotantes.
- 14) Edificio de pretratamiento.
- 15) Edificio de deshidratación de fangos y reactivos.
- 16) Edificio de aireación (junto a los reactores biológicos), donde se encuentran las soplantes.
- 17) Instalaciones de desodorización.
- 18) Instalación eléctrica.
- 19) Grupo electrógeno de emergencia y cuadros eléctricos. Situados en el edificio de servicios.

#### **4.2.- OBRAS A DEMOLER O DESMONTAR.**

Este grupo de obras dejan de ser funcionales en la actualidad y se realiza su demolición o desmontaje.

Éstas son:

- Pretratamiento Es Mercadal.
- Pretratamiento EBAR Sta Victòria.
- Sistema de aireación de la Laguna (I), constituido por soplantes, red de distribución de aire y difusores en cadenas.

Previamente se realizará la conexión de las conducciones existentes de entrada de los afluentes con las nuevas y entrada en servicio del nuevo pretratamiento.

#### **4.3.- OBRAS QUE PUEDAN SUSTITUIR A LAS QUE QUEDARÁN FUERA DE FUNCIONAMIENTO, O ACTUALES REMODELADAS CON LA MISMA FUNCIÓN.**

A este grupo pertenece únicamente la caseta de cloración, aunque también pueden incluirse el acondicionamiento y mejora del acceso a la planta.

El nuevo tratamiento terciario para reutilización o vertido al Torrent de l'Arpa del agua tratada consta de depósito de agua tratada y caseta con las instalaciones de cloración y almacén de hipoclorito potásico.

#### **4.4.- OBRAS QUE DEPENDEN DE LA DEMOLICIÓN O DESMONTAJE DE OTRAS.**

La principal de ellas es la Laguna (II), ya que en el espacio que ocupa se aglutinan las principales nuevas instalaciones.

Además también están:

- Remodelación y acondicionamiento del edificio de control.
- Edificio de tamizado y soplantes, que se convertirá en taller – almacén.



Asimismo, también la Laguna (I) debe ser habilitada para las instalaciones de la planta fotovoltaica. Para ello se habrá vaciado y limpiado. Asimismo se realizará el relleno de la misma con material procedente de las excavaciones y de préstamo.

También se incluyen en este apartado la planta fotovoltaica.

#### **4.5.- OBRAS QUE CONTINÚAN FUNCIONALES SIN REMODELACIÓN Y CON LA MISMA FUNCIÓN.**

La limpieza de las lagunas (III) y (IV), con el vaciado de los fangos acumulados tendrá que realizarse al final, una vez las nuevas instalaciones estén en funcionamiento.

#### **4.6.- OBRAS FINALES.**

Se incluirían las obras de urbanización y obras finales. Se contemplan entre otras las siguientes:

- Ejecución de bordillos, imbornales y pavimentos.
- Instalación de alumbrado.
- Ejecución de ajardinamiento, remates y limpieza final.

#### **5.- ESTUDIO DE INTERFERENCIAS.**

El estudio de interferencias se ha realizado sobre la base de los 6 grupos de obras que se han estudiado en el punto anterior.

Se ha estudiado 4 etapas en la realización, que se simultanean en algunos puntos, en función de la máxima operatividad de la instalación.

Igualmente se ha tenido en cuenta que la EDAR actual se encuentre operativa de manera continua y que en ningún momento exista una disminución significativa de la calidad en el efluente, ni de la funcionalidad de la misma.

En cada una de las etapas se ha contemplado el desarrollo lógico de los elementos a construir y/o demoler, así como las interferencias más significativas a tener en cuenta.

Las etapas que se han desarrollado son:

ACTUACIONES DE BY-PASS DE LAS LAGUNAS Y TRABAJOS PREVIOS.

ACTUACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA EDAR.

CONEXIONES Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

ACTUACIONES EN LA LAGUNA (I).

ACTUACIONES DE FINALIZACIÓN Y OBRAS FINALES.

#### **5.1.- ETAPA 1: ACTUACIONES DE BY-PASS DE LAS LAGUNAS Y TRABAJOS PREVIOS.**

En esta etapa se realizarían las siguientes actividades funcionales:

- 1) Replanteo general de la obra y catas de localización de conducciones existentes.

- 2) Ejecución del by-pass de la Laguna (II), y puesta en servicio del mismo.
- 3) Ejecución del by-pass de la Laguna (III) y de la Laguna (IV).
- 4) Ejecución de las nuevas conducciones de prolongación del colector Es Mercadal y la impulsión EBAR Sta. Victòria.
- 5) Vaciado y limpieza de la Laguna (II), gestionando los lodos. El agua procedente de esta laguna se introducirá en la Laguna (I) y/o en la laguna (III).

## **5.2.- ETAPA 2: ACTUACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA EDAR.**

Esta etapa contempla trabajos simultáneos con la etapa anterior, como son los 3) y 4).

Se ejecuta todos los elementos funcionales de la nueva EDAR: pozo de gruesos, pretratamiento, reactores, decantadores secundarios, tratamiento terciario, tratamiento de fangos y desodorización.

También se llevan a cabo las instalaciones eléctricas y se prepara la conexión desde la acometida de media tensión y el centro de transformación hasta el nuevo edificio de cuadros eléctricos.

Se incluye la conducción de agua potable desde el punto de acometida actual, en el edificio de control, a los nuevos edificios.

## **5.3.- ETAPA 3: CONEXIONES Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.**

Esta etapa puede ser simultaneada con la anterior en la ejecución de las siguientes obras:

- 1) Edificio de pretratamiento.
- 2) Instalaciones de desodorización.

A continuación se enumera las conexiones a realizar en esta etapa.

- Conexiones de las nuevas conducciones de entrada a planta al pretratamiento y de salida del nuevo tratamiento terciario a la Laguna (IV) y a salida de Planta.
- Conexión eléctrica de la nueva línea al centro de transformación.
- Conexión de la nueva conducción de agua potable a la acometida.

Una vez realizadas estas conexiones pueden comenzar las pruebas de funcionamiento y la programación del scada, lo que ya permitirá controlar y supervisar los procesos.

Como medida de seguridad siempre podrá cortarse el afluente de manera que todavía se continúe con el proceso en la planta antigua.

Para facilitar y acelerar el proceso de depuración mediante aireación prolongada ejecutado se propone alimentar inicialmente a los reactores con el agua de la Laguna (I).

A la vez que se realizan las pruebas, con un tráfico de vehículos de obra ya muy reducido, se ejecutarán las obras de acondicionamiento del acceso a la planta.

#### **5.4.- ETAPA 4: ACTUACIONES EN LA LAGUNA (I).**

Una vez se obtengan resultados óptimos en las pruebas de funcionamiento de la EDAR se procederá al completo vaciado de la Laguna (I), bombeando las aguas a los reactores biológicos y/o a cabecera de planta.

Tras esta operación se desmontarán todos los equipos indicados anteriormente y se limpiará la laguna, gestionando los lodos y se llevará a cabo el relleno de ésta para comenzar con las instalaciones de la planta fotovoltaica.

Una vez terminada se realizarán las conexiones con la instalación eléctrica.

Cuando se haya procedido al relleno de la laguna, ya se puede ejecutar el colector by-pass general, desde el pretratamiento al Torrent de l'Arpa.

#### **5.5.- ETAPA 5: ACTUACIONES DE FINALIZACIÓN Y OBRAS FINALES.**

Ya en esta etapa se realiza el resto de actuaciones, como son:

- 1) Acondicionamiento del edificio de control.
- 2) Acondicionamiento del actual edificio de tamizado soplantes, habilitándolo como taller – almacén.
- 3) Limpieza de las Lagunas (III) y (IV), gestionando los lodos. Posterior conexión con las nuevas instalaciones de cloración.
- 4) Urbanización y jardinería.
- 5) Desmontaje de las instalaciones de cloración existentes y acondicionamiento de la obra de salida.
- 6) Desmontaje de las instalaciones de pretratamiento existentes, una vez ya se disponga del colector by-pass.

Las cinco primeras pueden simultanearse con la etapa anterior, una vez esté la laguna a cota de viales.

#### **6.- CONCLUSIONES.**

Los trabajos correspondientes al "PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)", mantendrán un nivel de operatividad de la instalación, a la vista del estudio de interferencias que se acompaña, que permitirá mantener unos niveles de depuración de las aguas residuales, como mínimo, iguales a los actuales durante el desarrollo de las obras del proyecto de construcción.

## **ANEJO N° 18**

### **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**



## ÍNDICE

1.-	OBJETO.....	3
2.-	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	3
3.-	IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	5
4.-	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	8
5.-	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	11
6.-	MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	15
7.-	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	20
	7.1.- Introducción.....	20
	7.2.- Puntos limpios.....	20
8.-	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.....	22
	8.1.- Reutilización.....	22
	8.2.- Valorización.....	22
	8.3.- Eliminación.....	23
9.-	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓ. ....	31
10.-	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	32

## APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1 LOCALIZACIÓN DEL PUNTO LIMPIO



## **1.- OBJETO.**

El objeto del presente Anejo es caracterizar y cuantificar los residuos de demolición y construcción derivados de la ejecución de las obras de la nueva EDAR de Es Mercadal, así como cuantificar los costes de gestión de estos residuos.

## **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 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- 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.
- 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 Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Proyecto de Ley de residuos y suelos contaminados de las Islas Baleares.

Al presente Proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el artículo 2, al definir residuo de construcción y demolición como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011 se genere en una obra de construcción o demolición. La definición de residuo es cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

Se consideran obras de construcción y demolición las siguientes:

1.º La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

2.º La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del



Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo.
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento.
- Plantas de prefabricados de hormigón.
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas.
- Talleres de fabricación de encofrados.
- Talleres de elaboración de ferralla.
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra.
- Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

El RD 105/2008 no considera RCD a los siguientes:

- Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les han sido de aplicación el RD 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

El presente estudio se redacta de acuerdo al artículo 4.1. a), del RD 105/2008, sobre las "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

### **3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.**

Los agentes que intervienen en las obras definidas en este proyecto se enumeran a continuación.

#### **El productor 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 en 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 el 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.

#### **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 como 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.

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 destinaran 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 T
Ladrillos, tejas, cerámicos: .....	40,00 T
Metal: .....	2,00 T
Madera: .....	1,00 T
Vidrio: .....	1,00 T
Plástico: .....	0,50 T
Papel y cartón: .....	0,50 T

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 este ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

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, así como 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 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.

#### **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.

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá, entre otras, con las siguientes obligaciones:

- *Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.*
- *En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos*

*peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.*

#### **4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.**

Los residuos de construcción y demolición se clasifican en:

- *Residuos de construcción y demolición de **Nivel I**: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de la excavación.*
- *Residuos de construcción y demolición de **Nivel II**: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).*

Los residuos de demolición y construcción que se generan en la obra los clasificaremos en los siguientes tipos:

- **TIERRAS y MATERIALES PÉTREOS** no contaminados. *Procedentes de los trabajos de movimiento de tierras.*
- **RCD de distinta naturaleza:**
  - Pétreo: hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero etc.
  - No pétreo: Vidrio, plástico, metal, Papel y cartón, restos de cartón-yeso, etc.
- **RESIDUOS PELIGROSOS.**

Entre los materiales y sustancias que pueden encontrarse entre los RCD y que pueden tener alguna característica de peligrosidad cabe destacar:

- Aditivos de hormigón (inflamable)
- Adhesivos, másticos y sellantes (inflamable, tóxico o irritante)
- Emulsiones alquitranadas (tóxico, cancerígeno)
- Materiales a base de amianto, en forma de fibra respirable (tóxico, cancerígeno)

- Madera tratada con fungicidas, pesticidas, etc (tóxico, ecotóxico, inflamable)
  - Revestimientos ignífugos halogenados (ecotóxico, tóxico, cancerígeno).
  - Equipos con PCB (ecotóxico, cancerígeno)
  - Luminarias de mercurio (tóxico, ecotóxico)
  - Sistemas con CFCs
  - Elementos a base de yeso (fuente posible de sulfhídrico en vertederos, tóxico, inflamable)
  - Envases que hayan contenido sustancias peligrosas (disolventes, pinturas, adhesivos, etc).
- **OTROS RESIDUOS** con regulación específica, como amianto, biosanitarios, electrónicos, etc.

A continuación se enumeran cada tipo de residuos de construcción y demolición que se ha identificado que se van a generar durante las obras, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por 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 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER
<b>Tierras y pétreos de la excavación</b>	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>	
<b>1. Material bituminoso</b>	
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02
<b>2. Madera</b>	
Madera	17 02 01
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>	
Cobre, bronce, latón	17 04 01
Hierro y Acero	17 04 05

<b>Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002</b>	<b>Cód. LER</b>
Metales Mezclados	17 04 07
Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10	17 04 11
<b>4. Papel</b>	
Papel	20 01 01
<b>5. Plástico</b>	
Plástico	17 02 03
<b>6. Yeso</b>	
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>	
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>	
Residuos de grava, rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04	01 04 08
Residuos de arena y arcilla	01 04 09
<b>2. Hormigón</b>	
Hormigón	17 01 01
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>	
Ladrillos	17 01 02
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01	17 01 07
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>	
<b>1. Basuras</b>	
Residuos biodegradables	20 02 01
Vidrio	20 01 02
Mezcla de residuos municipales	20 03 01

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER
<b>2. Potencialmente peligrosos</b>	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02
Tubos fluorescentes	20 01 21
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05
Envases vacíos de plástico o metal contaminados	15 01 11
Sobrantes de pintura	08 01 11
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03
Sobrantes de barnices	08 01 11
Aerosoles vacíos	15 01 11
Hidrocarburos con agua	13 07 03

## 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

El volumen de tierras se extrae directamente de los datos y previsiones de proyecto. Por su parte, las cantidades de fracciones de RCD se han estimado tomando como referencia las características propias de la obra atendiendo a sus acabados y sistemas de ejecución. También se ha usado el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015 (Capítulo 12).

Las hipótesis de estimación son las siguientes:

- Hormigón: 200 l / 6 m<sup>3</sup> ≈ 3'35 %
- Acero: 5 %
- Madera: 10 % superficie encofrado (espesor = 10 cm)
- Bituminosos: 1 %
- Ladrillos: 10 % superficie cerramientos (espesor = el de mayor cantidad)
- Domésticos: 0,75 kg/trabajador/día

Según PIR 2010:

Orgánico: 41 %

Vidrio: 5,5 %

Plástico: 12 %

Papel – cartón: 6,4 %

Resto: 35,1 %



- Plástico: envases, envoltorio palets, separadores, cinta y malla SYS
- Madera: palets
- Papel-cartón: cajas
- Capa de grava en rellenos: 0,5 % de sobrantes no reutilizables en obra.
- Zahorra artificial: 0.5 % de sobrantes no reutilizables en obra.
- Residuos potencialmente peligrosos diferentes de pinturas: 50 % de los residuos domésticos, no formando parte de éstos.

Además se consideran las siguientes consideraciones en relación a la generación de residuos:

- Se estima que la duración de la obra sea de 12 meses con una media de 20 trabajadores y 40 en punta. Además se llevan a cabo pruebas de funcionamiento durante 2 meses más.

Al tratarse de estimaciones, está fundado despremiar las mediciones no significativas. De esta forma se tendrá:

Residuo	Cód. LER	Medición de referencia	Ud.	Porcentaje de residuo	Volumen estimado (m3)	Peso estimado (T)
<b>Tierras y pétreos de la excavación</b>						
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	5.259,33	m3	5,00%	262,97	525,933
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>						
<b>1. Material bituminoso</b>						
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (Tonelada)	17 03 02	736,60	Tm	1,00%	2,90	7,366
<b>2. Madera</b>						
Madera	17 02 01	472,46	m2	10,00%	4,72	3,543
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>						
Cobre, bronce, latón	17 04 01	-				-
Hierro y Acero	17 04 05	236.199	Kg	5,00%	1,50	11,810
<b>Nº DE TRABAJADORES x DÍA</b>						
		7.560	trab x día	75,00%	7,09	5,670
<b>4. Papel</b>						
Papel	20 01 01	5.670	Kg	6,40%		0,363
<b>5. Plástico</b>						
Plástico	17 02 03	5.670	Kg	12,00%		0,680
<b>6. Yeso</b>						
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	-				-

Residuo	Cód. LER	Medición de referencia	Ud.	Porcentaje de residuo	Volumen estimado (m3)	Peso estimado (T)
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>						
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>						
Residuos de grava, rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 (grava)	01 04 08	0,00	m3	0,50%		0,000
Residuos de grava, rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 (zahorra)	01 04 08	0,00	m3	0,50%		0,000
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	0,00	m3	0,50%		0,000
<b>2. Hormigón</b>						
Hormigón	17 01 01	607,20	m3	3,35%	20,34	48,819
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>						
Ladrillos	17 01 02	17.964	Uds	5,00%	0,37	0,898
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01	17 01 07	-				-
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>						
<b>1. Basuras</b>						
Residuos biodegradables	20 02 01	5.670	Kg	41,00%	3,10	2,325
Vidrio		5.670	Kg	5,50%	0,14	0,312
Mezcla de residuos municipales	20 03 01	5.670	Kg	35,10%	2,49	1,990
<b>2. Potencialmente peligrosos</b>						
Potencialmente peligrosos distintos de pinturas		5.670	Kg	50,00%	4,36	2,835

La estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado se ha realizado en la tabla anterior para cada tipo de RCD identificado.

Para el cálculo del peso de las tierras de la excavación se ha tomado la información del estudio geológico-geotécnico de la campaña de calicatas tomando como valor 20 Kn/m<sup>2</sup>, es decir, 2,00 T/m<sup>3</sup>. El resto de densidades se obtienen del Documento Básico SE-AE, en su Anejo C Prontuario de pesos y coeficientes de rozamiento interno, respecto a la Tabla C.6., Peso específico y ángulo de rozamiento de materiales almacenables y a granel, para una arena y grava adopta una valor entre 15 a 20 Kn/m<sup>3</sup>. El peso específico del resto de materiales se estima a partir de los datos de fabricantes y de la descomposición de precios del proyecto.

## **6.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.**

En este punto se justifican las medidas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la fase de proyecto de la obra se ha tenido en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

Se fijará como objetivo prioritario la minimización de la generación de residuos durante la ejecución de las obras, aplicando todas las medidas que se estimen oportunas y buscando siempre aquellas opciones en los procedimientos y en la selección de materiales que faciliten su consecución.

Entre otras se tomarán las siguientes medidas:

- Se dará prioridad a la utilización de materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización y que se suministren en la zona de obras con la menor cantidad posible de material de embalaje a fin de minimizar la producción de residuos.
- Se realizará un estudio del mercado de productos, con el objetivo de proveerse de aquellos que estén diseñados bajo la premisa de una menor generación de residuos.
- Se realizará una previsión de reducción de residuos en el período afectado por la ejecución de las obras, llevando consigo un seguimiento y compromiso de mejora continua.

Durante la ejecución de la obra se procederá a la reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan, buscando con este proceder, por un lado, una menor generación de elementos que deban ser eliminados y, por otro, no tener que hacer el aprovisionamiento en puntos de abastecimiento exteriores a la zona de actuación, con el consiguiente coste de tiempo, materias primas y combustible.

Respecto de los RCD de "Naturaleza No Pétreo", se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

Respecto a los productos derivados de la madera, ésta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

Los elementos metálicos, incluidas sus aleaciones, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban utilizar. El cobre, bronce y latón se aportarán a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Los metales mezclados se aportarán, también a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al hierro y el acero, tanto el cerrajero, como carpintero metálico, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

Para los materiales derivados de los envasados como el papel o plástico, se solicitará a los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar. Los residuos de grava, y rocas trituradas así como los residuos de arena y arcilla, se intenta en la medida del posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra.

El aporte de hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en central. El fabricado "in situ", deberá justificarse a la dirección facultativa, quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres.

Los restos de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará, también a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Otras medidas previstas para la reducción de generación de residuos son:

- Consideración de la optimización del sistema de transporte de materias primas por la obra con el objetivo de minimizar las pérdidas de material en éstos procesos.

- Se realizará un mantenimiento y control de los productos almacenados, para evitar su deterioro y pérdida de cualidades, asegurando de este modo la posibilidad de ser recuperado.
- Se minimizará la generación de polvos durante los procesos de manipulación de escombros, esto es, durante la carga y transporte a vertedero de los residuos inertes. Los puntos en los que se depositen se señalarán y protegerán adecuadamente, evitando acumular sobre ellos otros elementos de gran peso.
- Se establecerá un plan de consumo del agua utilizada para el mantenimiento y limpieza de la maquinaria, tendente a economizar el consumo de este recurso y a minimizar la producción de efluentes líquidos.
- Se considerará la posibilidad, siempre que la calidad del agua lo permita, de reutilizar el agua residual, proveniente de proceso de limpieza, servicios etc, en la preparación de hormigones, procesos de refrigeración, etc, dentro de la obra.
- Cualquier maquinaria que pueda, debido a su mal funcionamiento, generar una mayor producción de residuos peligrosos será sustituida.
- Se realizarán, siempre que sea posible, cambios tecnológicos en los procesos, que permitan una reducción en la producción de residuos y por tanto, un mejor aprovechamiento de las materias primas.
- Con el fin de evitar o reducir el uso de combustibles fósiles empleados por la maquinaria durante la realización de las obras, se respetarán los plazos de revisión de los motores y maquinaria (ITV).
- Para todos aquellos residuos que deban ser eliminados, se procederá primero con una clasificación de los residuos discriminando los siguientes tipos:
  - Aquellos que deban ser tratados por gestor autorizado por ser tóxicos o peligrosos.
  - Aquellos que deban separarse para reciclar (envases, papel, cartón, vidrio, ferralla, etc.)
  - Asimilables a urbanos.
  - Inertes o escombros de obra.
  - Por otro lado, se considerará prioritaria la utilización de energías renovables en las instalaciones de obra, tales como placas y acumuladores solares.

En general se tendrán en cuenta las siguientes actuaciones:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.

- Se optimizará la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra a fin de reducir costes de materias y volumen sobrante de las mismas.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de las obras, embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, evitando residuos procedentes de roturas.
- Se emplearán los contenedores adecuados que permitan la separación selectiva en el momento de la producción del residuo, etiquetando dichos contenedores.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Se empleará, en la medida de lo posible, elementos prefabricados o industrializados.

Los RCD correspondientes a la familia de "**Tierras y Pétreos de la Excavación**" se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto y, siguiendo las pautas del Estudio Geológico - Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios y se separarán de contaminantes potenciales.

Respecto de los RCD de "**Naturaleza No Pétreo**", se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

En referencia a las "**Mezclas Bituminosas**", se pedirán para su suministro las cantidades justas en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios. Antes de la extensión se planificará la forma de la ejecución para proceder al replanteo de las superficies mínimas y que se queden dentro de la maquinaria los sobrantes no ejecutados.

Respecto a los productos derivados de la "**Madera**", esta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar su consumo en la manera de lo posible. Se almacenará en lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

De los "**Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones**", se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde deban de utilizarse. Se aportarán a la obra en las condiciones previstas de envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente, a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Se almacenarán en lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso.

Para este grupo de residuos se dispondrán contenedores para su separación.

Respecto al **“Hierro y el Acero”**, el ferrallista deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados. Se almacenarán en lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán contenedores para su separación.

De los materiales derivados de los envasados como el **“Papel o Plástico”**, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalajes, renunciando al superfluo o decorativo. En cuanto a las tuberías de material plástico se pedirán para su suministro la cantidad más justa posible. Las tuberías se almacenarán con separadores para prevenir que rueden. Para otras materias primas de plástico se procederá al almacenaje en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

En cuanto a los RCD de **“Naturaleza Pétreo”**, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios. Todos los sobrantes de áridos, en caso de ser aptos se reutilizarán para el relleno de la Laguna (I).

En cuanto a los **“Residuos de Grava, y Rocas Trituradas”** así como los **“Residuos de Arena y Arcilla”**, se intentará en la medida de lo posible reducirlos, a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede, los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra. Se almacenarán sobre una base dura para reducir desperdicios, disponiendo contenedores de 6 m<sup>3</sup> para su segregación. Se separarán de contaminantes potenciales.

En el aporte de **“Hormigón”** se intentará, en la medida de lo posible, utilizar la mayor cantidad de hormigón fabricado en Central. El fabricado "in situ", deberá justificarse a la Dirección de Obra, quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por "defecto" que con "exceso". Si existiera en algún sobrante, este deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres.

Los restos de **“Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos”** deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado. Se aportará también a la obra, en las condiciones previstas en su envasado, el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo, antes de su colocación, la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes. Se almacenarán en los embalajes originales hasta el momento de su uso. Se segregarán en contenedores para facilitar su separación.



## **7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.**

### **7.1.- INTRODUCCIÓN.**

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra, se enumeran a continuación las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos).

Para la correcta eliminación y gestión de los residuos generados durante las obras, el primer paso a adoptar será su clasificación y separación atendiendo a los siguientes tipos:

- Residuos asimilables a urbanos: Sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plástico y maderas. Se llevarán al vertedero de residuos urbanos autorizado que designe la entidad local.
- Residuos inertes: Son inocuos. Al no poseer cualidades adversas para el medio ambiente existe la posibilidad de que sean utilizados para el relleno de huecos en obras públicas, vertederos, etc.
- Residuos tóxicos o peligrosos: Deberán ser tratados por un gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un transportista autorizado. Se trata de aceites, excedentes de productos asfálticos, productos químicos, pinturas, barnices, aerosoles, etc.

Al clasificar los residuos de esta manera, se facilita no sólo su recogida sino también su gestión y eliminación. Para lograr este objetivo se instalarán puntos limpios en distintos lugares estratégicos del ámbito de actuación.

### **7.2.- PUNTOS LIMPIOS.**

Se entiende por puntos limpios las zonas destinadas al acopio ordenado, temporal y selectivo de los residuos generados durante las obras.

Durante la fase de construcción, para crearlos bastará con ubicar en un área impermeabilizada una serie de contenedores claramente distinguibles entre sí, dispuestos de forma ordenada sobre el terreno, abiertos o cerrados según las necesidades, y debidamente señalizados para su correcta identificación y utilización, empleando el contenedor que corresponda a cada tipo de residuo.

Las zonas destinadas a la ubicación de puntos limpios deberán reunir las siguientes características:

- Ser muy accesibles al personal de obra, estando debidamente señalizado para su fácil localización.
- Ser accesibles para los vehículos de transporte encargados de la retirada de cada uno de los tipos de residuos y contenedores.
- No ser un estorbo para el progreso y normal desarrollo de las obras, ni entorpecer el tránsito de maquinaria y vehículos por el ámbito de actuación.

En el plano anexo se puede ver la localización del mismo en la obra.

De estos puntos limpios, los residuos generados serán llevados a los puntos de recogida que, con carácter temporal, se habiliten y en los que se dispondrán distintos contenedores para cada tipo de material, según la codificación que se muestra en la siguiente tabla.

<b>Tipo de residuos</b>	<b>Tipo de contenedor</b>	<b>Código cromático</b>
Escombros y otros residuos inertes	Abierto	Gris (metálico)
Residuos de origen urbano (orgánicos)	Estanco	Verde oscuro
Papel y cartón	Estanco	Azul
Envases y residuos de envases (Plásticos, bricks, latas, ...)	Estanco	Amarillo
Vidrio	Estanco	Verde
Madera	Abierto	Marrón

Los residuos asimilables o urbanos se dispondrán en una zona específica para que posteriormente sean recogidos y llevados al punto de depósito del municipio, según cada plan zonal de residuos. Deben estar correctamente etiquetados.

Si estos residuos presentasen características especiales que puedan producir dificultar su transporte, recogida, valorización o eliminación, se informará de forma precisa acerca de su origen, cantidad y características a los equipos de transporte.

En general se establecerán medidas de seguridad, autoprotección y plan de emergencia interna llevando un registro de residuos producidos o importados y destino de los mismos.

## **8.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA.**

### **8.1.- REUTILIZACIÓN.**

En cuanto a la previsión de operaciones de reutilización, se adopta el criterio de establecerse “en la misma obra” o por el contrario “en emplazamientos externos”. En la misma obra se identifica el destino previsto.

A continuación se enumeran algunas operaciones de reutilización de materiales sobrantes.

- Reutilización de hormigón para mejoras del terreno o de caminos sin pavimentar.
- Reutilización de materiales bituminosos para pavimentación de caminos de obra.

Los sobrantes de tierras y piedras procedentes de la excavación y no reutilizables en obra serán utilizados como para rellenos y restauración de espacios.

### **8.2.- VALORIZACIÓN.**

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa, en los términos establecidos por la Ley 22/2011.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la calificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del RD 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquella se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

Lo anterior se ha citado a título informativo, aunque no se prevé la valorización de residuos en obra.

### **8.3.- ELIMINACIÓN.**

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 del RD 105/2008, ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas que cumplan con la definición que para este concepto recoge el artículo 2 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo a la Conselleria de Medio Ambiente Agricultura y Pesca, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.

De acuerdo con la normativa de la Unión Europea, reglamentariamente se establecerán los criterios técnicos para la construcción y explotación de cada clase de vertedero, así como el procedimiento de admisión de residuos en los mismos. A estos efectos, deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

- Vertedero para residuos peligrosos.
- Vertedero para residuos no peligrosos.
- Vertedero para residuos inertes.

Sólo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuya a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente.

Los vertederos de residuos peligrosos podrán acoger solamente aquellos residuos peligrosos que cumplan con los requisitos que se fijan reglamentariamente de conformidad con la *Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.*

Los vertederos de residuos no peligrosos podrán acoger:

- Los Residuos urbanos o municipales.
- Los Residuos no peligrosos de cualquier otro origen que cumplan los criterios de admisión de residuos en vertederos para residuos no peligrosos que se establecerán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea;
- Los Residuos no reactivos peligrosos, estables (por ejemplo solidificados o vitrificados), cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan con los pertinentes criterios de admisión que se establezcan al efecto. Dichos residuos peligrosos no se depositarán en compartimentos destinados a residuos no peligrosos biodegradables.

Los vertederos de residuos inertes solo podrán acoger residuos inertes.

No se admitirán en los vertederos:

- Residuos líquidos.

- Residuos que, en condiciones de vertido, sean explosivos o corrosivos, oxidantes, fácilmente inflamables o inflamables con arreglo a las definiciones de la tabla 5 del anexo 1 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Residuos de hospitales u otros residuos clínicos procedentes de establecimientos médicos o veterinarios y que sean infecciosos con arreglo a la definición de la tabla 5 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, y residuos de la categoría 14 de la parte A de la tabla 3 del anexo 1 del citado Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.
- Neumáticos usados enteros, a partir de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, con exclusión de los neumáticos utilizados como material de ingeniería y neumáticos usados reducidos a tiras, a partir de cinco años después de la mencionada fecha, con exclusión en ambos casos de los neumáticos de bicicleta y de los neumáticos cuyo diámetro sea superior a 1400 mm.
- Cualquier otro tipo de residuo que no cumpla los criterios de admisión que se establezcan de conformidad con la normativa comunitaria.

<b>Código LER</b>	<b>Descripción</b>	<b>Restricciones</b>
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio.	Solamente sin aglutinantes orgánicos.
15 01 07	Envases de vidrio.	
17 01 01	Hormigón.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (1).
17 01 02	Ladrillos.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (1).
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (1).
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (1).
17 02 02	Vidrio.	
17 05 04	Tierra y piedras.	Excluidas la tierra vegetal, la turba y la tierra y las piedras de terrenos contaminados.
19 12 05	Vidrio.	

<b>Código LER</b>	<b>Descripción</b>	<b>Restricciones</b>
20 01 02	Vidrio.	Solamente el vidrio procedente de la recogida selectiva.
20 02 02	Tierra y piedras.	Solamente de residuos de parques y jardines. Excluidas la tierra vegetal y la turba.

(1) Residuos seleccionados de la construcción y demolición con bajo contenido en materiales de otros tipos (como metales, plástico, residuos orgánicos, madera, caucho, etc.). El origen del residuo debe ser conocido.

- Ningún residuo de la construcción y demolición contaminado con sustancias orgánicas o inorgánicas peligrosas a consecuencia de procesos de producción en la construcción, contaminación del suelo, almacenamiento y uso de plaguicidas u otras sustancias peligrosas, salvo si se deja claro que la construcción derribada no estaba contaminada de forma significativa.
- Ningún residuo de la construcción y demolición tratado, revestido o pintado con materiales que contengan sustancias peligrosas en cantidades significativas.

Sin perjuicio de lo previsto en el apartado 1.1.4, los residuos que no figuren en esta lista deberán someterse a pruebas con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 para determinar si cumplen los criterios para ser considerados residuos admisibles en vertederos para residuos inertes con arreglo a lo dispuesto en el apartado 2.1.2.

Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes ni durante las operaciones de vertido.

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se indica a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos. En la casilla de cantidad se ha colocado la estimación realizada en el punto anterior para los casos que se ha tenido en consideración.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino	Cantidad
---	-------------	---------	----------

**A.1.: RCDs Nivel I**

**1. Tierras y pétreos de la excavación**

Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Utilización en rellenos	262,97 m <sup>3</sup>
---	--	-------------------------	-----------------------

**A.2.: RCDs Nivel II**

**RCD: Naturaleza no pétreo**

**1. Material Bituminoso**

Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	7,37 t
---	-----------	------------------------	--------

**2. Madera**

Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,54 t
--------	-----------	------------------------	--------



Descripción según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>3. Metales</b>			
Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	11,81 t
<b>4. Papel</b>			
Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,36 t
<b>5. Plástico</b>			
Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,68 t

**RCD: Naturaleza pétreo**

<b>2. Hormigón</b>			
Hormigón	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	48,82 t
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>			
Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,90 t

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino	Cantidad
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>			

<b>1. Basuras</b>			
Residuos biodegradables	Reciclado/Planta Valorización	Planta RSU	2,33 t
Vidrio	Reciclado		0,31 t
Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Planta Valorización		1,99 t
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>			
Potencialmente peligrosos distintos de pinturas	Tratamiento/depósito	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)	2,84 t



## **9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será

la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

## **10.-VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.**

La valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte, se atenderá a la distinta tipología de los RCDs, definidos anteriormente.

Se almacenarán en obra en contenedor los plásticos, papel y cartón, vidrio, basuras, y peligrosos, el resto se transportará en camión.

Primero se valorará el coste de almacenaje en la propia obra.

La gestión de estos contenedores incluye el alquiler y el repuesto cuando está lleno, con transporte a punto de valorización o eliminación. Posteriormente hay que incluir el coste de tratamiento, valorización o eliminación.

También hay que contar el coste del transporte de restos de hormigón a planta de valorización y su tratamiento y el coste del transporte de residuos inertes a punto lugar de relleno, con los gastos de gestión y la autorización administrativa.

De esta forma, y según se puede comprobar en el presupuesto el coste de la gestión de residuos asciende a 9.060,87 € en términos de presupuesto de ejecución material.

Es Mercadal, noviembre de 2018

EL AUTOR DEL DOCUMENTO TÉCNICO

Fdo.: Ignasi ORTS SOLER

Licenciado en Ciencias Ambientales.

Ingeniero Técnico de Obras Públicas (Nº colegiado: 9.900).

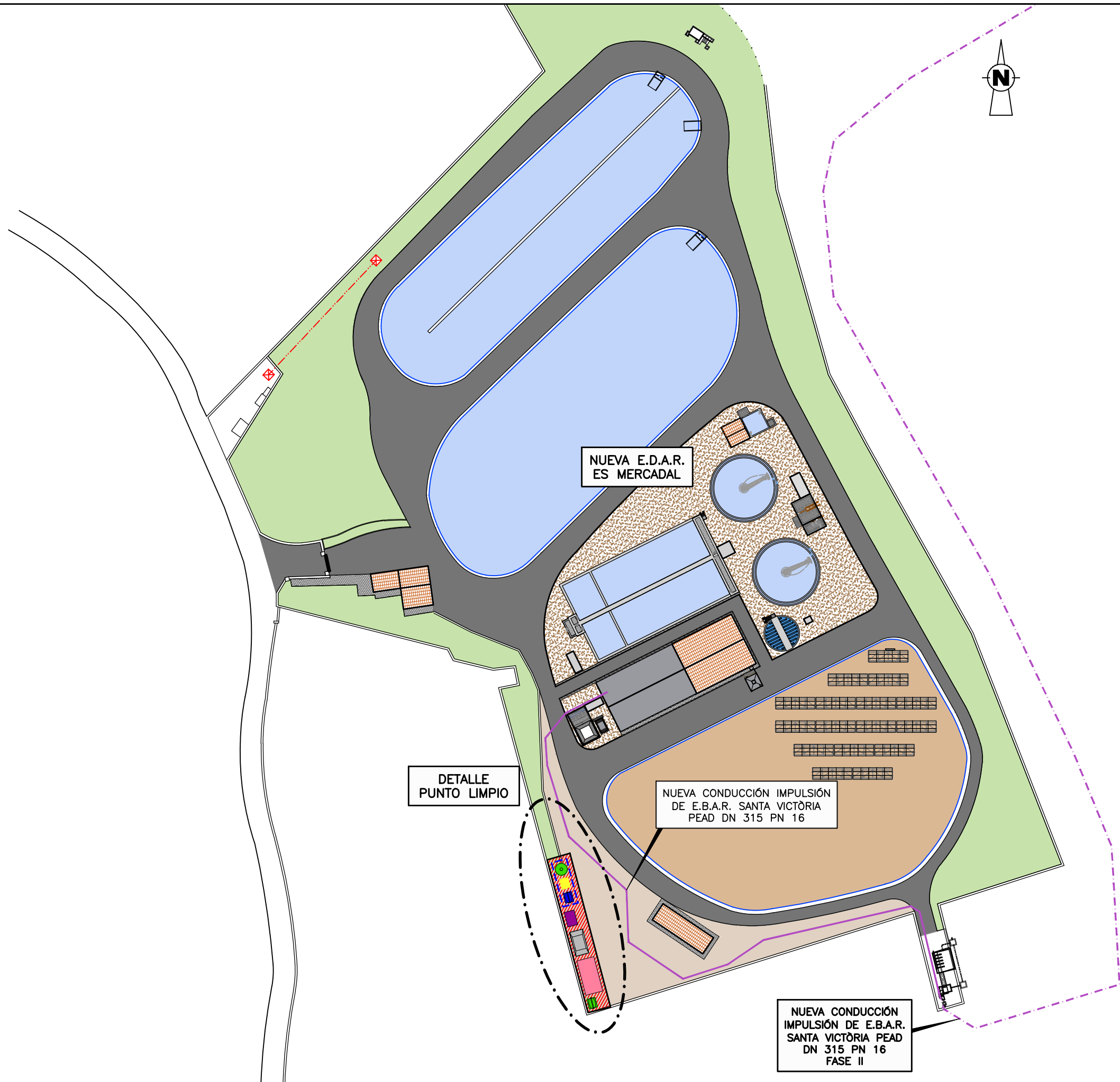


## **APÉNDICE Nº 1**

### **LOCALIZACIÓN DEL PUNTO LIMPIO**







NUEVA E.D.A.R.  
ES MERCADAL

DETALLE  
PUNTO LIMPIO

NUEVA CONDUCCIÓN IMPULSIÓN  
DE E.B.A.R. SANTA VICTÒRIA  
PEAD DN 315 PN 16

NUEVA CONDUCCIÓN  
IMPULSIÓN DE E.B.A.R.  
SANTA VICTÒRIA PEAD  
DN 315 PN 16  
FASE II

LEYENDA	
	ÀREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS
	CONTENEDOR METÁLICO PARA ESCOMBROS
	CONTENEDOR PARA RSU
	CONTENEDOR PARA ENVASES Y RESIDUOS
	CONTENEDOR PARA PAPEL Y CARTÓN
	CONTENEDOR PARA VIDRIO
	ZONA PARA LAVADO DE CANALETAS/ CUBETOS DE HORMIGÓN
	UBICACIÓN DE MATERIALES PARA RECICLAR
	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PRODUCTOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS

## **ANEJO Nº 19**

### **PATRIMONIO HISTÓRICO**



## ÍNDICE

1.-	OBJETO.....	3
2.-	PATRIMONIO HISTÓRICO CATALOGADO EN ES MERCADAL. ....	3
3.-	PATRIMONIO PRÓXIMO A LA ZONA DEL PROYECTO.....	4
4.-	CONCLUSIONES.....	5

APÉNDICE Nº 1: CATÁLOGO DE BIENES.

APÉNDICE Nº 2: PLANO DE BIENES CATALOGADOS.



## 1.- OBJETO.

En este anejo se realiza el análisis del patrimonio histórico presente en el municipio de Es Mercada y, de esta forma, comprobar la afección del proyecto sobre los mismos.

De acuerdo con la **Ley 16/1985**, de 25 de junio, del *Patrimonio Histórico Español*, integran el Patrimonio Histórico Español los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico,

## 2.- PATRIMONIO HISTÓRICO CATALOGADO EN ES MERCADAL.

A la hora de hacer un análisis del patrimonio, hay que tener en cuenta el marco normativo vigente:

Marco Normativo Estatal y Balear.

- 1966. Decreto 2563/1966, de 10 de septiembre, por el que se declaran Monumentos Histórico-Artísticos y se sitúan bajo la protección del Estado, todos los monumentos megalíticos, cuevas prehistóricas y otros restos prehistóricos y protohistóricas de las islas de Mallorca y Menorca.
- 1967. Orden Ministerial de 31 de marzo de 1967, por el que, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 4 del Decreto 2563/1966, de 10 de septiembre, ya propuesta de la Comisaría General del Servicio de Defensa del Patrimonio Artístico Nacional, aprueba el inventario así como las instrucciones para su defensa y conservación.
- 1978. Reglamento de Planeamiento de la Ley del Suelo RD 2159/1978, de 23 de junio, (art. 86).
- 1985. Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- 1998. Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Islas Baleares.
- 2006. Aprobación definitiva del Plan Territorial Insular, de 26 de junio. (Título X, art. 67).

También es imprescindible tener en cuenta los inventarios y catálogos redactados hasta el día de hoy, algunos oficializados y otros no, como el último inventario de bienes etnológicos, pendientes de aprobación.

Inventarios y catálogos de patrimonio Mercadal.

- 1967. Inventario incluido en la Orden Ministerial de 31 de marzo de 1967 (con 37 yacimientos prehistóricos del actual término municipal de Mercadal).
- 1980. Carta arqueológica del término de Mercadal, publicada por Josep Mascaró

Passarius en 1980 como separata del programa de fiestas de San Martín.

- 1983. Actualización de la carta arqueológica anterior, publicada por el mismo autor en la Geografía e Historia de Menorca, tomo IV, 1983.
- 1994. Inventario de protección del patrimonio histórico y arqueológico de Mercadal redactado por Joan C. de Nicolás, aprobado en la Revisión de las Normas Subsidiarias del Planeamiento del año 1994, y actualmente vigente (174 elementos catalogados: 89 correspondientes bienes arqueológicos, 34 de arquitectónicos y 51 de etnológicos).
- 23 fichas de nuevos yacimientos arqueológicos localizados por el Servicio de patrimonio histórico del CIM elaboradas y entregadas al Ayuntamiento de Mercadal en fechas de 15 de julio de 1999, 22 de diciembre de 2006 y 23 de enero de 2009.
- Relación de bienes del patrimonio militar de Menorca correspondientes al término municipal de Mercadal incluidos en el Catálogo de patrimonio militar de Menorca, elaborado a instancia del CIM, en fecha de 1 de abril de 2005.
- 2009. Catálogo del Patrimonio Arquitectónico y Etnológico del término municipal de Mercadal, realizado por el Gabinete de Análisis Ambiental y Territorial (GAAT), noviembre de 2009.

En el volumen IV “Anejos” del Plan de Ordenación urbana Des Mercadal se encuentra la relación de bienes clasificados en los catálogos e inventarios mencionados por las tipologías de arquitectura, etnología, paleontología, militar, arqueología y casetas de acera para barca y de refugio de pescador, Esta información corresponde a los diferentes catálogos e inventarios mencionados en este apartado.

El listado de bienes disponible en el Anejo 2 del volumen IV del PGOU está recopilado en el Apéndice Nº 4, mientras que la ubicación de los mismos, disponible en el volumen III “Planos” del PGOU, se recopila a su vez en el Apéndice Nº 2.

### **3.- PATRIMONIO PRÓXIMO A LA ZONA DEL PROYECTO.**

De los bienes catalogados, no se afecta ninguno de forma directa pero sí que se localizan algunos en los ámbitos próximos del proyecto. Se diferencia en dos ubicaciones, con un total de 4 zonas próximas de bienes catalogados:

Los próximos a la EDAR:

<b>CÓDIGO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>TIPOLOGÍA</b>
Patrimonio arquitectónico		
BBX-A01	Barbatxí	Casat de lloc



Los próximos a la Me-15:

<b>CÓDIGO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>TIPOLOGÍA</b>
Patrimonio arquitectónico		
ERV-A01	Son servera	Casa de pagès
BMD-A01	Bellamirada de dalt	Casa de pagès
BMB-A01	Bellamirada de baix	Casat de lloc
Patrimonio etnológico		
ERV-E01	Son servera	Era
BMD-E01	Bellamirada de dalt	Era
BMD-E02	Bellamirada de dalt	Cisterna
BMB-E01	Bellamirada de baix	Cisterna
BMB-E02	Bellamirada de baix	Forn de pa
BMB-E03	Bellamirada de baix	Cisterna

Del cómputo de los catálogos e inventarios mencionados, y sin contar con nuevos hallazgos que se puedan hacer en el futuro próximo de trabajo de campo, hay que tener en cuenta que el término municipal tiene 514 elementos inventariados: 44 correspondientes a bienes paleontológicos, 151 de arqueológicos, 120 de arquitectónicos, 167 de etnológicos, 26 de patrimonio militar, 4 casetas de acera para barca y 2 refugios de pescadores.

#### **4.- CONCLUSIONES.**

No se afecta a ningún bien catalogado. Además las actuaciones a realizar se circunscriben al recinto interior de las instalaciones existentes, ubicando la parte funcional de la EDAR en la actual Laguna (II) y la planta fotovoltaica en la Laguna (I).



## **APÉNDICE Nº 1**

### **CATÁLOGO DE BIENES**



## ANNEX 2. RELACIÓ DE BENS CATALOGATS.

La relació de béns que segueixen a continuació, classificats per les tipologies d'arquitectura, etnologia, paleontologia, militar, arqueologia i casetes de vorera per a barca i de refugi de pescador, correspon als diferents catàlegs i inventaris redactats fins data d'avui.

## Patrimoni Arquitectònic

Codi	Lloc	Tipologia
ABA-A01	S'ALBAIDA	Casat de lloc
ABF-A01	S'ALBUFERA	Casat de lloc
ADD-A01	ADDAIA	Torre de defensa costanera
ADD-A02	ADDAIA	Casa de pagès
AJI-A01	S'ARANJÍ	Casa d'estiueig
AJI-A02	S'ARANJÍ	Indústria farinera
ALX-A01	ALCOTX	Casat de lloc
ARJ-A01	S'ARANJASSA	Casat de lloc
BAL-A01	BINIALMAIA	Casat de lloc
BBX-A01	BARBATXÍ	Casat de lloc
BCX-A01	BINICREIXENT	Casa de pagès
BDI-A01	BINIDONÍS	Casa de pagès
BDR-A01	BINIDONAIRE	Casa de pagès
BDT-A01	BINIDONAIRET	Casa de pagès
BFI-A01	BINIFÀÏLLA	Casat de lloc
BFV-A01	BINIFABINI VELL	Casat de lloc
BGO-A01	BINIGURDÓ	Casat de lloc
BLA-A01	BINIALCALÀ	Casa de pagès
BLB-A01	BINILLOBET	Casat de lloc
BMB-A01	BELLAMIRADA DE BAIX	Casat de lloc
BMD-A01	BELLA MIRADA DE DALT	Casa de pagès
BMN-A01	BINIMEL·LÀ NOU	Casa de pagès
BMV-A01	BINIMEL·LÀ VELL	Casa de pagès
BSQ-A01	BINISEQUÍ VELL	Casa de pagès
BSR-A01	BINISARRAIA	Casat de lloc
BST-A01	BINISSARAIET	Casat de lloc
CAR-A01	CARBONELL	Església
CAR-A02	CARBONELL	Oratori
CAR-A03	CARBONELL	Casat de lloc
CAR-A04	CARBONELL	Casa d'estància
CAV-A01	CAVALLERIA	Torre de defensa
CLX-A01	SANTA MARIA DE CALÒRITX	Casat de lloc
CNS-A01	SES CASETES NOVES	Casat de senyot
CNS-A02	SES CASETES NOVES	Casa de pagès
CON-A01	SES COVES NOVES	Casa de pagès
COS-A01	SES COSTES	Casat de lloc
CVE-A01	SES COVES VELLES	Casat de lloc
CVE-A02	SES COVES VELLES	Oratori
CVS-A01	SES CASETES VELLES	Casa de pagès
EAX-A01	ESTÀNCIA D'ALCOTX	Casa de pagès

EBL-A01	ESTÀNCIA DE BINILLOBET	Casa de lloc
EBU-A01	ESTÀNCIA DE S'ALBUFERA	Casa d'estància
ECL-A01	ESTÀNCIA DE CALÒRITX	Casa de pagès
EPE-A01	ESTÀNCIA DES PEU DEL TORO	Casa de pagès
ERO-A01	ESTÀNCIA DEN ROVELLA O DE SA TEULERA	Casa de pagès
ERV-A01	SON SERVERA	Casa de pagès
EUR-A01	SANTA EULARIETA	Casat de senyor
EUR-A02	SANTA EULARIETA	Casa de pagès
FGN-A01	FERRAGUT NOU	Casat de lloc
FGV-A01	FERRAGUT VELL	Casat de lloc
FOR-A000008	FORNELLS	Habitatge
FOR-A01	FORNELLS	Fortificació
FOR-A02	TORRE DE FORNELLS	Torre de defensa costanera
FOR-A03	FORNELLS	Torre de defensa costanera
FOR-A04	FORNELLS	Fortificació
FOR-A05	FORNELLS	Cementiri
FOR-A06	FORNELLS	Església
FOR-A07	FORNELLS	Edifici públic
FOR-A08	FORNELLS	Casa
FOR-A09	SA TAULA	Habitatge
FOR-A10	FORNELLS	Cases
FTN-A01	SES FONTANILLES	Casa de pagès
GAR-A01	ES GARROVERS	Antiga escola
HCA-A01	HORT DE CARBONELL	Casa de pagès
HLL-A01	HORT DES LLEÓ	Casa d'estància
LAN-A01	LANZELL	Casa de pagès
LEV-A01	RAFALET VELL	Casa de pagès
LLI-A01	LLINÀRITX VELL	Casa de pagès
LRN-A01	LLURIAAC NOU	Casat de lloc
LRV-A01	LLURIAAC VELL	Casa de pagès
MER-A01	ES MERCADAL	Església
MER-A02	ES MERCADAL	Aljub
MER-A03	ES MERCADAL	Cementiri
MER-A04	ES MERCADAL	Caserna
MER-A05	ES MERCADAL	Residència
MER-A06	ES MERCADAL	Escola
MER-A07	ES MERCADAL	Pont
MER-A08	Ca n'Angel	Edifici públic
MER-A09	SA MUNTANYETA	Habitatge
MER-A10	AJUNTAMENT	Edifici públic
MER-A11	MERCADAL	Habitatge
MER-A12	PONT DE NA MACARRANA	Pont
MER-A13	PONT DE LA SALA	Pont
MER-A14	MERCADAL	Habitatge
MER-A15	MERCADAL	Caserna
MNP-A01	MUNTPALAU	Casat de lloc
MOL-A01	ES MOLINET	Casa de pagès o d'estància
MOR-E01	MOLÍ DES RACÓ	Molí de vent
OVA-A01	SA CANOVA	Casa de pagès
OVN-A01	SA CANOVA NOVA O CANOVETA	Casa de pagès
PTO-A01	ES PEU DEL TORO	Casa de pagès

RFR-A01	RAFAL DES FRARES	Casat de lloc
ROC-A01	SA ROCA	Casat de lloc
RRO-A01	RAFAL ROIG	Casa de pagès
SAE-A01	SON AMETLLER	Casat de lloc
SAI-A01	S'ALAIRÓ	Casat de lloc
SCR-A01	SANTA CREU	Casa de pagès
SCT-A01	SANT CARLES DEL TORO	Casat de lloc
SDI-A01	SANT DIEGO	Casa de pagès
SED-A01	SANTA EULÀRIA DE DALT	Casat de lloc
SER-A01	SERRA	Casat de lloc
SEU-A01	SANTA EULÀRIA DE BAIX	Casat de lloc
SJC-A01	SANT JOAN DE LA CREU O SON SALOBRE	Casat de lloc
SJS-A01	SANT JOAN DE SERRA	Casa de pagès
SLA-A01	SON LÀDICO	Casa de pagès
SNI-A01	SANT NICOLAU	Casat de lloc
SPC-A01	SON PICART	Casat de lloc
SRE-A01	SANT PERE	Casat de lloc
SRU-A01	SON RUBÍ	Casa de pagès
SSN-A01	SALINES NOVES O DE LA CONCEPCIÓ	Casa de pagès
SSV-A01	ES SALINES VELLES	Casat de lloc
STE-A01	SANTA TERESA	Casat de lloc
STE-A02	SANTA TERESA	Torre de defensa costanera
STE-A03	SANTA TERESA	Far
STJ-A01	SANT JAUME	Casat de lloc
STM-A01	SON TEMA	Casat de lloc
TIN-A01	TIRANT NOU	Casat de lloc
TIV-A01	TIRANT VELL	Casa de pagès
TOO-A01	EL TORO	Santuari

## Patrimoni etnològic

Codi	Lloc	Tipologia
ABA-E01	S'ALBAIDA	Eres
ABA-E02	S'ALBAIDA	Colomar
ABA-E03	S'ALBAIDA	Forn de pa
ABA-E04	S'ALBAIDA	Cisterna
ABA-E05	S'ALBAIDA	Camí
ABA-E06	S'ALBAIDA	Bouer de camp
ABA-E07	S'ALBUFERA	Cisterna
ABF-E01	S'ALBUFERA	Forn de calç
ABF-E02	S'ALBUFERA	Cova natural
ABF-E03	S'ALBUFERA	Eres
ABF-E04	S'ALBUFERA	Excusat
ABF-E05	S'ALBUFERA	Aljub
ABF-E06	S'ALBUFERA	Cisterna
ABF-E07	S'ALBUFERA	Forns de calç
ADD-E01	ADDAIA	Salines
ADD-E02	ADDAIA	Era
ADD-E03	ADDAIA	Cisterna

ADD-E04	ADDAIA	Forn de pa
AJI-E01	S'ARANJÍ	Formació natural
AJI-E02	S'ARANJÍ	Bouer
AJI-E03	S'ARANJÍ	Pou i aljub
AJI-E04	S'ARANJÍ	Era
ALX-E01	ALCOTX	Pou
ALX-E02	ALCOTX	Eres
ARJ-E01	S'ARANJASSA	Eres
ARJ-E02	S'ARANJASSA	Caseta de camp
ARJ-E03	S'ARANJASSA	Caseta de camp
ARJ-E04	S'ARANJASSA	Boueret
BAL-E01	BINIALMAIA	Rentador públic
BAL-E02	BINIALMAIA	Eres
BAS-E01	BINIAL-LÀS	Era
BBT-E01	BARBATX	Aljub
BBX-E01	BABATXÍ	Cisterna
BCX-E01	BINICREIXENT	Era
BCX-E02	BINICREIXENT	Pou
BDI-E01	BINIDONÍS	Pont
BDI-E02	BINIDONÍS	Forn de pa
BDI-E03	BINIDONÍS	Solls
BDI-E04	BINIDONÍS	Era
BDR-E01	BINIDONAIRE	Bouer
BDR-E02	BINIDONAIRE	Eres
BFI-E01	BINIFÀILLA	Era
BFV-E01	BINIFABINI VELL	Eres
BFV-E02	BINIFABINI VELL	Barraca
BFV-E03	BINIFABINI VELL	Barraca / soll
BFV-E04	BINIFABINI VELL	Bouer de camp
BGO-E02	BINIGURDÓ	Bouer
BGO-E03	BINIGURDÓ	Sínia
BLA-E01	BINIALCALÀ	Era
BLB-E01	BINILLOBET	Era
BLB-E02	BINILLOBET	Pou
BMB-E01	BELLAMIRADA DE BAIX	Cisterna
BMB-E02	BELLAMIRADA DE BAIX	Forn de pa
BMB-E03	BELAMIRADA DE BAIX	Cisterna
BMD-E01	BELLAMIRADA DE DALT	Era
BMD-E02	BELLAMIRADA DE DALT	Cisterna
BMN-E01	BINIMEL-LÀ NOU	Aljub
BMN-E02	BINIMEL-LÀ NOU	Forn de pa
BMV-E01	BINIMEL-LÀ VELL	Era
BSQ-E01	BINISEQUÍ VELL	Era
BSQ-E02	BINISEQUÍ VELL	Pou
BSQ-E03	BINISEQUÍ VELL	Colomar
BSR-E01	BINISSARRAIA	Era
CAR-E01	CARBONELL	Bouer
CAR-E02	CARBONELL	Eres
CAV-E01	CAVALLERIA	Aljub
CAV-E02	CAVALLERIA	Era
CCA-E01	Camí de Cavalls	Camí històric

CKA-E01	Camí den Kane	Camí històric
CLX-E01	SANTA MARIA DE CALÒRITX	Pou
CLX-E02	SANTA MARIA DE CALÒRITX	Aljub
CLX-E03	SANTA MARIA DE CALÒRITX	Pou
CNL-E01	SES CASES NOVES DE LLURIAC	Bouer i païssa
CNS-E01	SES CASETES NOVES	Sínia
COS-E01	SES COSTES	Mina
COS-E02	SES COSTES	Era
CRE-E01	SANTA CREUETA	Eres
CVE-E01	SES COVES VELLES	Forn de calç
CVE-E02	SES COVES VELLES	Era
CVE-E03	SES COVES VELLES	Forn de pa
EAX-E01	ESTÀNCIA D'ALCOTX	Era
EAX-E02	ESTÀNCIA D'ALCOTX	Cisterna
EAX-E03	ESTÀNCIA D'ALCOTX	Soll
EBU-E01	ESTÀNCIA DE S'ALBUFERA	Sínia
EPE-E01	ESTÀNCIA DES PEU DEL TORO	Era
ERO-E01	ESTÀNCIA DE SA TEULERA O DEN ROVELLA	Bouer
ERV-E01	SON SERVERA	Era
EUR-E01	SANTA EULARIETA	Forn de pa
EUR-E02	SANTA EULARIETA	Cisterna
FGN-E01	FERRAGUT NOU	Pedrera
FGN-E02	FERRAGUT NOU	Pou
FGN-E03	FERRAGUT NOU	Bouer
FOR-E01	FORNELLS	Molí
HLL-E01	HORT DES LLEÓ	Bouer
HLL-E02	HORT DES LLEÓ	Safareig
HLL-E03	HORT DES LLEÓ	Font
LAN-E01	LANZELL	Camí
LAN-E02	LANZELL	Era
LEN-E01	RAFALET NOU	Sínia
LEV-E01	RAFALET VELL	Aljub
LEV-E02	RAFALET VELL	Era
LLI-E01	LLINÀRITX VELL	Forn de pa
LRN-E01	LLURIAC NOU	Corral
LRV-E01	LLURIAC VELL	Bouer
LRV-E02	LLURIAC VELL	Aljub
LRV-E03	LLURIAC VELL	Era
LXN-E01	LLINÀRITX NOU	Forn de pa
MGL-E01	SANTA MARGALIDA	Era
MGL-E02	SANTA MARGALIDA	Solls
MNP-E01	MUNTPALAU	Era
MOD-E01	ES MOLÍ DE DALT	Molí
MOT-E01	MOLÍ DE TRAMUNTANA	Molí fariner
OVA-E01	SA CANOVA	Pou
OVA-E02	SA CANOVA	Forn de pa
OVA-E03	SA CANOVA	Cisterna
OVN-E01	SA CANOVA NOVA O CANOVETA	Forn de pa
OVN-E02	SA CANOVA NOVA O CANOVETA	Era
PML-E01	ES PUIGMAL	Era
PTO-E01	ES PEU DEL TORO	Era

RFR-E01	RAFAL DES FRARES	Era
RFR-E02	RAFAL DES FRARES	Bouer
ROC-E01	SA ROCA	Cisterna.
SAE-E01	SON AMETLLER	Aljub
SAE-E02	SON AMETLLER	Forn de pa
SAE-E03	SON AMETLLER	Era
SAI-E01	S'ALAIRÓ	Eres
SAI-E02	S'ALAIRÓ	Bouer
SAI-E03	S'ALAIRÓ	Forn de pa
SCR-E01	SANTA CREU	Cisterna
SCR-E02	SANTA CREU	Era
SCR-E03	SANTA CREU	Bouer
SDI-E01	SANT DIEGO	Aljub
SDI-E02	SANT DIEGO	Era
SER-E01	SERRA	Bouer
SER-E02	SERRA	Barraca de porquim
SER-E03	SERRA	Eres
SEU-E01	SANTA EULÀLIA DE BAIX	Era
SJC-E01	SANT JOAN DE LA CREU	Era
SJC-E02	SANT JOAN DE LA CREU	Bouer
SJO-E01	SANT JORDI	Era
SJS-E01	SANT JOAN DE SERRA	Barraca
SJS-E02	SANT JOAN DE SERRA	Forn de pa
SJS-E03	SANT JOAN DE SERRA	Era
SJS-E04	SANT JOAN DE SERRA	Bouer
SLA-E01	SON LÁDICO	Forn de calç
SLA-E02	SON LÁDICO	Forne de pa
SLA-E03	SON LÁDICO	Excusat
SNI-E01	SANT NICOLAU	Era
SNI-E02	SANT NICOLAU	Aljub
SNI-E03	SANT NICOLAU	Bouer
SRE-E01	SANT PERE	Era
SRE-E02	SANT PERE	Bouer
SRE-E03	SANT PERE	Pou
SRU-E01	SON RUBÍ	Forn de pa
SRU-E02	SON RUBÍ	Era
SRU-E03	SON RUBÍ	Bouer de camp
SSN-E01	SES SALINES NOVES	Salines
STE-E01	SANTA TERESA	Pedrera
STJ-E01	SANT JAUME	Cisterna
STM-E01	SON TEMA	Eres
STM-E02	SON TEMA	Bouer
STM-E03	SON TEMA	Forn de pa
STM-E04	SON TEMA	Cisterna
STT-E01	SON TEMET	Eres
TIN-E01	TIRANT NOU	Eres
TIN-E02	TIRANT NOU	Sínia
TIV-E01	TIRANT VELL	Forn de pa

## Patrimoni paleontològic

Codi	Lloc	Nom comú
ABA-P01	Albaida, s'	
ABF-P01	Albufera, s'	Cova Polida, sa
ABF-P02	Albufera, s'	Maresos
ABF-P03	Albufera, s'	Cala Pudent
ABF-P04	Albufera, s'	Te Roig de s'Albufera, es
ABT-P01	Albufereta, s'	Mola de Fornells Est
ABT-P02	Albufereta, s'	Mola de Fornells Oest
ADD-P01	Addaia	Port d'Addaia
ALX-P01	Alcotx	Estància d'Alcotx
ARC-P01	Arenal d'en Castell	Punta oest
BDR-P01	Binidonaire	Reclau, es
BDR-P02	Binidonaire	Macar de Binidonaire
BMN-P01	Binimel·là Nou	Binimel·là Est
BMN-P02	Binimel·là Nou	Punta de na Batlle
BMN-P03	Binimel·là Nou	Marina d'Enmig
CAV-P01	Cavalleria	Na Bona
FGN-P01	Ferragut Nou	Duna des Coster Foguer
FGN-P02	Ferragut Nou	Macar de Cala Mica
FGN-P03	Ferragut Nou	Cala Mica Oest
FGN-P04	Ferragut Nou	Punta des Marès
LLI-P01	Llinàritx Vell	Polígon Industrial
MOI-P01	Molinet, Es	Molinet, es
PTO-P01	Peu del Toro, es	
RRO-P01	Rafal Roig	
SES-P01	Santa Agnès	Naufregi de sa Sola
SES-P02	Santa Agnès	Costa des Romaní
SES-P03	Santa Agnès	Baix des Guix
SJO-P01	Sant Jordi	Piló, es
SJO-P02	Sant Jordi	Punta de Cala Calderer
SSU-P01	Son Saura de s'Olla	Cova des Moscards
SSU-P02	Son Saura de s'Olla	Margues de ses Olles
STE-P01	Santa Teresa	Punta de sa Mitgera
STE-P02	Santa Teresa	Punta d'en Patet Sud
STE-P03	Santa Teresa	Punta d'en Patet Nord
STE-P04	Santa Teresa	Platja d'en Patet Nord
STE-P05	Santa Teresa	Platja d'en Patet
STE-P06	Santa Teresa	Maresos de Santa Teresa
STE-P07	Santa Teresa	Cova de ses Ovelles
STE-P08	Santa Teresa	Na Blanca
STE-P09	Santa Teresa	Punta Na dos Diners
STE-P10	Santa Teresa	Cap de sa Paret
STE-P11	Santa Teresa	Sanitja Oest
TIN-P01	Tirant Nou	Punta Llarga
TIN-P02	Tirant Nou	Cala Tirant

## Patrimoni militar

Nº inventari	Signatura	Nom comú
065027	ARC -M01 Arenal d'en Castell	Platja de S'Arenal d'en Castell
065039	BDR-M01 Binidonaire	BATERIA DE BINIDONAIRE
065040	BDR-M02 Binidonaire	MACAR DE BINIDONAIRE,
065103	BME-M01 Bellamirada	Bateries de Bellamirada
065045	BMN-M01 Binimel·là Nou	Platja de Binimel·là Nou
065041	CAV-M01 Cavalleria	CALA VIOLA ESTE
065042	CAV-M02 Cavalleria	SANITJA
065043	CAV-M03 Cavalleria	BATERIA FAR DE CAVALLERIA
065071	CAV-M04 Cavalleria	Platges de Cavalleria
065044	FGN-M01 Ferragut Nou	CALA MICA
065033	FLL-M01 Fornells	Cabo Fornells
065034	FLL-M02 Fornells	PUNTA MALA
065035	FLL-M03 Fornells	COSTA DES ROMANÍ
065036	FLL-M04 Fornells	PUIG DE FORNELLS
065037	FLL-M05 Fornells	Vorera oest (torre, castell...)
065028	MLF-M01 La Mola	Cala Pudent - Caló Verd
065032	MLF-M02 La Mola	Bateria de La Mola de Fornells
065031	MLF-M03 La Mola	PUNTA PENTINAT
065048	SAE-M01 Son Ametler	CALA PREGONDA
065049	SAE-M02 Son Ametler	CALA BARRIL
065046	SAI-M01 s'Alairó	CALA'S MORTS
065047	SAI-M02 s'Alairó	EMBARCADOR
065050	SJO-M01 Sant Jordi	CALA CALDERER
065029	SSU-M01 Son Saura de s'Olla	ARENAL DE SON SAURA
065030	SSU-M02 Son Saura de s'Olla	NA TORTUGA
065038	TIN-M01 Tirant Nou	PLATJA DE TIRANT



## Patrimoni arqueològic

Nº inventari	Signatura	Nom comú
001119	ABA - 01 - Albaida, s'	Puig, es
001120	ABF - 01 - Albufera, s'	Cova dels Carboners
001121	ABF - 02 - Albufera, s'	
065336	ABF - 03 - Albufera, s'	
065519	ABF - 04 - Albufera, s'	
065624	ABF - 05 - Albufera, s'	
001122	ABT - 01 - Albufereta, s'	Mola de Fornells, sa
001123	ABT - 02 - Albufereta, s'	Cala Cabra Salada
001124	ABT - 03 - Albufereta, s'	
001125	ABT - 04 - Albufereta, s'	
065344	ABT - 05 - Albufereta, s'	Llamp, es
065345	ABT - 06 - Albufereta, s'	Illa d'en Tosqueta
065520	ABT - 07 - Albufereta, s'	
065605	ABT - 08 - Albufereta, s'	Coves Negres
065606	ABT - 09 - Albufereta, s'	Cova de ses Bruixes
065607	ABT - 10 - Albufereta, s'	Na Guals
001126	ADD - 01 - Addaia	Coves d'en Salom
001127	ADD - 02 - Addaia	Clot des Verro, es
001128	ADD - 03 - Addaia	Pla, es
001129	ADD - 04 - Addaia	Avenc, s'
001497	ADD - 05 - Addaia	Na Carbó
065136	ADD - 06 - Addaia	Na Macaret
065137	ADD - 07 - Addaia	Na Carbó
065346	ADD - 08 - Addaia	Pas d'Addaia
065608	ADD - 09 - Addaia	Illa Petita d'Addaia
001130	ALX - 01 - Alcotx	Jardí de ses cases
001131	ALX - 02 - Alcotx	Talaia, sa
001132	BAS - 01 - Binial·làs	Talaia de sa tanca de sa
001133	BAS - 02 - Binial·làs	Talaietes de Baix, ses
001134	BCX - 01 - Binicreixent	Carreró de sa tanca de
001135	BCX - 02 - Binicreixent	Tanca des Cards
001136	BDI - 01 - Binidonís	Corbetar, es
001137	BDR - 01 - Binidonaire	
065625	BDR - 02 - Binidonaire	
065627	BDR - 03 - Binidonaire	Bateria
001138	BDT - 01 - Binidonairet	Forn de Calç, es
001139	BDT - 02 - Binidonairet	Cases, ses
001140	BDT - 03 - Binidonairet	
001141	BFV - 01 - Binifabini Vell	Pepita, la
001142	BGO - 01 - Biniguardó	Alzinar, s'
001143	BGO - 02 - Biniguardó	Canyar, es
001144	BLA - 01 - Binialcalà	Na Fiola
001149	BMN - 01 - Binimel·là Nou	Mitgera amb s'Alairó
001150	BMN - 02 - Binimel·là Nou	

002205	BMN - 03 - Binimel·là Nou	Platja
001145	BMV - 01 - Binimel·là Vell	
001146	BMV - 02 - Binimel·là Vell	Platja, sa
001147	BMV - 03 - Binimel·là Vell	
001148	BMV - 04 - Binimel·là Vell	
065351	BMV - 05 - Binimel·là Vell	
001151	CAV - 01 - Cavalleria	Pujol Antic, es
001152	CAV - 02 - Cavalleria	Canaló de cala Rotja
001494	CAV - 03 - Cavalleria	Maresos de Cavalleria, els
001543	CAV - 04 - Cavalleria	
065284	CAV - 05 - Cavalleria	
065285	CAV - 06 - Cavalleria	
065511	CAV - 07 - Cavalleria	Escull de Cala Roja
065615	CAV - 08 - Cavalleria	
065632	CAV - 09 - Cavalleria	Platja de Cavalleria
001153	CON - 01 - Coves Noves, ses	Tanca des Bitlo
001154	CON - 02 - Coves Noves, ses	
001155	CON - 03 - Coves Noves, ses	
001156	CON - 04 - Coves Noves, ses	
065601	CON - 05 - Coves Noves, ses	Punta Grossa
001157	COS - 01 - Costes, ses	Coster de sa Mina, es
001158	CVE - 01 - Coves Velles, ses	Cova d'en Barçola
001159	CVE - 02 - Coves Velles, ses	Tanca de s'Era
001160	EMO - 01 - Estància d'en Mora,	s' Campet de sa Creu- Pla de
001161	FGN - 01 - Ferragut Nou	Pujol dels Minyons
001162	FGN - 02 - Ferragut Nou	Tanca de la Mar
001163	FGN - 03 - Ferragut Nou	Bona Esperança de cala
001164	FGN - 04 - Ferragut Nou	Pedrerres, ses
002204	FGN - 05 - Ferragut Nou	Punta Ferragut
065370	FGN - 06 - Ferragut Nou	Punta Ferragut
001496	FLL - 01 - Fornells	Port
065371	FLL - 02 - Fornells	Davant Port
065372	FLL - 03 - Fornells	
065512	FLL - 04 - Fornells	Pesquera de sa Selleta
065513	FLL - 05 - Fornells	Port
065612	FLL - 06 - Fornells	
001168	LAN - 01 - Lanzell	Caragol, es
001169	LAN - 02 - Lanzell	Muntanya, sa
001170	LLI - 01 - Llinàritx Vell	
001171	LUC - 01 - Lluçatx	Graves, ses
001172	LUC - 02 - Lluçatx	Cementiri des Moros, es
001173	MOC - 01 - Molinet des Port, es	
001174	MOC - E01 - Molinet des Port, es	Camí, es
001175	RFR - 01 - Rafal des Frares	Forn de calç de baix, es
001176	RFR - 02 - Rafal des Frares	Tanca de sa Senyora
001177	ROC - 01 - Roca, sa	Puig de s'Ermita
001178	ROC - 02 - Roca, sa	Fontsanta, s'Armador des

001179	RRO - 01 - Rafal Roig	Na LLarga petita de dalt
065646	RRO - 02 - Rafal Roig	Mitgera amb Son Arro
065145	SAE - 01 - Son Ametller	Illes Bledes, ses
001180	SAI - 01 - Salairó	Plana de sa Marineta-
001181	SAI - 02 - Salairó	Embarcador, s'
001182	SAI - 03 - Salairó	Dalt Pregondó
001544	SAI - 04 - Salairó	
065400	SAI - 05 - Salairó	
001183	SAN - 01 - Salines Noves, ses	Punta des Carregador
001184	SCR - 01 - Santa Creu Pujol, es	
001185	SCT - 01 - Sant Carles del Toro	
001186	SER - 01 - Serra	
001187	SER - 02 - Serra	
065514	SES - 01 - Santa Agnès	Naufragi de sa Sola, es
001188	SJO - 01 - Sant Jordi	Tanca des bouer. Ses
001189	SJS - 01 - Sant Joan de Serra	Pujol de ses Cases, es
001190	SJS - 02 - Sant Joan de Serra	Pleta de sa Barraca
001191	SMS - 01 - Son Moscard	Quintana, sa
001192	SNI - 01 - Sant Nicolau del Toro	
001193	SNI - 02 - Sant Nicolau del Toro	
001194	SRU - 01 - Son Rubí	Na Papa dels Pins
001195	SSU - 01 - Son Saura de s'Olla	
001196	SSU - 02 - Son Saura de s'Olla	
001197	SSU - 03 - Son Saura de s'Olla	Camp de Golf
065414	SSU - 04 - Son Saura de s'Olla	Punta des Taronger
065630	SSU - 05 - Son Saura de s'Olla	
065634	SSU - 06 - Son Saura de s'Olla	Font des Codolar
001198	STE - 01 - Santa Teresa	Port de Sanitja
001199	STE - 02 - Santa Teresa	Vilotes de Sanitja, ses
001200	STE - 03 - Santa Teresa	Cala Roja
001201	STE - 04 - Santa Teresa	Illot dels Porros
001202	STE - 05 - Santa Teresa	Punta d'en Falet
001203	STE - 06 - Santa Teresa	Cala Torta
001495	STE - 07 - Santa Teresa	Illot dels Porros
001545	STE - 08 - Santa Teresa	Mitgera amb Cavalleria
065139	STE - 09 - Santa Teresa	Esculls de Sanitja
065140	STE - 10 - Santa Teresa	Almadrava de Sanitja, s'
065281	STE - 11 - Santa Teresa	
065282	STE - 12 - Santa Teresa	
065415	STE - 13 - Santa Teresa	Pas de Sanitja
065506	STE - 15 - Santa Teresa	Cala Viola de Ponent
065507	STE - 16 - Santa Teresa	Escull des Càrritx
065508	STE - 17 - Santa Teresa	Na Freda
065509	STE - 18 - Santa Teresa	N'Esquitxaculs
065609	STE - 19 - Santa Teresa	
065613	STE - 20 - Santa Teresa	Illot dels Porros
065616	STE - 21 - Santa Teresa	

065626	STE - 22 - Santa Teresa	
001204	STM - 01 - Son Tema	
001205	STM - 02 - Son Tema	Morro de na Joana, es
001206	STM - 03 - Son Tema	Costers, es
001207	STT - 01 - Son Temet	
001208	SVI - 01 - Sant Vicenç	Armador de s'Antigot, s'.
001209	TIN - 01 - Tirant Nou	Coves d'en Servera
001210	TIN - 02 - Tirant Nou	Antigots, els
001211	TIN - 03 - Tirant Nou	
065273	TIN - 04 - Tirant Nou	
065272	TIN - 05 - Tirant Nou	
065604	TIN - 06 - Tirant Nou	
001212	TIV - 01 - Tirant Vell	

#### Patrimoni Etnològic - Casetes De Vorera Per Barca

Nº inventari	Signatura	Nom comú
065334	FLL - E03 - Fornells	Caseta del Rei
065333	SAN - E02 - Salines Noves, ses	Miami, Port de Fornells
065324	SJO - E01 - Sant Jordi	Cala Calderer
065321	STE - E06 - Santa Teresa	Caseta de n'Olivar-Sanitja

#### Patrimoni Etnològic - Casetes De Vorera Refugi De Pescadors

Nº inventari	Signatura	Nom comú
065318	ADD - A05 - Addaia	Caseta des Sis-set
065320	STE - E07 - Santa Teresa	Caseta de pescadors

#### Béns d'interès cultural (bic)

A continuació segueix una relació dels béns d'interès cultural del terme municipal:

Codi	Signatura	Tipus	Lloc
ABA	ABA01	Arqueologia	Informació restringida
ABF	ABF01	Arqueologia	Informació restringida
ABF	ABF02	Arqueologia	Informació restringida
ABT	ABT01	Arqueologia	Informació restringida
ABT	ABT02	Arqueologia	Informació restringida
ABT	ABT03	Arqueologia	Informació restringida
ABT	ABT04	Arqueologia	Informació restringida
ADD	ADD01	Arqueologia	Informació restringida
ADD	ADD02	Arqueologia	Informació restringida
ADD	ADD04	Arqueologia	Informació restringida
ALX	ALX01	Arqueologia	Informació restringida
ALX	ALX02	Arqueologia	Informació restringida
BAS	BAS01	Arqueologia	Informació restringida
BAS	BAS02	Arqueologia	Informació restringida
BCX	BCX01	Arqueologia	Informació restringida
BCX	BCX02	Arqueologia	Informació restringida

BDI	BDI01	Arqueologia	Informació restringida
BDR	BDR01	Arqueologia	Informació restringida
BDT	BDT01	Arqueologia	Informació restringida
BDT	BDT02	Arqueologia	Informació restringida
BDT	BDT03	Arqueologia	Informació restringida
BFV	BFV01	Arqueologia	Informació restringida
BGO	BGO01	Arqueologia	Informació restringida
BGO	BGO02	Arqueologia	Informació restringida
BLA	BLA01	Arqueologia	Informació restringida
BMN	BMN01	Arqueologia	Informació restringida
BMN	BMN02	Arqueologia	Informació restringida
BMN	BMN03	Arqueologia	Informació restringida
BMV	BMV01	Arqueologia	Informació restringida
BMV	BMV02	Arqueologia	Informació restringida
BMV	BMV03	Arqueologia	Informació restringida
BMV	BMV04	Arqueologia	Informació restringida
CAV	CAV01	Arqueologia	Informació restringida
CAV	CAV02	Arqueologia	Informació restringida
CAV	CAV04	Arqueologia	Informació restringida
CON	CON01	Arqueologia	Informació restringida
CON	CON02	Arqueologia	Informació restringida
CON	CON03	Arqueologia	Informació restringida
CON	CON04	Arqueologia	Informació restringida
COS	COS01	Arqueologia	Informació restringida
CVE	CVE01	Arqueologia	Informació restringida
CVE	CVE02	Arqueologia	Informació restringida
EMO	EMO01	Arqueologia	Informació restringida
FGN	FGN01	Arqueologia	Informació restringida
FGN	FGN02	Arqueologia	Informació restringida
FGN	FGN03	Arqueologia	Informació restringida
FGN	FGN04	Arqueologia	Informació restringida
FGN	FGN05	Arqueologia	Informació restringida
LAN	LAN01	Arqueologia	Informació restringida
LAN	LAN02	Arqueologia	Informació restringida
LLI	LLI01	Arqueologia	Informació restringida
MOC	MOC01	Arqueologia	Informació restringida
RFR	RFR01	Arqueologia	Informació restringida
RFR	RFR02	Arqueologia	Informació restringida
ROC	ROC01	Arqueologia	Informació restringida
ROC	ROC02	Arqueologia	Informació restringida
RRO	RRO01	Arqueologia	Informació restringida
SAI	SAI01	Arqueologia	Informació restringida
SAI	SAI02	Arqueologia	Informació restringida

SAI	SAI03	Arqueologia	Informació restringida
SAI	SAI04	Arqueologia	Informació restringida
SAN	SAN01	Arqueologia	Informació restringida
SCR	SCR01	Arqueologia	Informació restringida
SCT	SCT01	Arqueologia	Informació restringida
SER	SER01	Arqueologia	Informació restringida
SER	SER02	Arqueologia	Informació restringida
SJO	SJO01	Arqueologia	Informació restringida
SJS	SJS01	Arqueologia	Informació restringida
SJS	SJS02	Arqueologia	Informació restringida
SMS	SMS01	Arqueologia	Informació restringida
SNI	SNI01	Arqueologia	Informació restringida
SNI	SNI02	Arqueologia	Informació restringida
SRU	SRU01	Arqueologia	Informació restringida
SSU	SSU01	Arqueologia	Informació restringida
SSU	SSU02	Arqueologia	Informació restringida
SSU	SSU03	Arqueologia	Informació restringida
STE	STE01	Arqueologia	Informació restringida
STE	STE02	Arqueologia	Informació restringida
STE	STE03	Arqueologia	Informació restringida
STE	STE05	Arqueologia	Informació restringida
STE	STE06	Arqueologia	Informació restringida
STE	STE08	Arqueologia	Informació restringida
STM	STM01	Arqueologia	Informació restringida
STM	STM02	Arqueologia	Informació restringida
STM	STM03	Arqueologia	Informació restringida
STT	STT01	Arqueologia	Informació restringida
SVI	SVI01	Arqueologia	Informació restringida
TIN	TIN01	Arqueologia	Informació restringida
TIN	TIN02	Arqueologia	Informació restringida
TIN	TIN03	Arqueologia	Informació restringida
TIV	TIV01	Arqueologia	Informació restringida

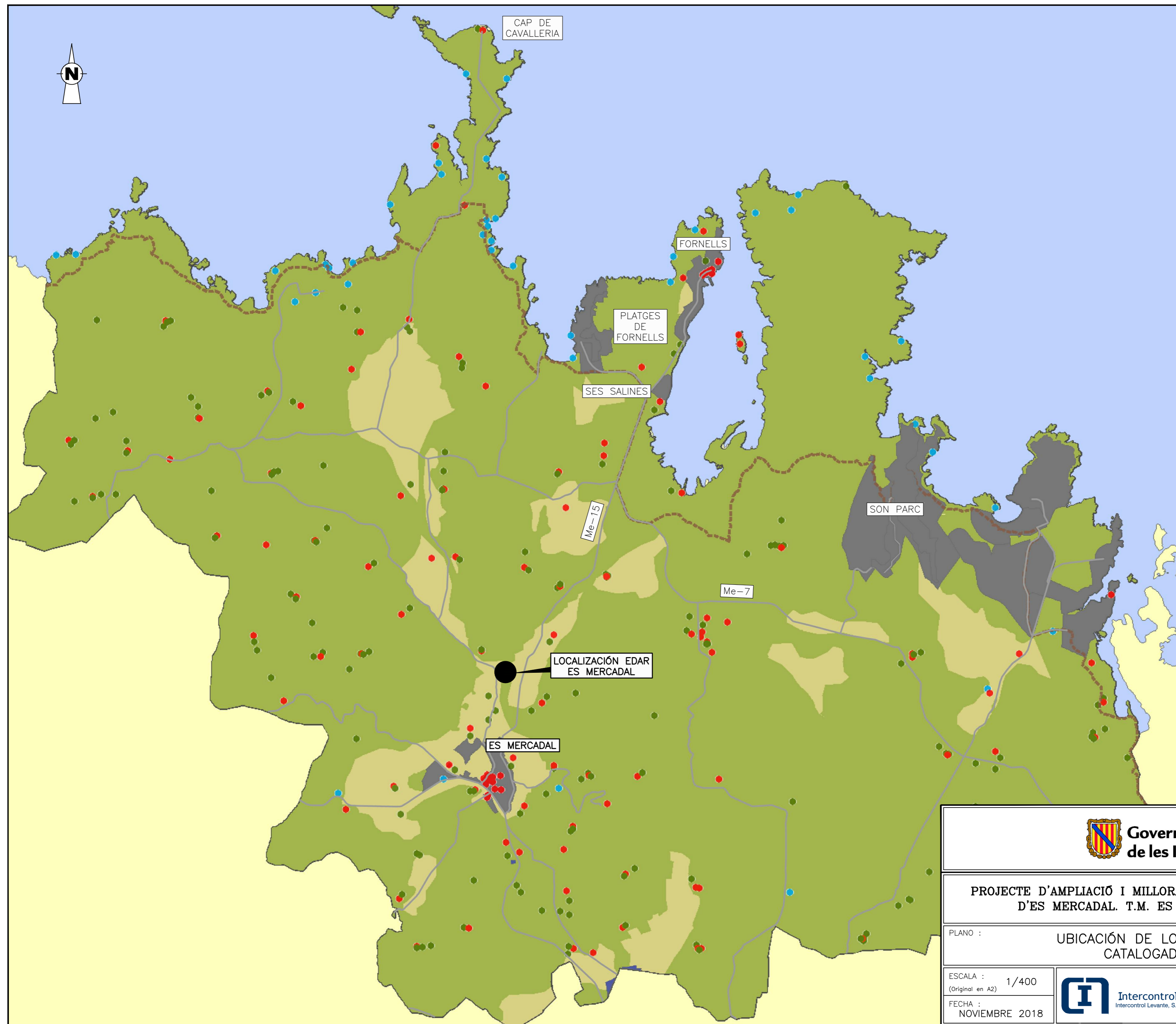
Codi	Signatura	Tipus	Lloc
ADD	ADDA01	Arquitectura	Torre de Cala Molí. Torre de Macaret.
CAV	CAVA01	Arquitectura	Cases, ses
FLL	FLLA01	Arquitectura	Castell de Sant Antoni
SES	SESA01	Arquitectura	Torre de Fornells
STE	STEA02	Arquitectura	Torre de Sanitja
TOO	TOOA01	Arquitectura	Talaia del Toro



## **APÉNDICE Nº 2**

### **PLANO DE BIENES CATALOGADOS**





- SÒL RÚSTIC COMÚ
- SÒL RÚSTIC PROTEGIT
- NUCLIS URBANS
- EQUIPAMENTS EN SÒL RÚSTIC
- XARXA VIÀRIA

- ELEMENTS PATRIMONIALS**
- BENS ARQUITECTÒNICS
  - BENS ARQUEOLÒGICS
  - BENS PALEONTOLÒGICS
  - CAMÍ DE CAVALLS: EIX PATRIMONIAL, PAISATGÍSTIC I TERRITORIAL.



**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : UBICACIÓN DE LOS BIENES CATALOGADOS	1
---	---

ESCALA : 1/400  
(Original en A2)

FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:

*[Signature]* *[Signature]*

D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ    D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531    I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

## **ANEJO Nº 20**

# **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**





El presupuesto para conocimiento de la Administración para la ejecución de las obras descritas en este Proyecto de "PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)", asciende a la cantidad de 5.551.984,63 €, desglosado de la siguiente manera:

1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA .....	198.173,63 €
2 VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES .....	83.820,27 €
3 RELLENO LAGUNAS .....	179.108,41 €
4 OBRA CIVIL.....	1.439.813,78 €
5 EQUIPOS ELECTROMECA'NICOS .....	957.655,74 €
6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACI'ON .....	833.206,65 €
7 PLANTA FOTOVOLTAICA .....	94.030,32 €
8 REDES DE CONDUCCIONES .....	470.272,66 €
9 ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS Y OBRAS EXISTENTES .....	32.220,00 €
10 URBANIZACI'ON.....	185.121,89 €
11 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL...	13.440,10 €
12 VARIOS .....	34.730,00 €
13 GESTION DE RESIDUOS .....	9.060,87 €
14 SEGURIDAD Y SALUD .....	88.685,59 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCI'ON MATERIAL .....</b>	<b>4.619.339,91 €</b>
13 % GASTOS GENERALES.....	600.514,19 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL.....	277.160,39 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACI'ON .....</b>	<b>5.497.014,49 €</b>
1 % PATRIMONIO HIST'ORICO .....	54.970,14 €
<b>PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACI'ON .....</b>	<b>5.551.984,63 €</b>

Es Mercadal, noviembre de 2018.

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

Fdo.: Vicente Bertolín Peiró

Fdo.: Ignasi Orts Soler

## ÍNDICE

### DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

#### GENERALES.

- GE. 1.- Situación y localización.
- GE. 2.- Planta topográfica.
- GE. 3.- Planta de estado actual.
- GE. 4.- Planta general de las obras.
- GE. 5.- Planta general de implantación de la EDAR.

#### DIAGRAMAS.

- DIA 1.- Diagrama del proceso.
- DIA 2.- Línea piezométrica.

#### OBRA CIVIL E.D.A.R.

- OC 1.- Pozo de gruesos y pretratamiento.
  - OC 1.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 1.2.- Armados.
  - OC 1.3.- Edificio.
    - OC 1.3.1.- Estructura.
    - OC 1.3.2.- Alzados y sección.
- OC 2.- Caudalímetro tratamiento biológico.
  - OC 2.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 2.2.- Planta y secciones. Armados.
- OC 3.- Reactores biológicos.
  - OC 3.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 3.2.- Planta y secciones. Armados.
- OC 4.- Decantadores secundarios.
  - OC 4.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 4.2.- Planta y secciones. Armados.
- OC 5.- Caudalímetro salida decantadores y arquetas de fangos.
  - OC 5.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 5.2.- Planta y secciones. Armados.
- OC 6.- Tratamiento terciario.

- OC 6.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
- OC 6.2.- Planta y secciones. Armados.
- OC 6.3.- Edificio.
  - OC 6.3.1.- Definición geométrica.
  - OC 6.3.2.- Estructura.
  - OC 6.3.3.- Alzados.
- OC 7.- Espesador de fangos.
  - OC 7.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 7.2.- Planta y secciones. Armados.
- OC 8.- Desodorización.
  - OC 8.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 8.2.- Secciones. Armados.
- OC 9.- Edificio industrial.
  - OC 9.1.- Planta y secciones. Definición geométrica.
  - OC 9.2.- Edificio.
    - OC 9.2.1.- Estructura.
    - OC 9.2.2.- Alzados.
- OC 10.- Edificio Taller - Almacén.
- OC 11.- Edificio de control.
  - OC 11.1.- Planta de distribución.
  - OC 11.2.- Cotas y superficies.
  - OC 11.3.- Alzados.
  - OC 11.4.- Secciones.
  - OC 11.5.- Estructura.
  - OC 11.6.- Detalle solera ventilación.
  - OC 11.7.- Accesos.
  - OC 11.8.- Reseñas albañilería.
  - OC 11.9.- Revestimientos y pavimentos.
  - OC 11.10.- Carpinterías.
  - OC 11.11.- Interior.

## **EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

- EM 1.- Pozo de gruesos y pretratamiento.
- EM 2.- Caudalímetro tratamiento biológico.
- EM 3.- Reactores biológicos.
- EM 4.- Sala de soplantes.
- EM 5.- Decantadores secundarios.
- EM 6.- Caudalímetro salida decantadores y arquetas de fangos.
- EM 7.- Tratamiento terciario.
- EM 8.- Espesador de fangos.
- EM 9.- Desodorización.
- EM 10.- Deshidratación de fangos.
- EM 11.- Tolva de fango deshidratado.
- EM 12.- Instrumentación.

## **REDES E.D.A.R.**

- RED 1.- Red de tuberías proceso.
- RED 2.- Red de saneamiento y drenaje pluviales.
- RED 3.- Red de abastecimiento, agua potable e industrial.
- RED 4.- Secciones Tipo.

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL.**

- EE 1.- Instalación eléctrica exterior.
  - EE 1.1.- Canalizaciones fuerza.
  - EE 1.2.- Alumbrado exterior.
  - EE 1.3.- Detalles.
- EE 2.- Instalación eléctrica interior.
  - EE 2.1.- Edificio de pretratamiento.
  - EE 2.2.- Reactores biológicos y decantadores.
  - EE 2.3.- Deshidratación.
  - EE 2.4.- Baja tensión. Detalles.
- EE 3.- Esquemas unifilares.
- EE 4.- Arquitectura de control.

### **INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.**

- FOT 1.- Ubicación de instalaciones.
- FOT 2.- Distribución placas e inversores.
- FOT 3.- Distancia entre placas.
- FOT 4.- Distribución estructuras.
- FOT 5.- Esquema unifilar.

### **INSTALACIONES EN EDIFICIO DE CONTROL.**

- EC 1. Instalación fontanería.
- EC 2. Instalación electricidad.
- EC 3. Instalación saneamiento.
- EC 4. Instalación climatización.

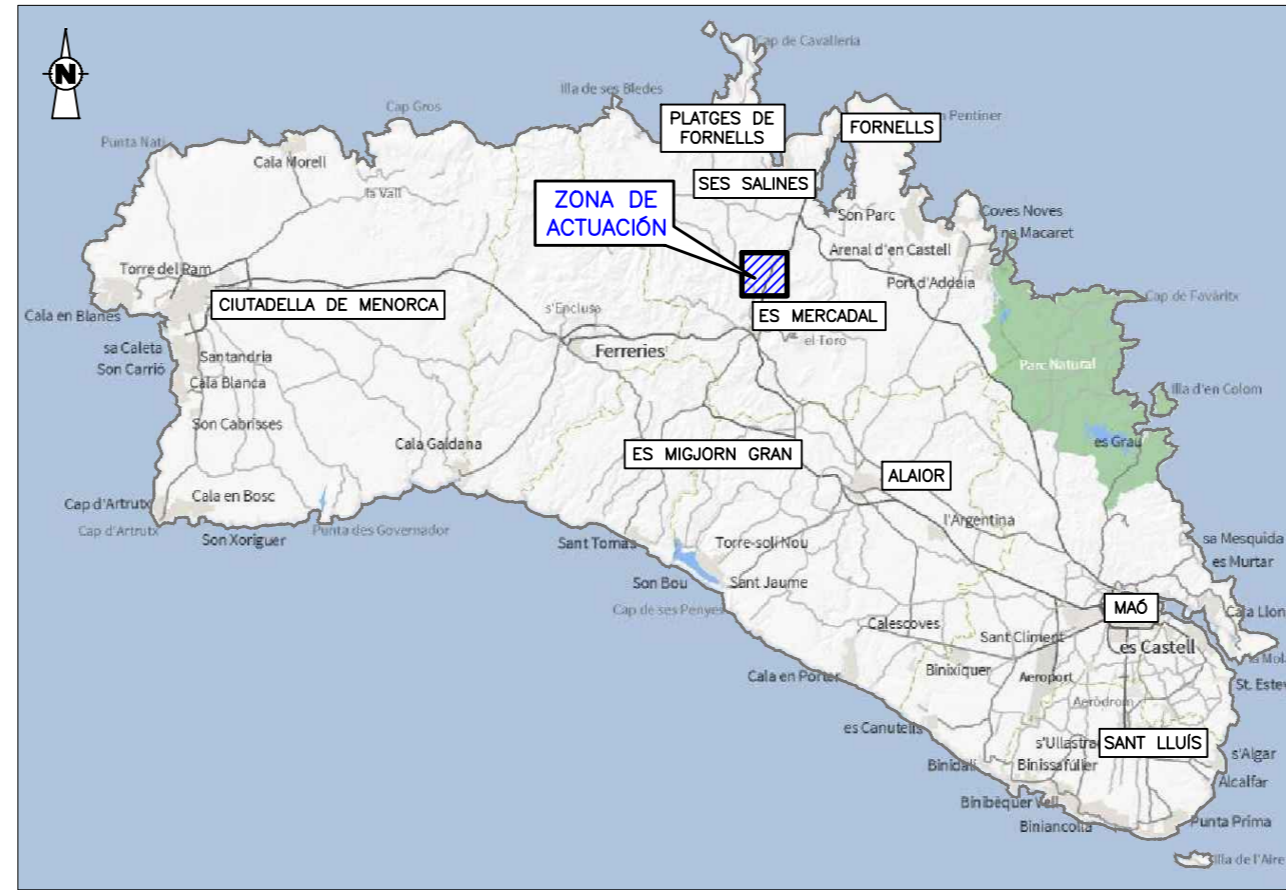
### **URBANIZACIÓN EDAR**

- URB. 1.- Urbanización.
  - URB.1.1.- Planta.
  - URB.1.2.- Secciones tipo y detalles.

### **MEDIDAS AMBIENTALES**

- AMB. 1.- Integración ambiental y paisajística.

# Islas Baleares



## PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

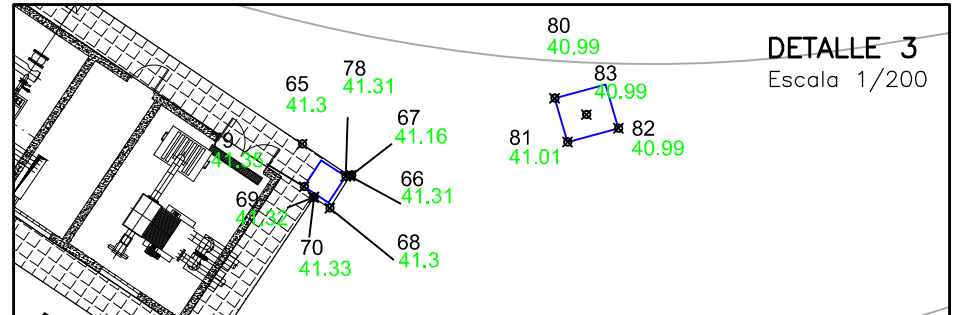
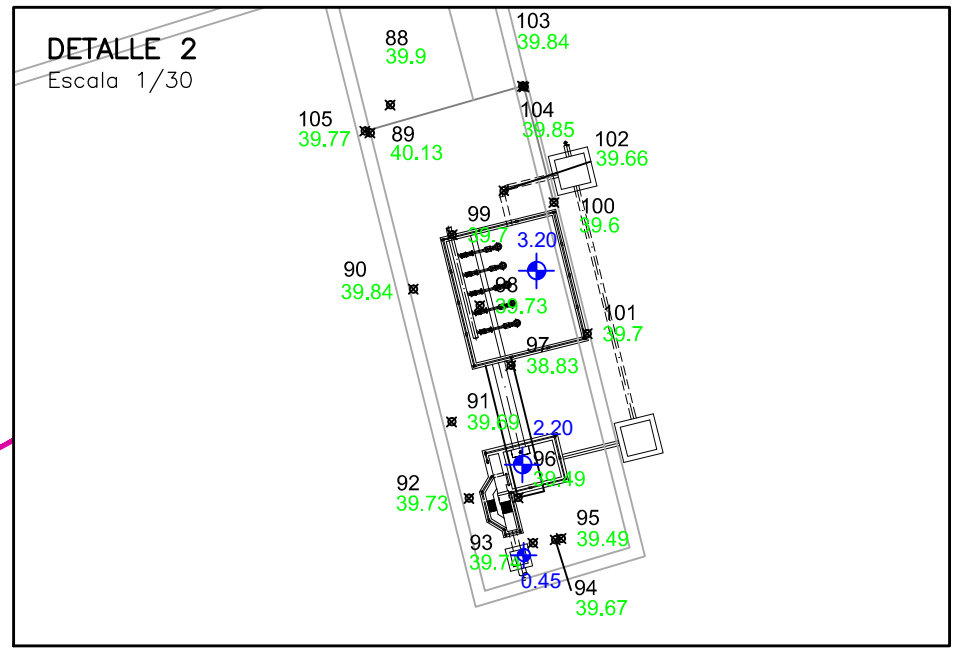
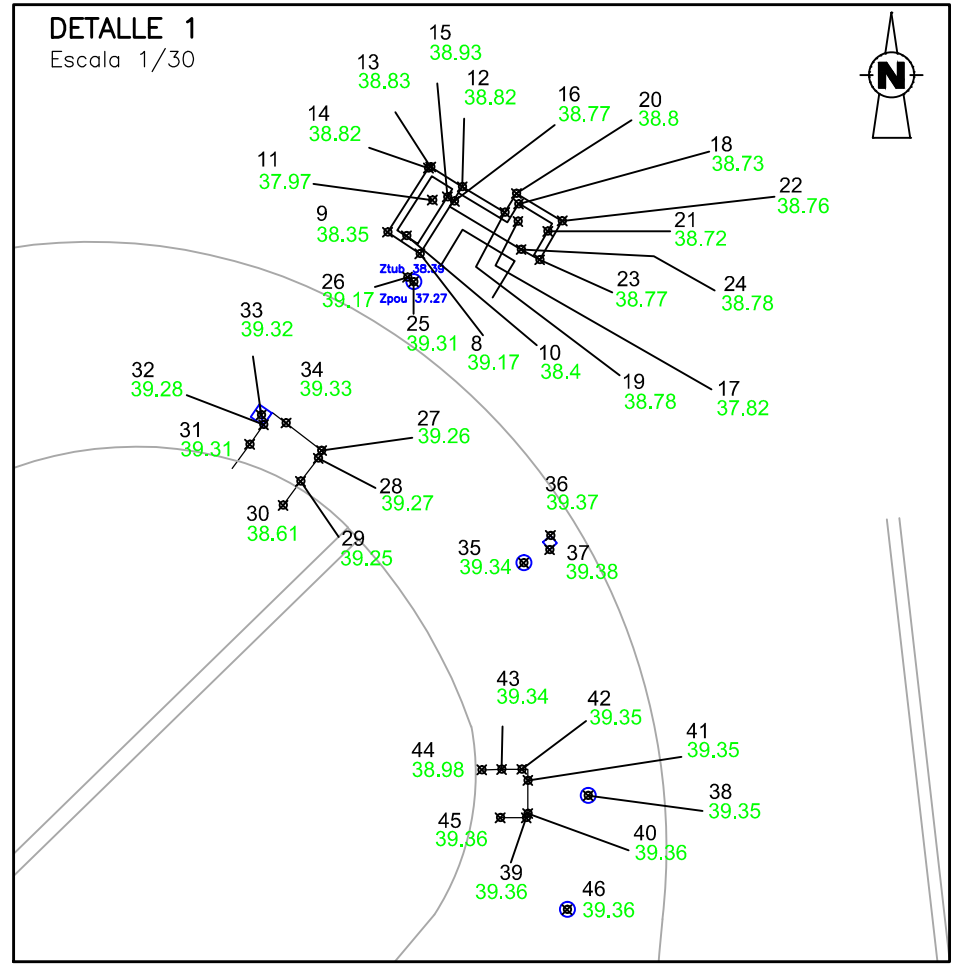
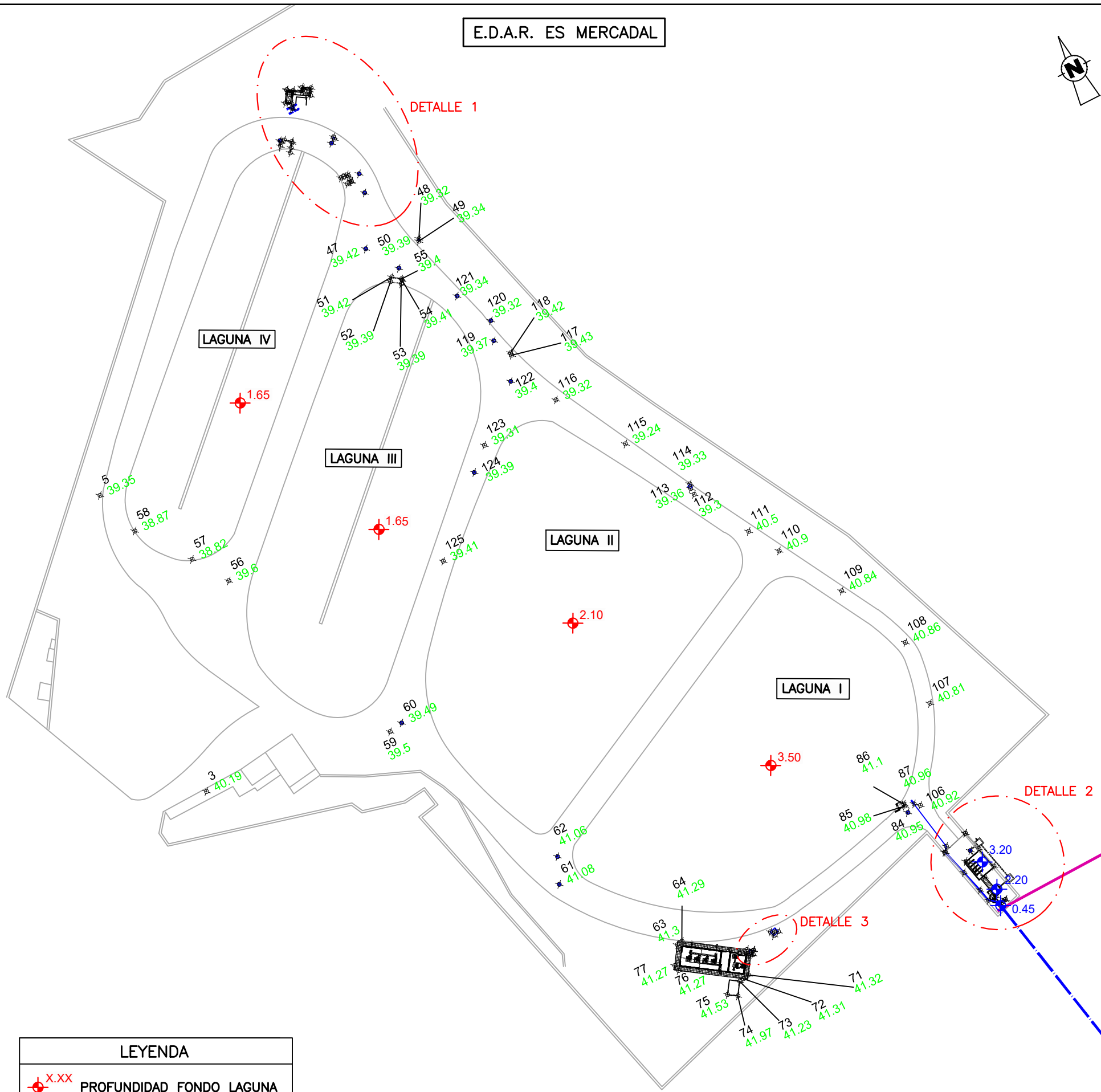
PLANO : GENERALES SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN GE 1

ESCALA : VARIAS (Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



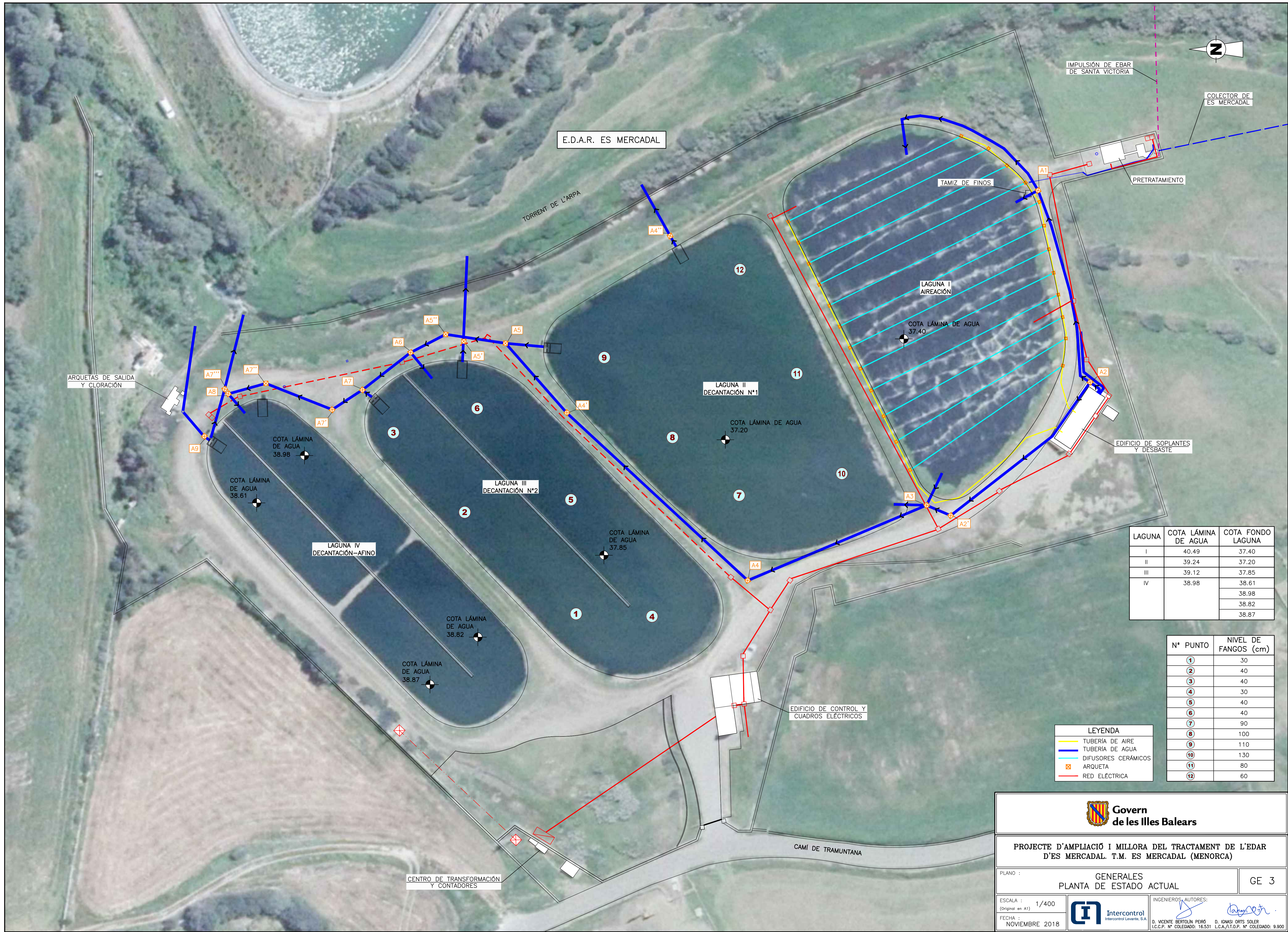
INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRO D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N.º COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N.º COLEGIADO: 9.900

E.D.A.R. ES MERCADAL



LEYENDA	
	PROFUNDIDAD FONDO LAGUNA
	PROFUNDIDAD FONDO





LAGUNA	COTA LÁMINA DE AGUA	COTA FONDO LAGUNA
I	40.49	37.40
II	39.24	37.20
III	39.12	37.85
IV	38.98	38.61
		38.98
		38.82
		38.87

Nº PUNTO	NIVEL DE FANGOS (cm)
1	30
2	40
3	40
4	30
5	40
6	40
7	90
8	100
9	110
10	130
11	80
12	60

**LEYENDA**

- TUBERIA DE AIRE
- TUBERIA DE AGUA
- DIFUSORES CERÁMICOS
- ARQUETA
- RED ELÉCTRICA



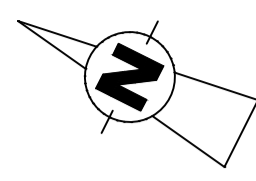
**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : GENERALES  
PLANTA DE ESTADO ACTUAL GE 3

ESCALA : 1/400  
(Original en A1)  
 FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
 D. VICENTE BERTOLIN PEÑAS D. IGNASI ORTIS SOLER  
 I.C.C.P. Nº COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. Nº COLEGADO: 9.900



- LEYENDA**
- ① OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO
  - ② REACTORES BIOLÓGICOS
  - ③ DECANTADORES SECUNDARIOS
  - ④ TRATAMIENTO TERCIARIO
  - ⑤ ESPESADOR DE FANGOS
  - ⑥ DESHIDRATACIÓN DE FANGOS
  - ⑦ TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS
  - ⑧ SALA DE SOPLANTES
  - ⑨ DESODORIZACIÓN
  - ⑩ LAGUNA DE AGUA DEPURADA
  - ⑪ PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
  - ⑫ EDIFICIO DE CONTROL
  - ⑬ ALMACÉN
  - ⑭ OBRA DE SALIDA
  - ⑮ CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
  - ⑯ SALA DE CUADROS ELÉCTRICOS
  - ⑰ GRUPO ELECTRÓGENO

TORRENT DE L'ARPA

ACONDICIONAMIENTO OBRA DE SALIDA

LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO

LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO

IMPLANTACIÓN NUEVA E.D.A.R.

VACIADO, DESMONTAJE DE EQUIPOS, LIMPIEZA Y RELLENO

DESMONTAJE DE EQUIPOS

PAVIMENTO M.B.C.

LAGUNA IV  
⑩

LAGUNA III  
⑩

LAGUNA II

LAGUNA I

PLANTACIONES

PLANTACIONES

REMODELACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO EDIFICIO

REMODELACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS

CAMÍ DE TRAMUNTANA

ACONDICIONAMIENTO ACCESO



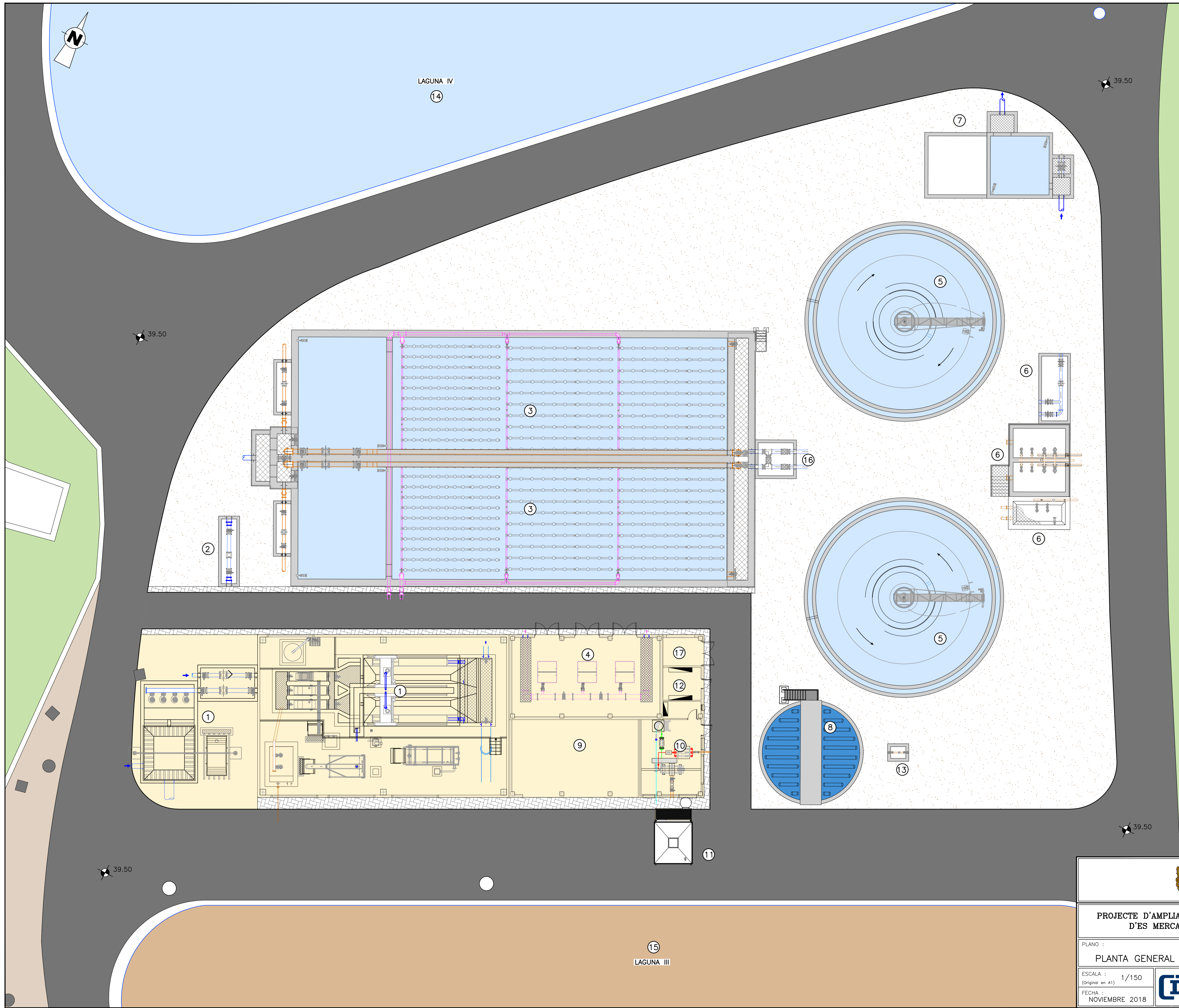
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : GENERALES PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS GE 4

ESCALA : 1/400 (Original en A1)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNAZI ORTIS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900



- LEYENDA**
- ① POZO DE GRUESOS Y PRETRATAMIENTO
  - ② CAUDALÍMETRO TRATAMIENTO BIOLÓGICO
  - ③ REACTORES BIOLÓGICOS
  - ④ SALA DE SOPLANTES
  - ⑤ DECANTADORES SECUNDARIOS
  - ⑥ CAUDALÍMETRO SALIDA DECANTADORES Y ARQUETAS DE FANGOS
  - ⑦ TRATAMIENTO TERCIARIO
  - ⑧ ESPESADOR DE FANGOS
  - ⑨ DESODORIZACIÓN
  - ⑩ DESHIDRATACIÓN DE FANGOS
  - ⑪ TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS
  - ⑫ SALA DE CUADROS ELÉCTRICOS
  - ⑬ CAUDALÍMETRO ESPESADOR
  - ⑭ LAGUNA DE AGUA DEPURADA
  - ⑮ PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
  - ⑯ ARQUETA DE REPARTO A DECANTADORES
  - ⑰ GRUPO ELECTRÓGENO



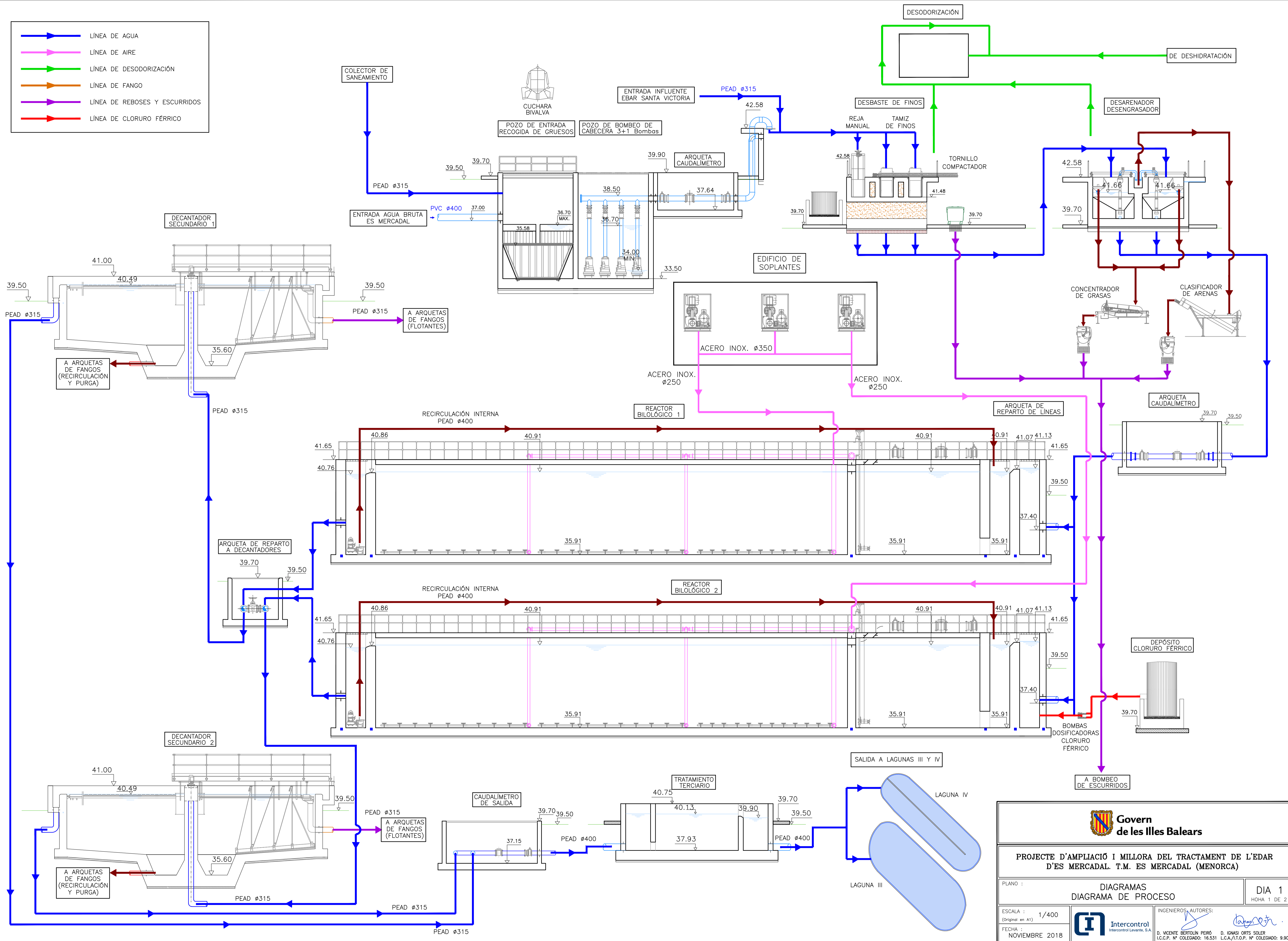
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : GENERALES PLANTA GENERAL DE IMPLANTACIÓ DE LA EDAR GE 5

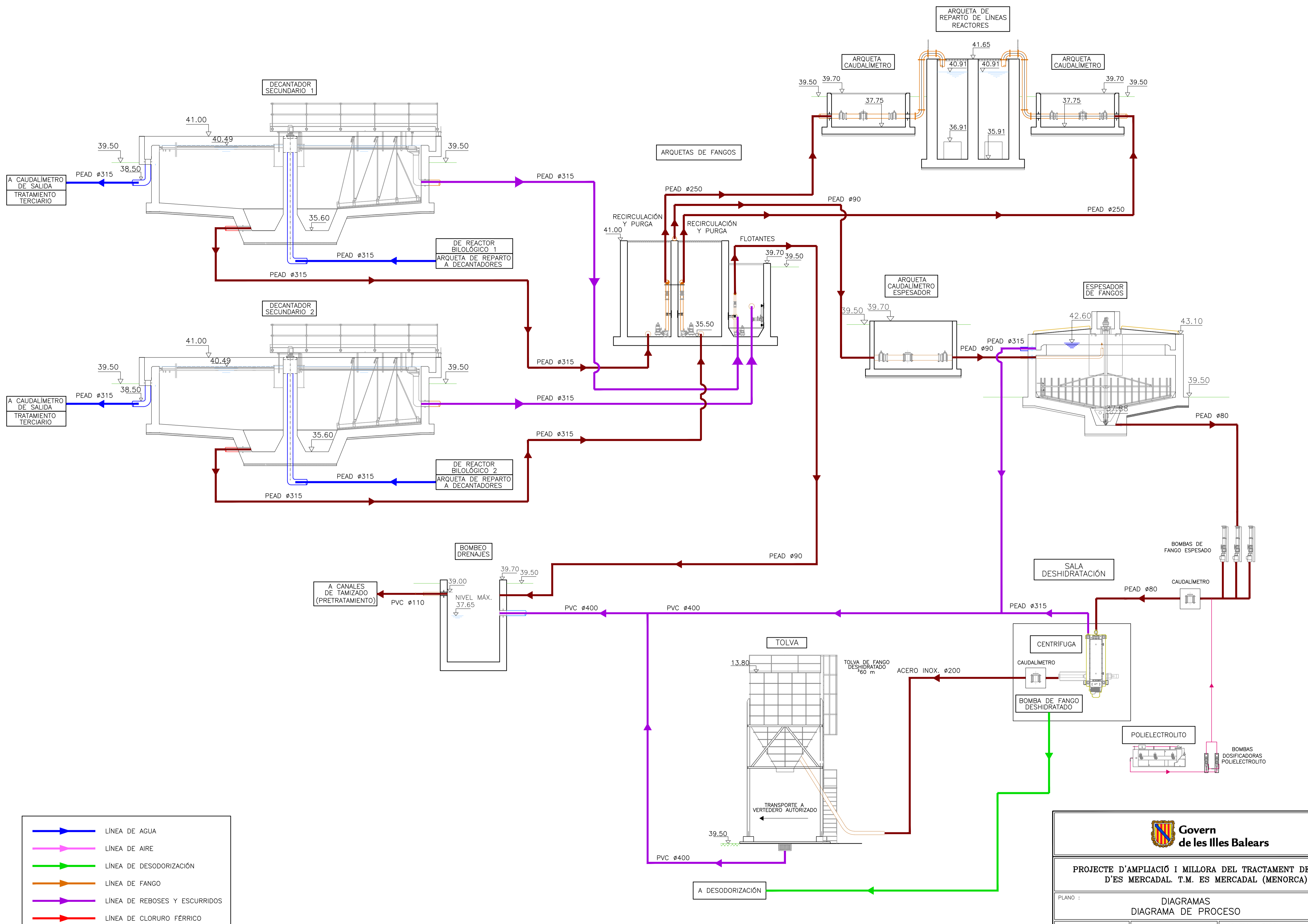
ESCALA : 1/150  
 (Original en A1)  
 FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
 D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTIS SOLER  
 I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900



**Govern de les Illes Balears**  
**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**  
 PLANO : **DIAGRAMAS** DIA 1  
**DIAGRAMA DE PROCESO** HOJA 1 DE 2  
 ESCALA : 1/400  
 INGENIEROS AUTORES:  
 D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTS SOLER  
 FECHA : NOVIEMBRE 2018  
 I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900



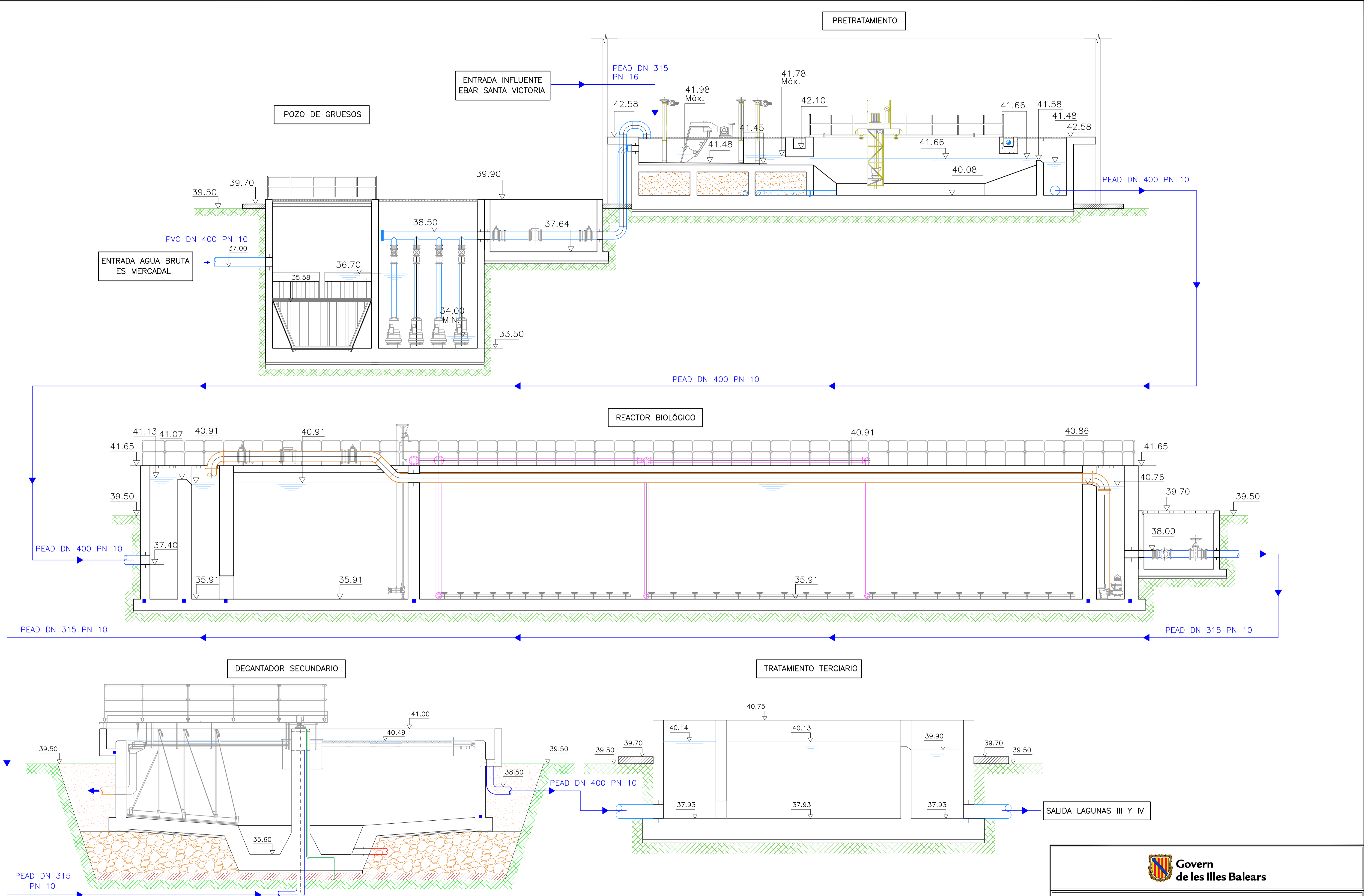
- LÍNEA DE AGUA
- LÍNEA DE AIRE
- LÍNEA DE DESODORIZACIÓN
- LÍNEA DE FANGO
- LÍNEA DE REBOSES Y ESCURRIDOS
- LÍNEA DE CLORURO FÉRRICO

**Govern de les Illes Balears**

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO :	DIAGRAMAS DIAGRAMA DE PROCESO	DIA 1 HOJA 2 DE 2
ESCALA : 1/400 <small>(Original en A1)</small>	INGENIEROS AUTORES: <i>[Signatures]</i>	
FECHA : NOVIEMBRE 2018	D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNAZI ORTIS SOLER I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900	

**Intercontrol**  
Intercontrol Levante, S.A.

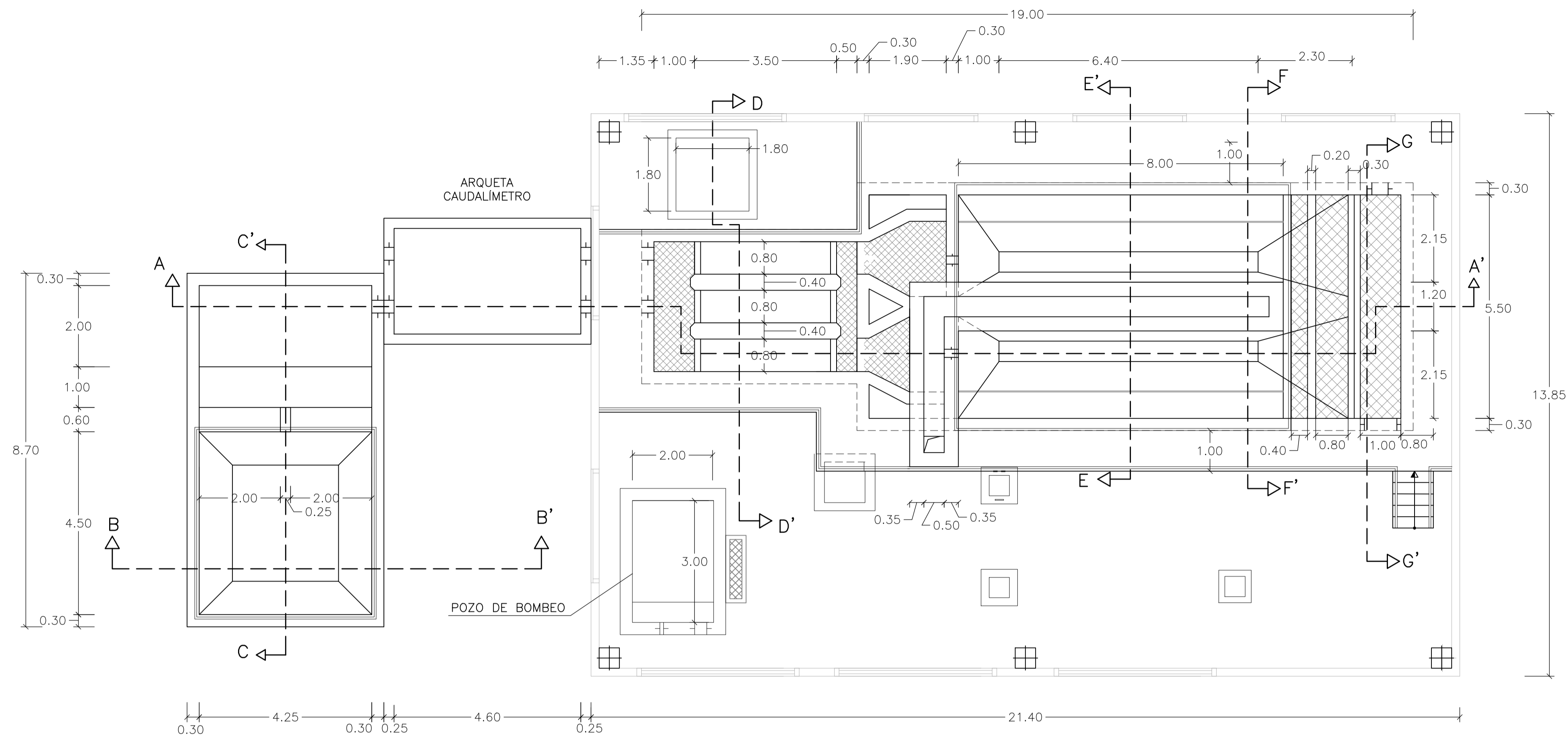


PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

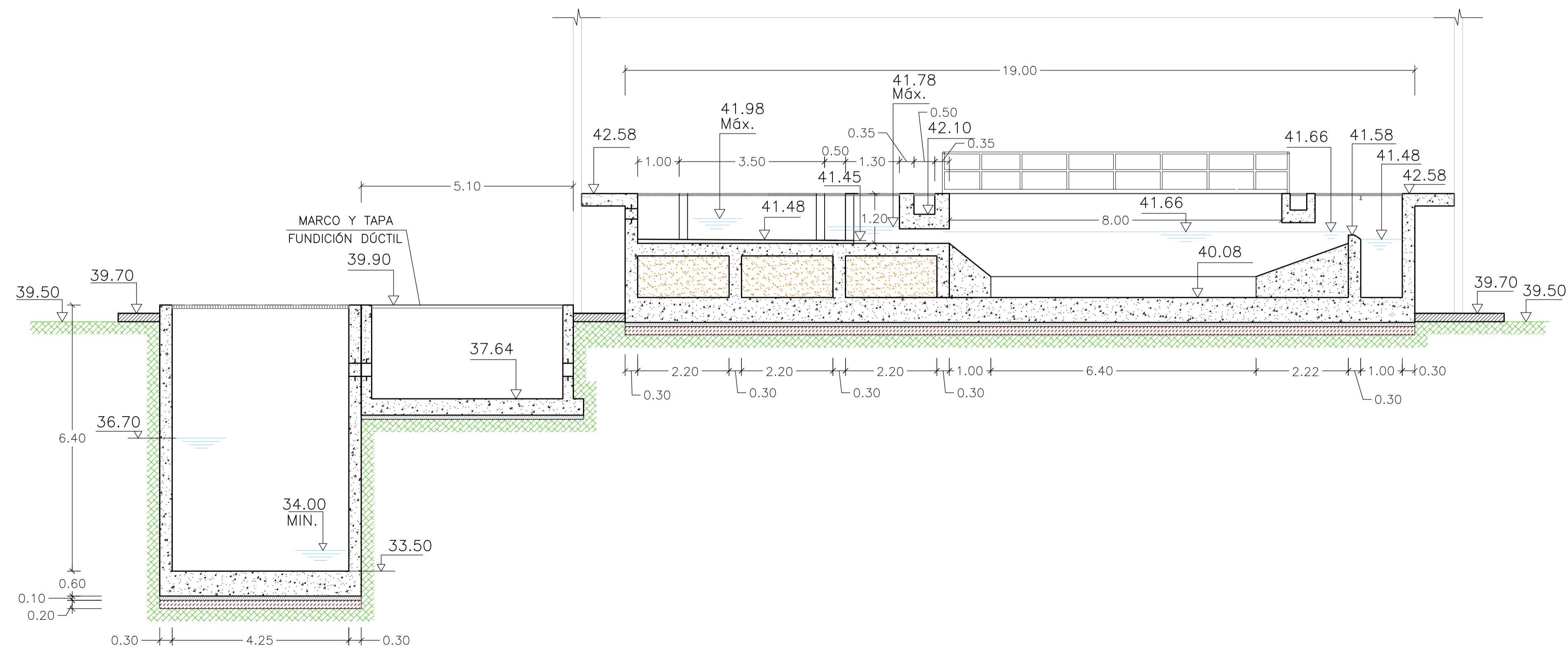
PLANO :	DIAGRAMAS LÍNEA PIEZOMÉTRICA	DIA 2
ESCALA :	1/400 (Original en A1)	INGENIEROS AUTORES:
FECHA :	NOVIEMBRE 2018	D. VICENTE BERTOLIN PEIRO D. IGNASI ORTIS SOLER I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900



PLANTA



SECCIÓN A-A'

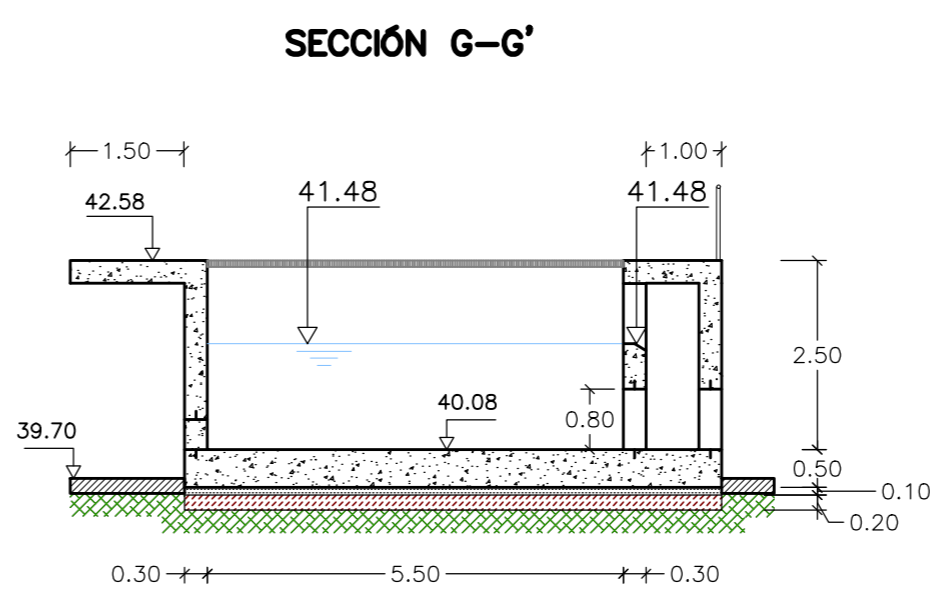
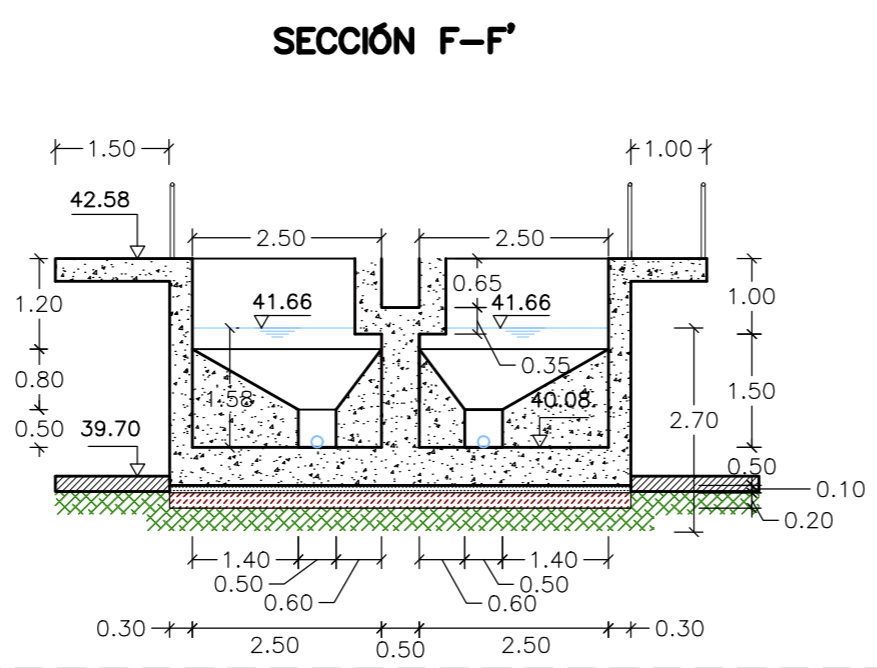
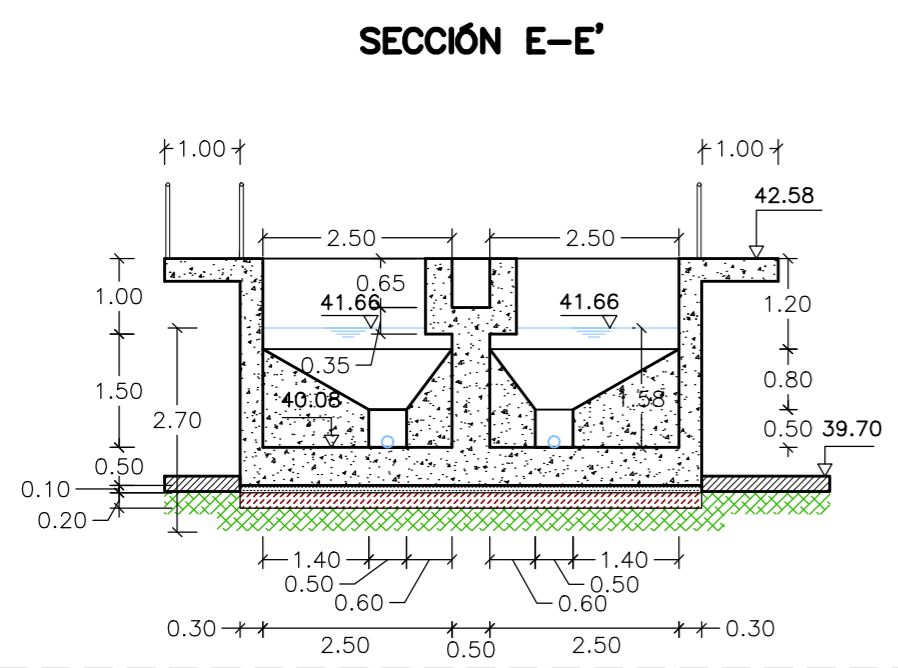
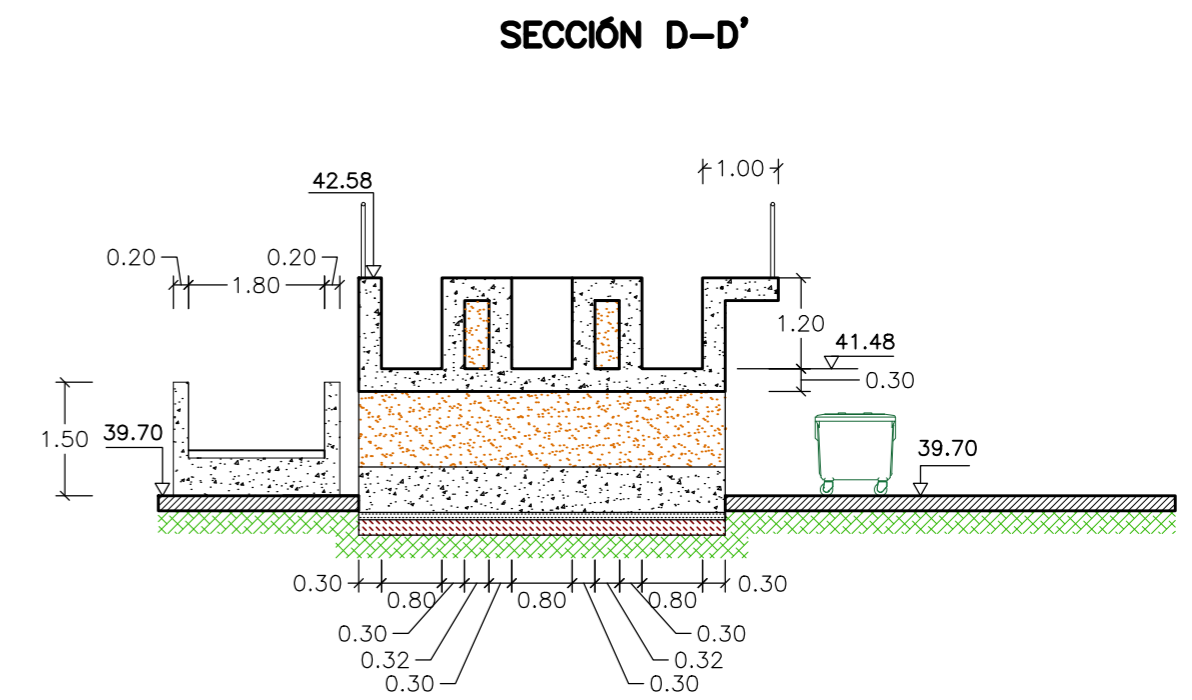
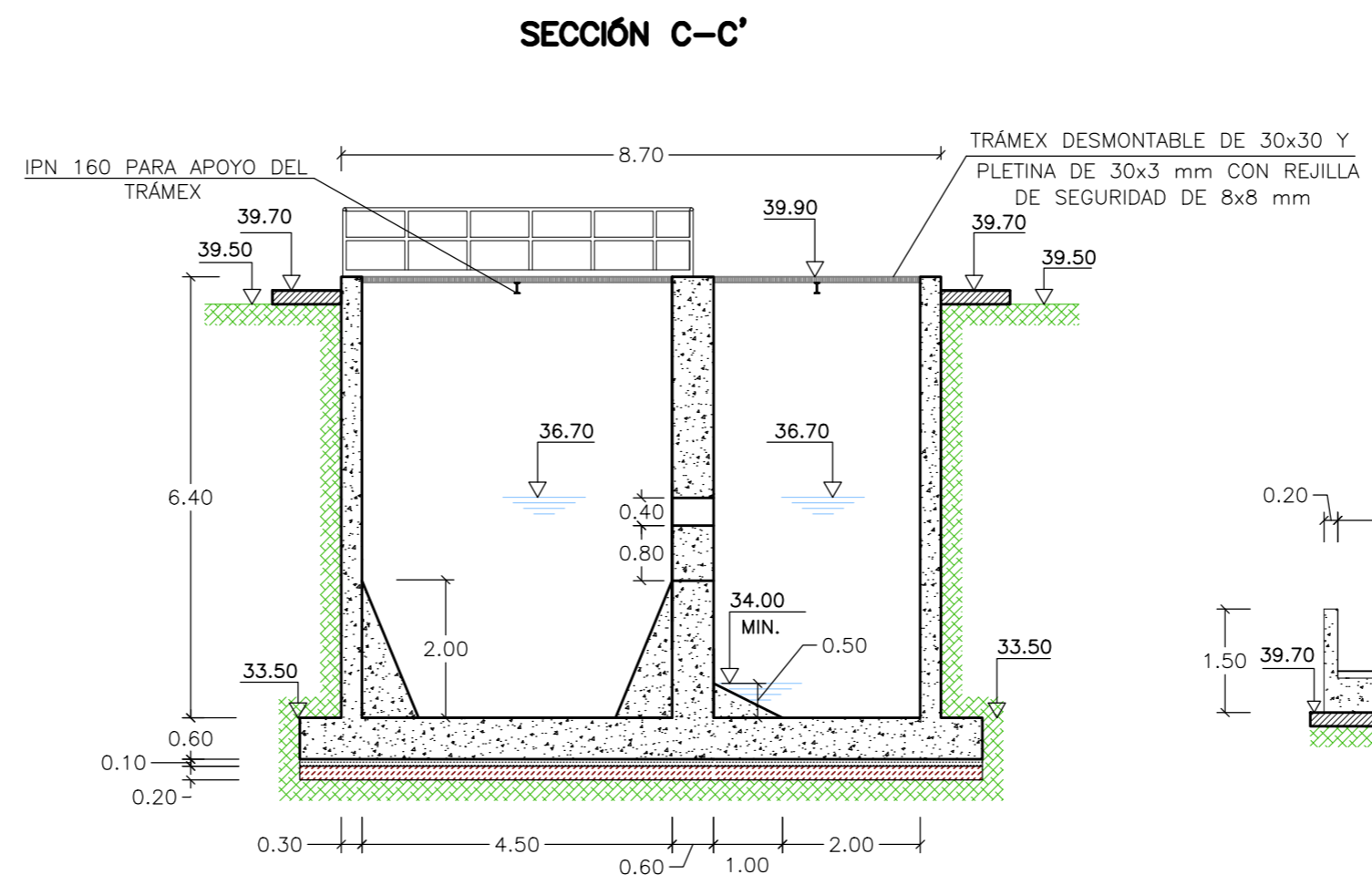
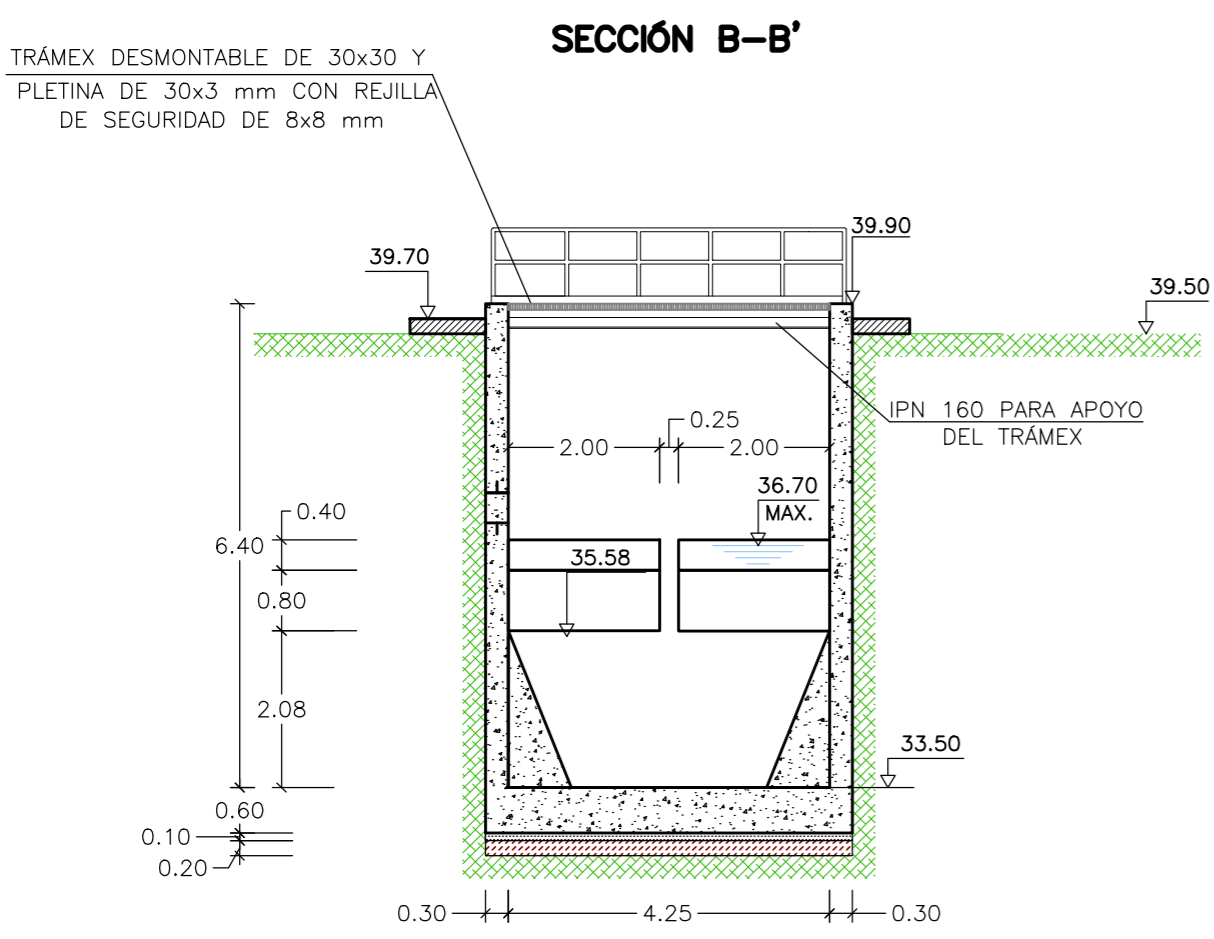
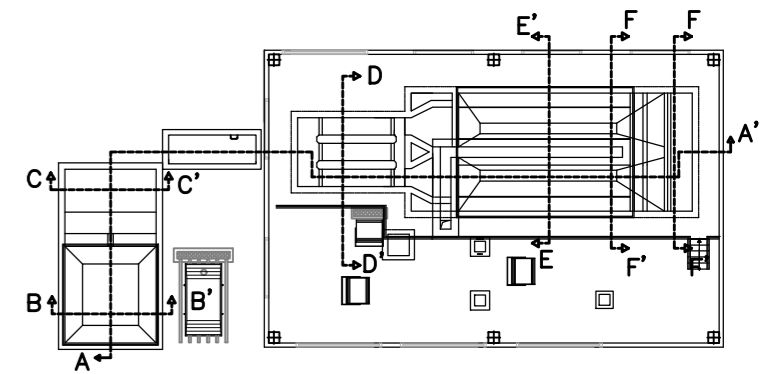


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD						
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOBERAS, LOSA CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOBERAS, LOSA CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+0c	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-
TIPIFICACIÓN DEL ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>s</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL	
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50	
EJECUCIÓN						
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U.)				
		EFEECTO FAVORABLE	EFEECTO DESFAVORABLE			
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1	γ <sub>s</sub> = 1.5			
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1	γ <sub>s</sub> = 1.6			
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0	γ <sub>s</sub> = 1.6			

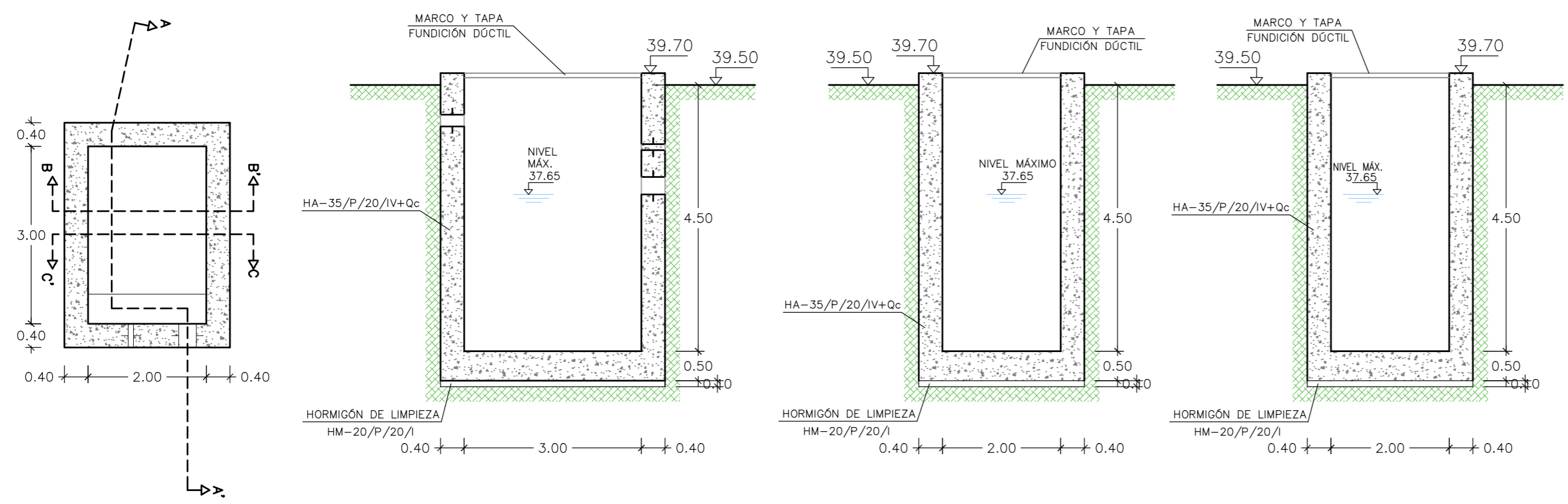


PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO :	OBRA CIVIL E.D.A.R. POZO DE GRUESOS Y PRETRATAMIENTO. PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓ GEOMÈTRICA.	OC 1.1. HOJA 1 DE 2
ESCALA :	1/75 (Original en A1)	INGENIEROS AUTORES: D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTIS SOLER I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900
FECHA :	NOVIEMBRE 2018	Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.



PLANTA Y SECCIONES POZO DE BOMBEO  
1/75



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD						
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-
TIPIFICACIÓN DEL ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>s</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL	
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50	
EJECUCIÓN						
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)				
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.5		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.6		
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0		γ <sub>s</sub> = 1.6		



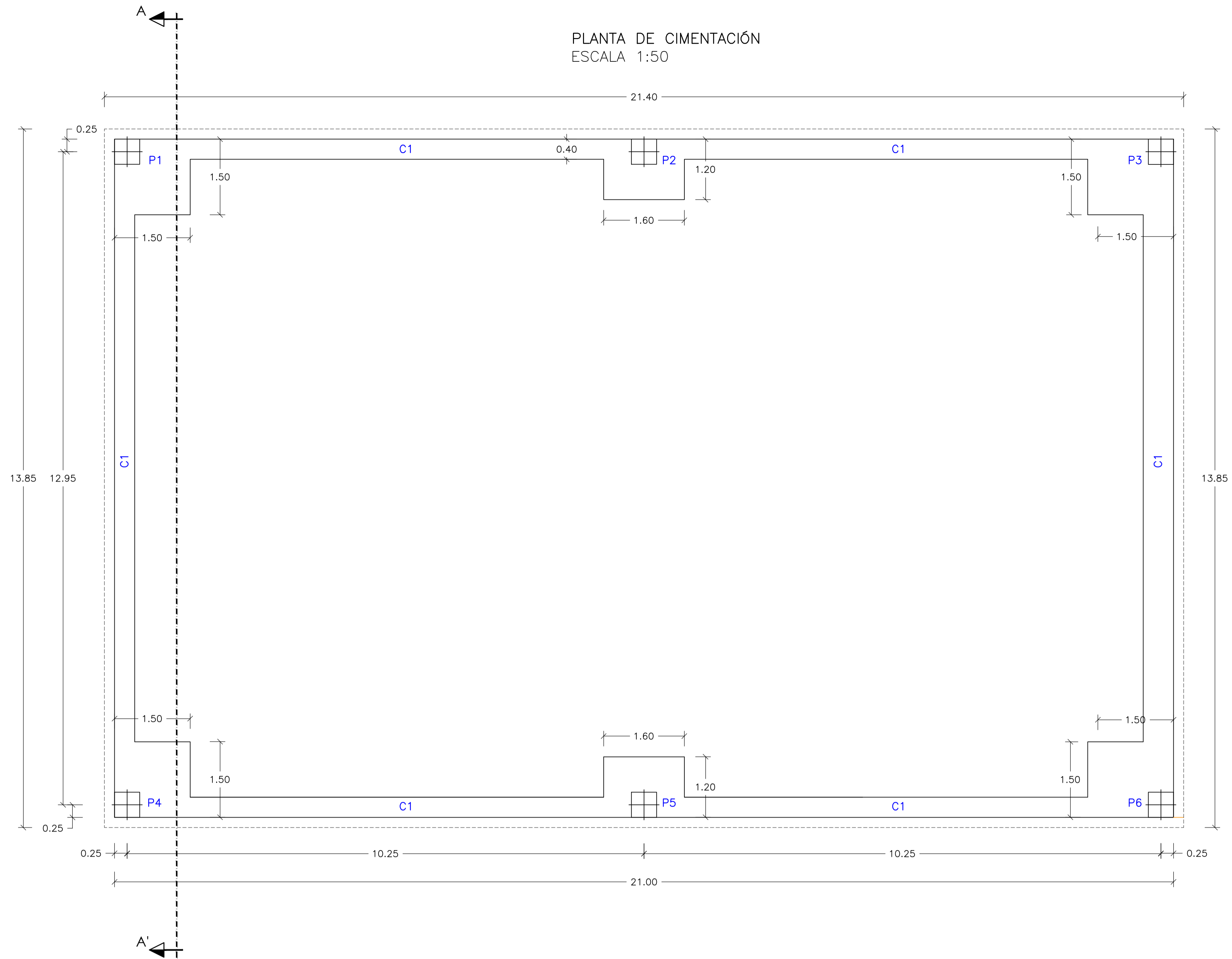
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO :	OBRA CIVIL E.D.A.R. POZO DE GRUOSOS Y PRETRATAMIENTO. PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.	OC 1.1. HOJA 2 DE 2
ESCALA : (Original en A2)	1/100	INGENIEROS AUTORES: D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ I.C.C.P. N.º COLEGIADO: 16.531
FECHA :	NOVIEMBRE 2018	



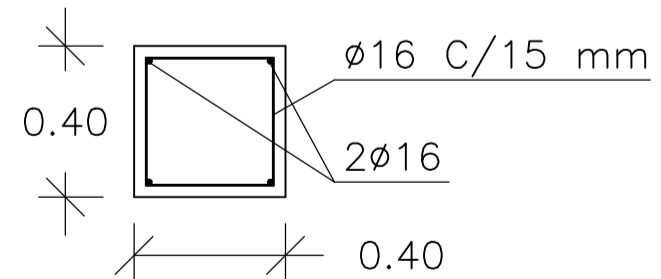


PLANTA DE CIMENTACIÓN  
ESCALA 1:50

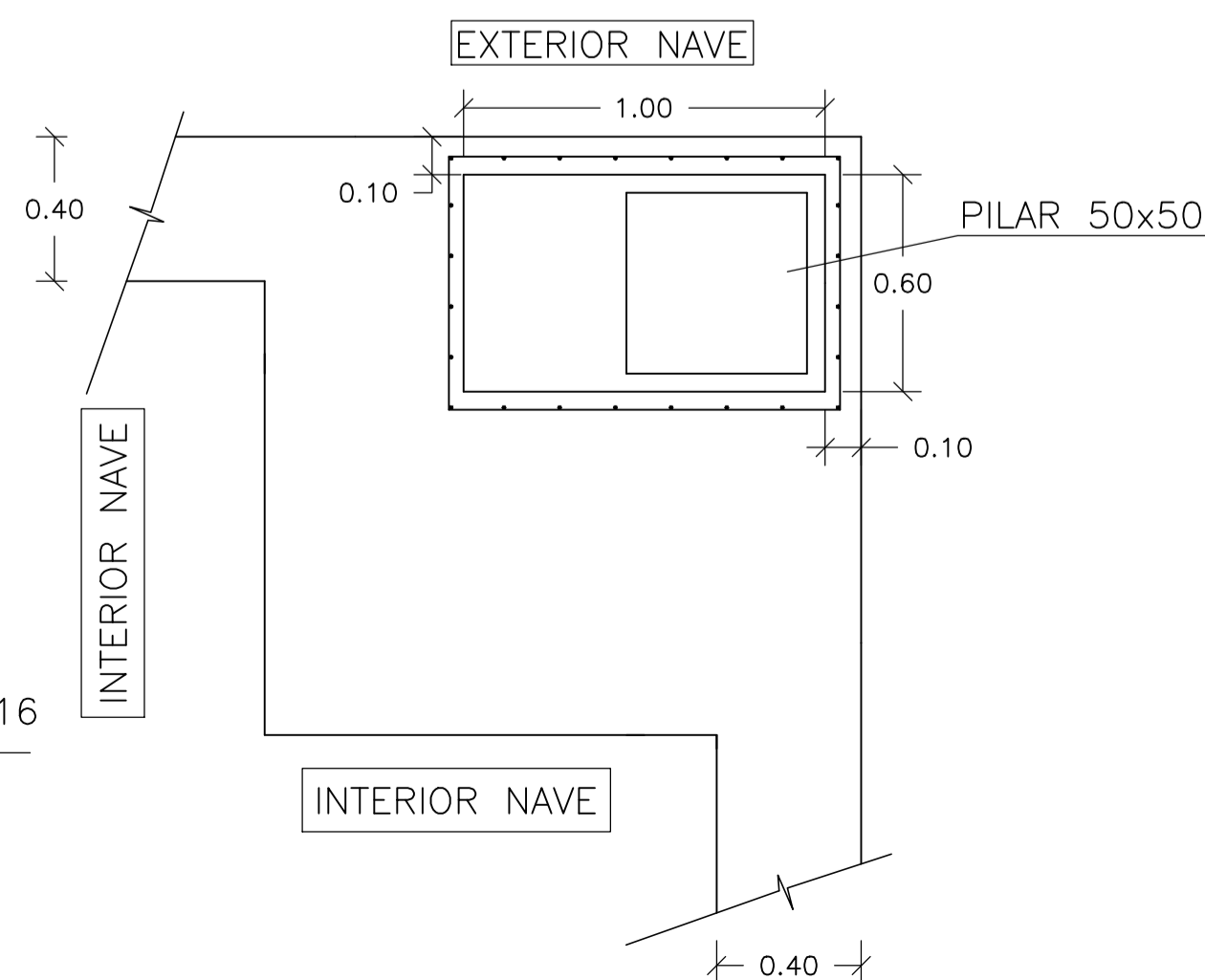
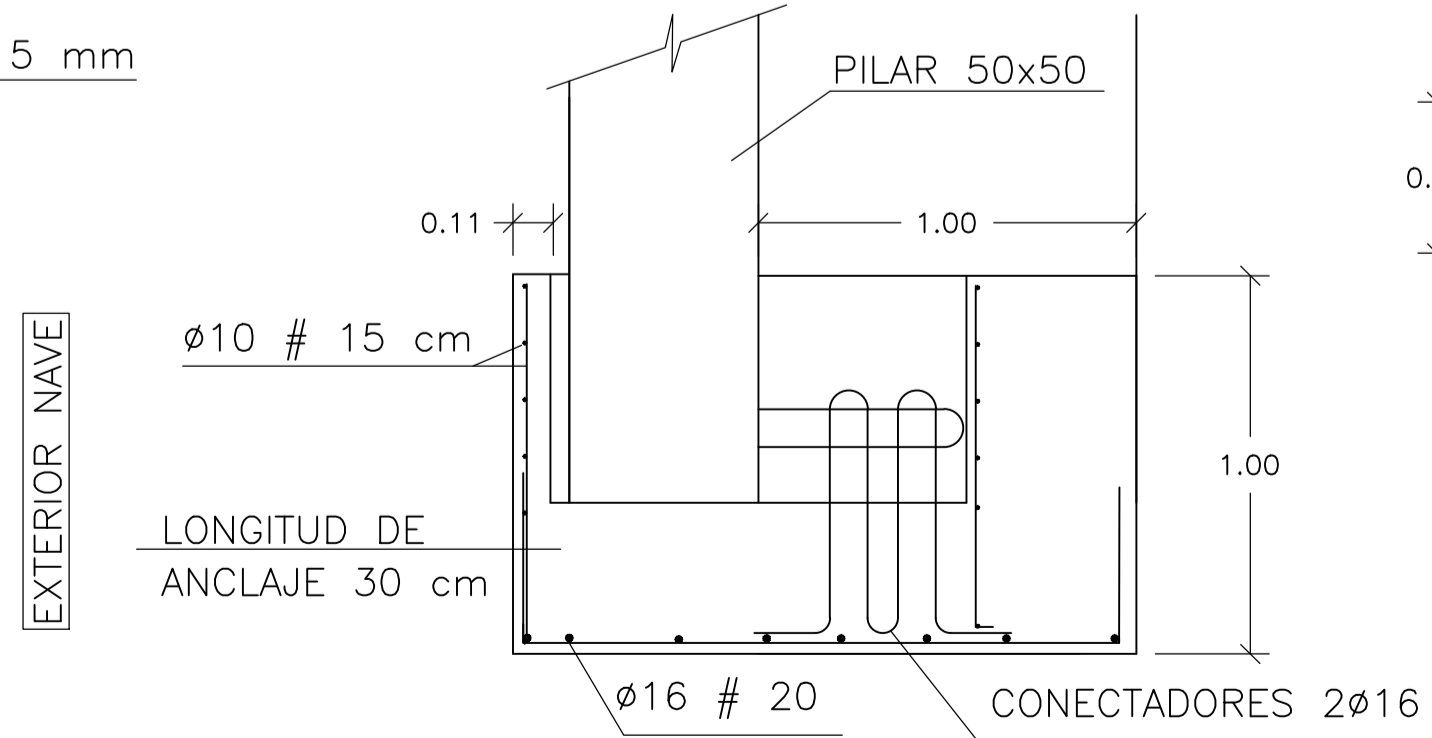


DETALLE S CIMENTACIÓN

DETALLE RIOSTRA  
ESCALA: 1:20



DETALLE DE ZAPATAS EXCENTRICAS  
ESCALA: 1:20



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD						
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCk (N/mm²)	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γc)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm²)	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Oc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-
TIPIFICACIÓN DEL ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γs)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm²)	RECURRIMIENTO NOMINAL	
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50	
EJECUCIÓN						
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)				
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	γs = 1		γs = 1.5		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γs = 1		γs = 1.6		
VARIABLE	NORMAL	γs = 0		γs = 1.6		



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

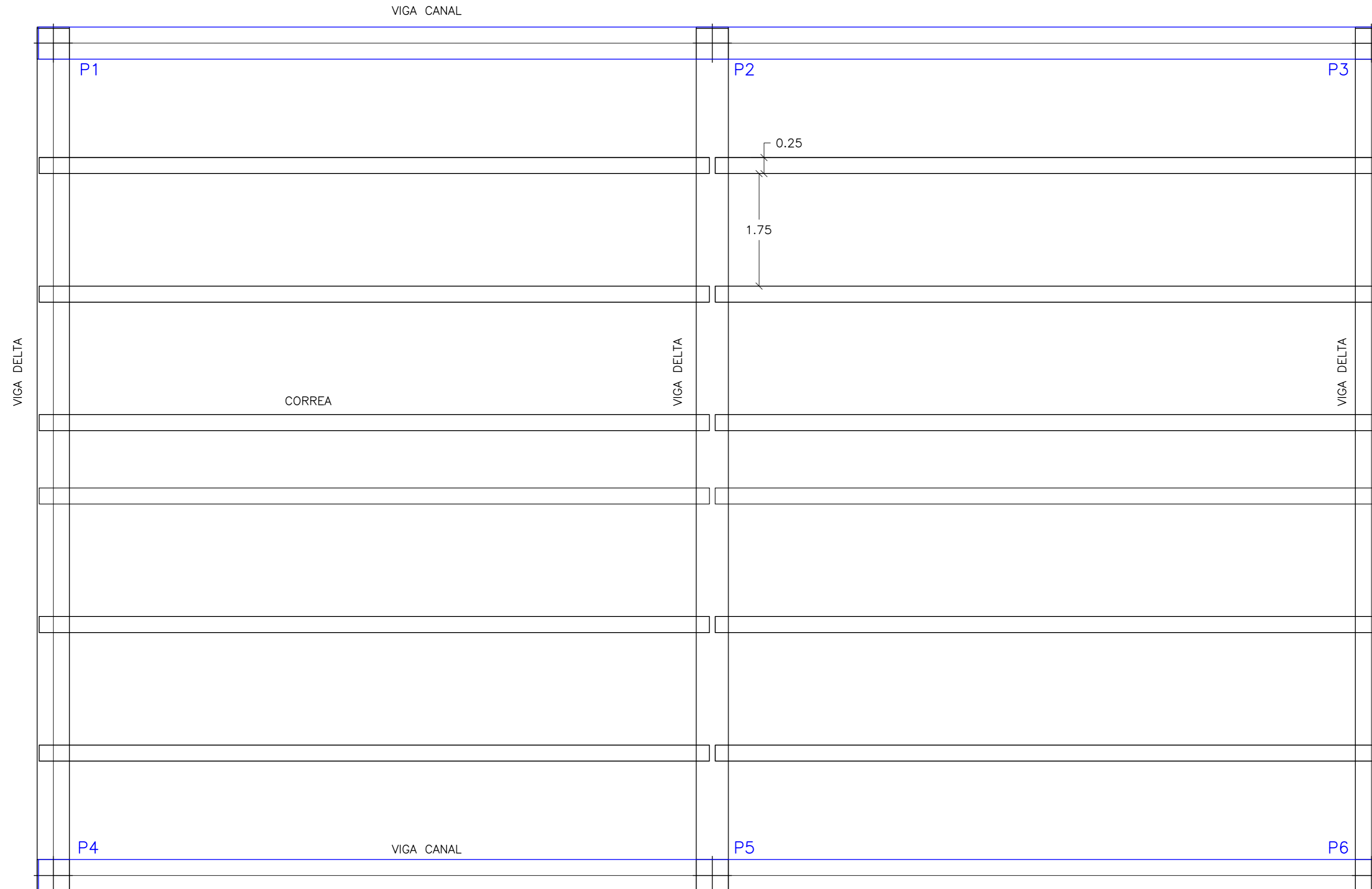
PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. POZO DE GRUESOS Y PRETRATAMIENTO. EDIFICIO. ESTRUCTURA OC 1.2.1 HOJA 1 DE 2

ESCALA : VARIAS (Original en A1)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018

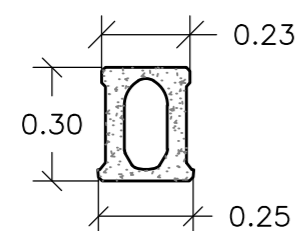


INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTIS SOLER  
I.C.C.P. Nº COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. Nº COLEGIADO: 9.900

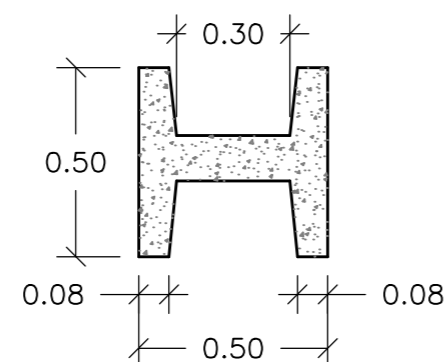
PLANTA DE ESTRUCTURAS  
ESCALA 1:50



DETALLES ESTRUCTURA  
VIGA CORREA  
ESCALA 1:20



VIGA CANAL  
ESCALA 1:20



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-
TIPIFICACIÓN DEL ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>s</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECURRIMIENTO NOMINAL	
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50	
EJECUCIÓN						
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)				
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>s</sub> = 1			γ <sub>s</sub> = 1.5	
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>s</sub> = 1			γ <sub>s</sub> = 1.6	
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>s</sub> = 0			γ <sub>s</sub> = 1.6	



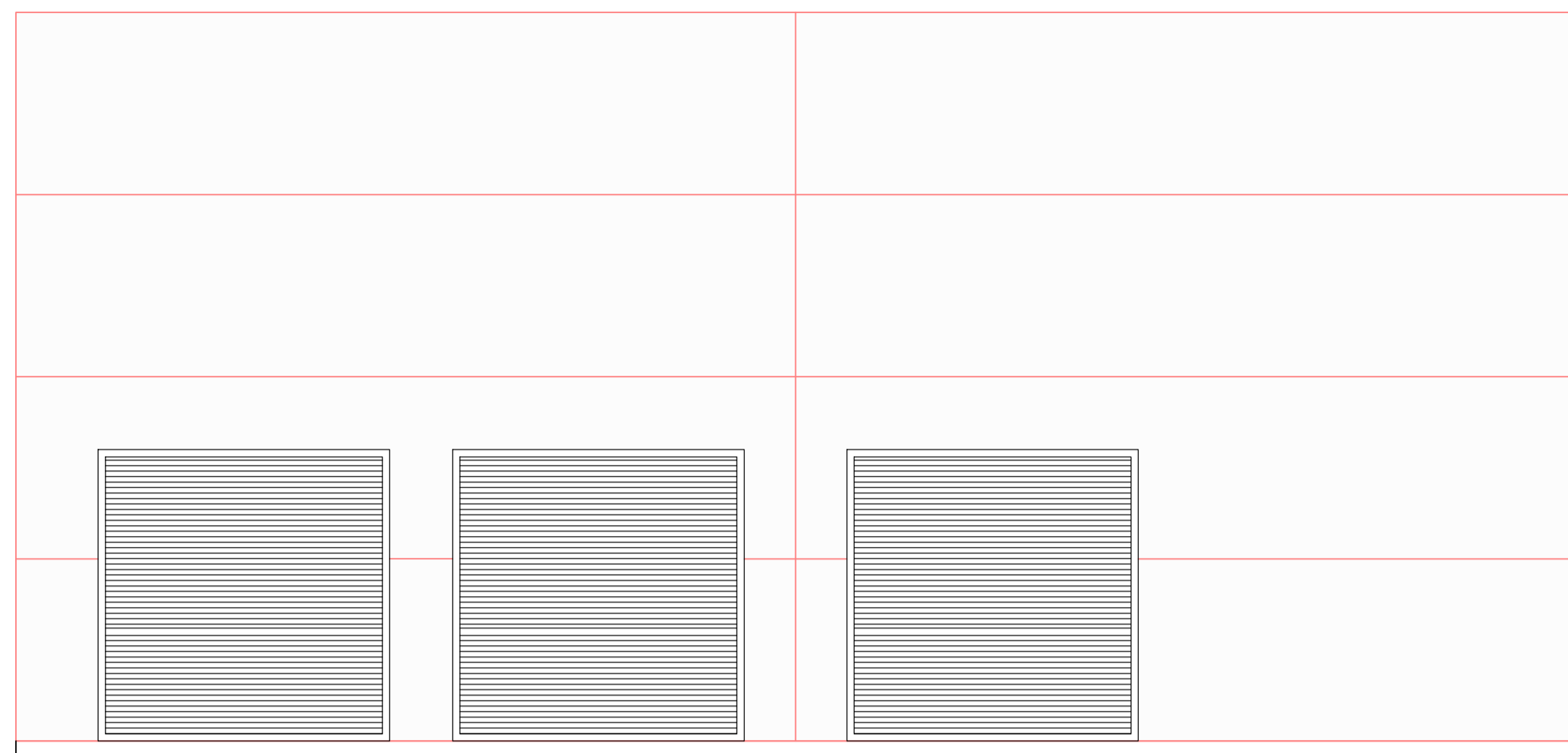
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR  
D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R.  
POZO DE GRUESOS Y PRETRATAMIENTO. OC 1.2.1  
EDIFICIO. ESTRUCTURA HOJA 2 DE 2

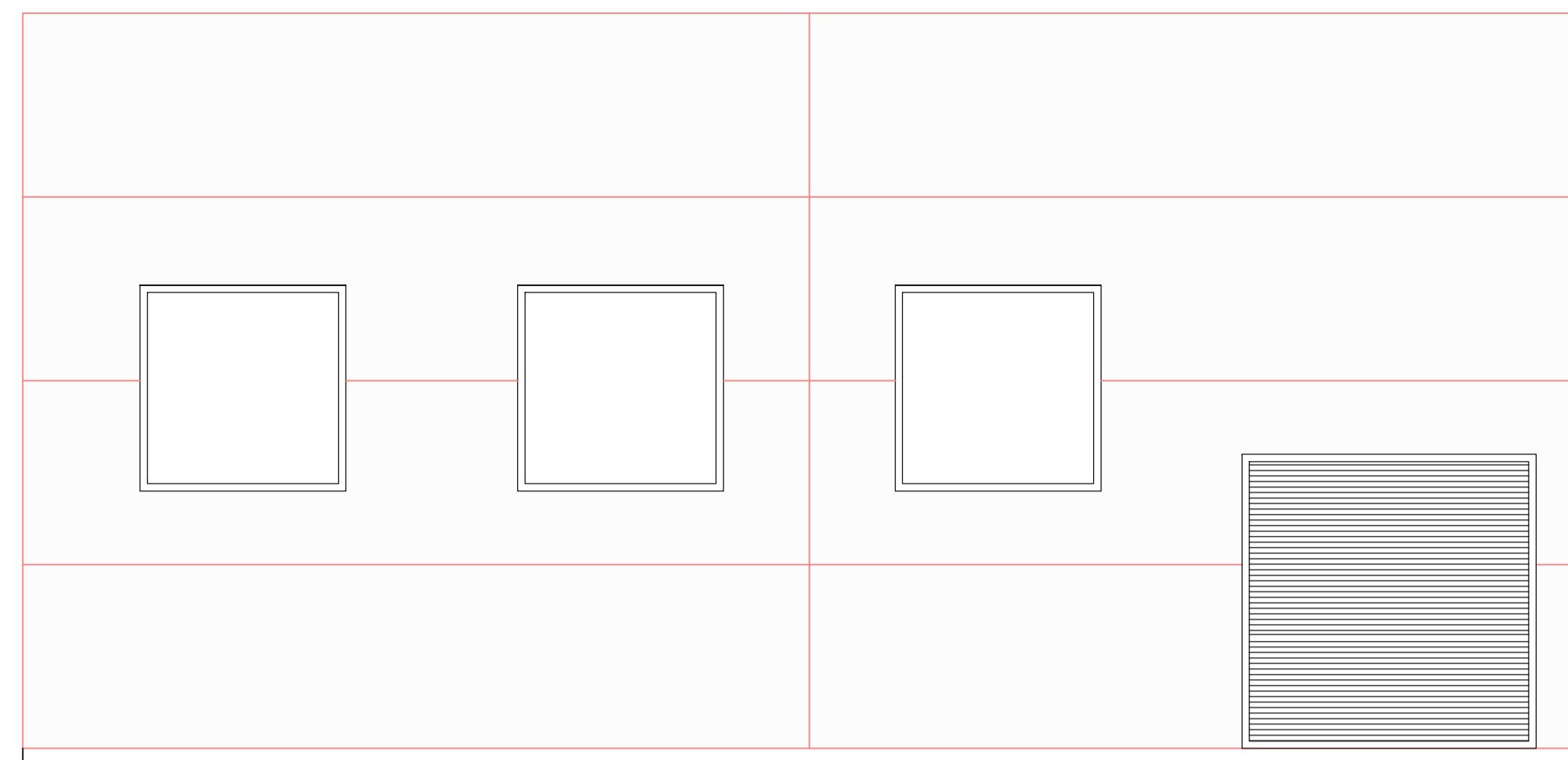
ESCALA : VARIAS  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



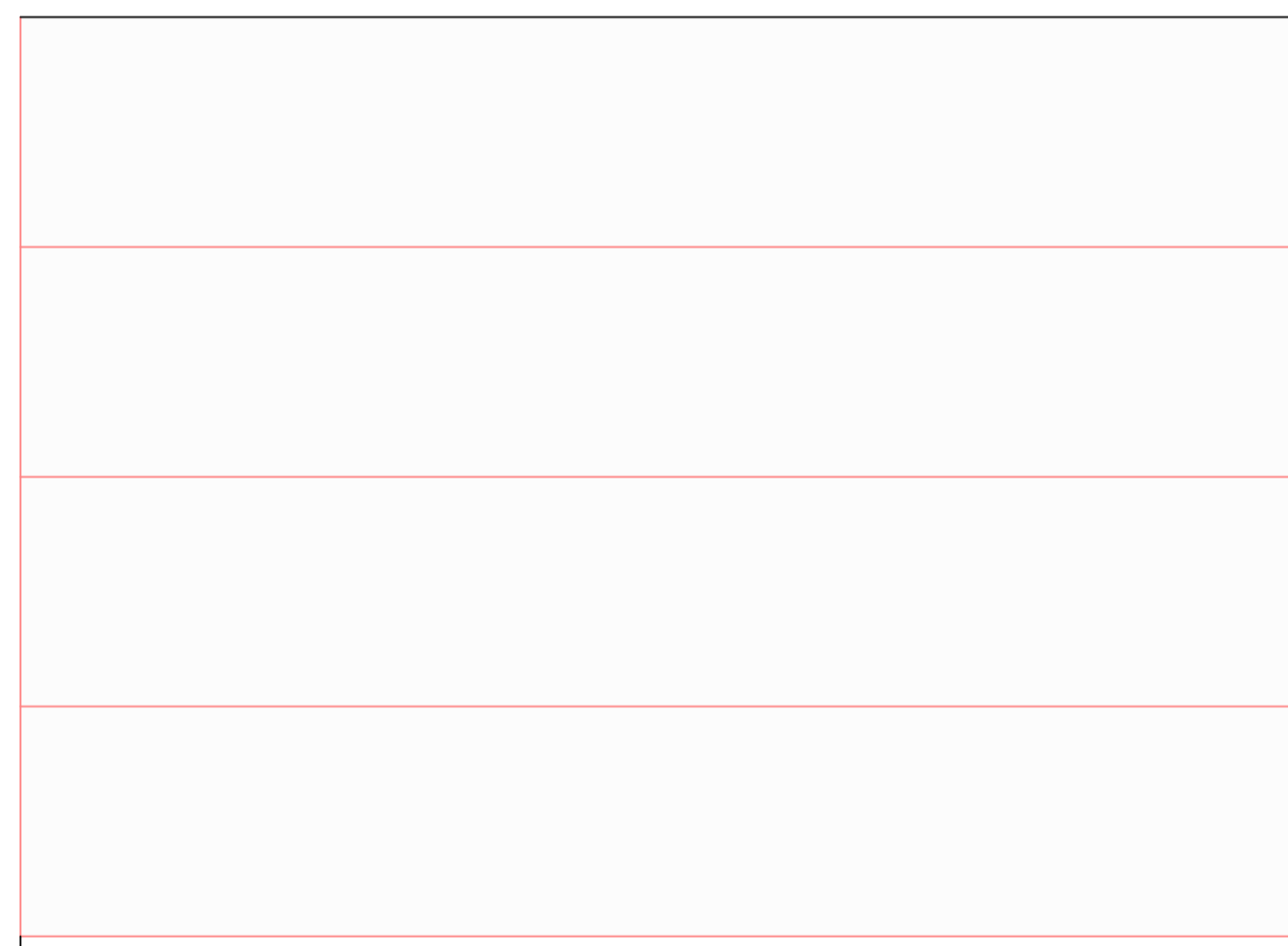
INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900



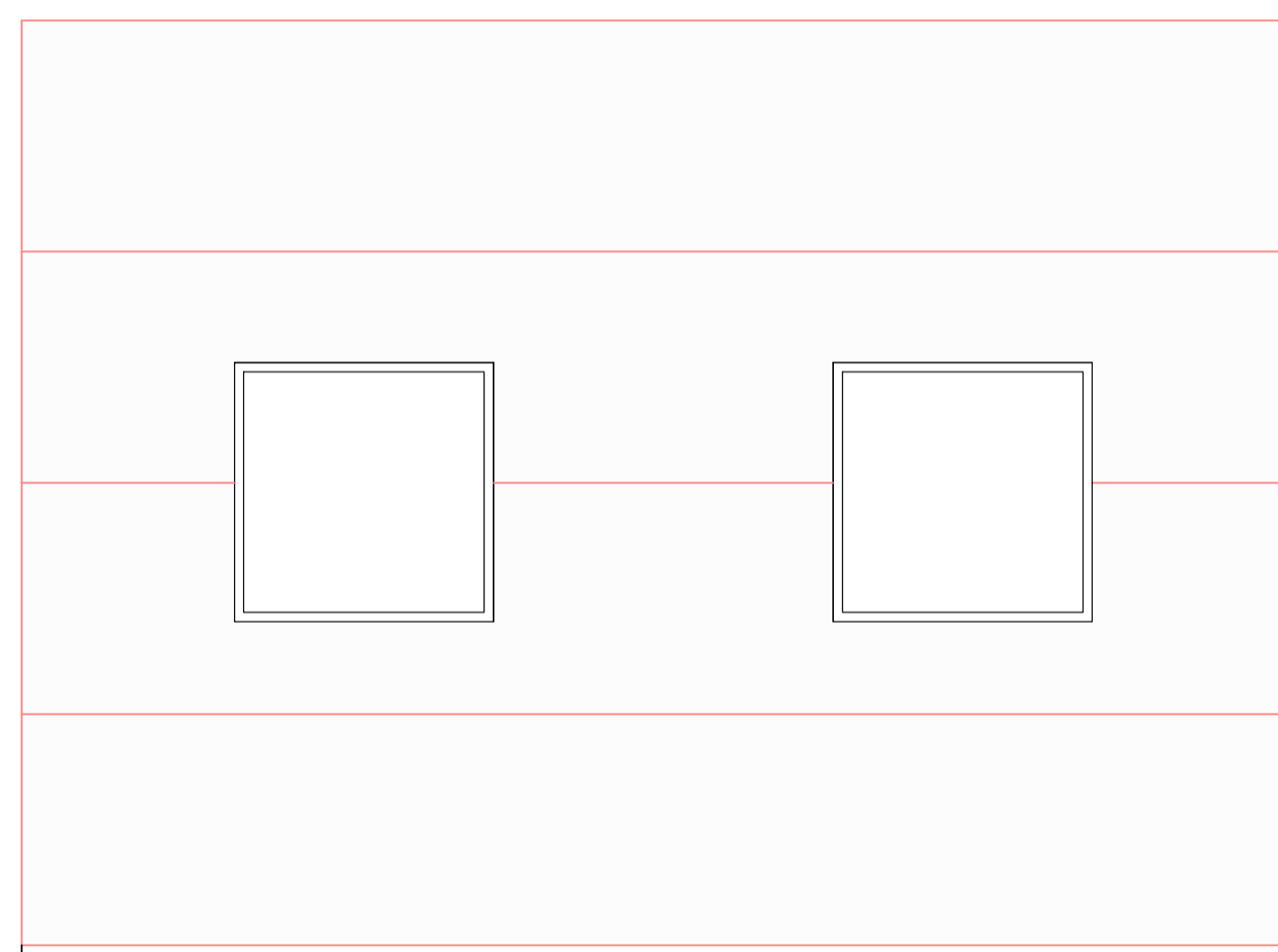
ALZADO A



ALZADO B

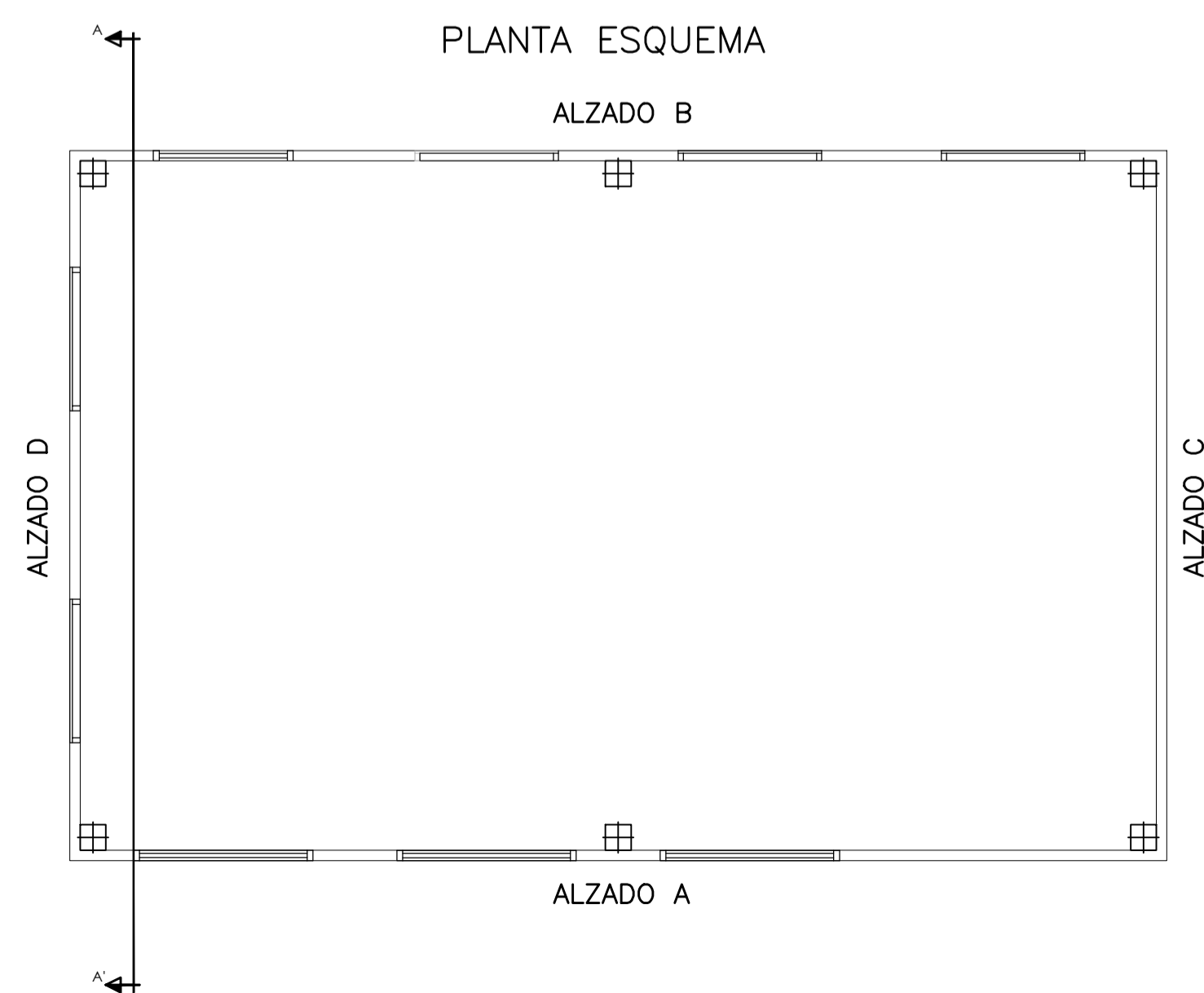
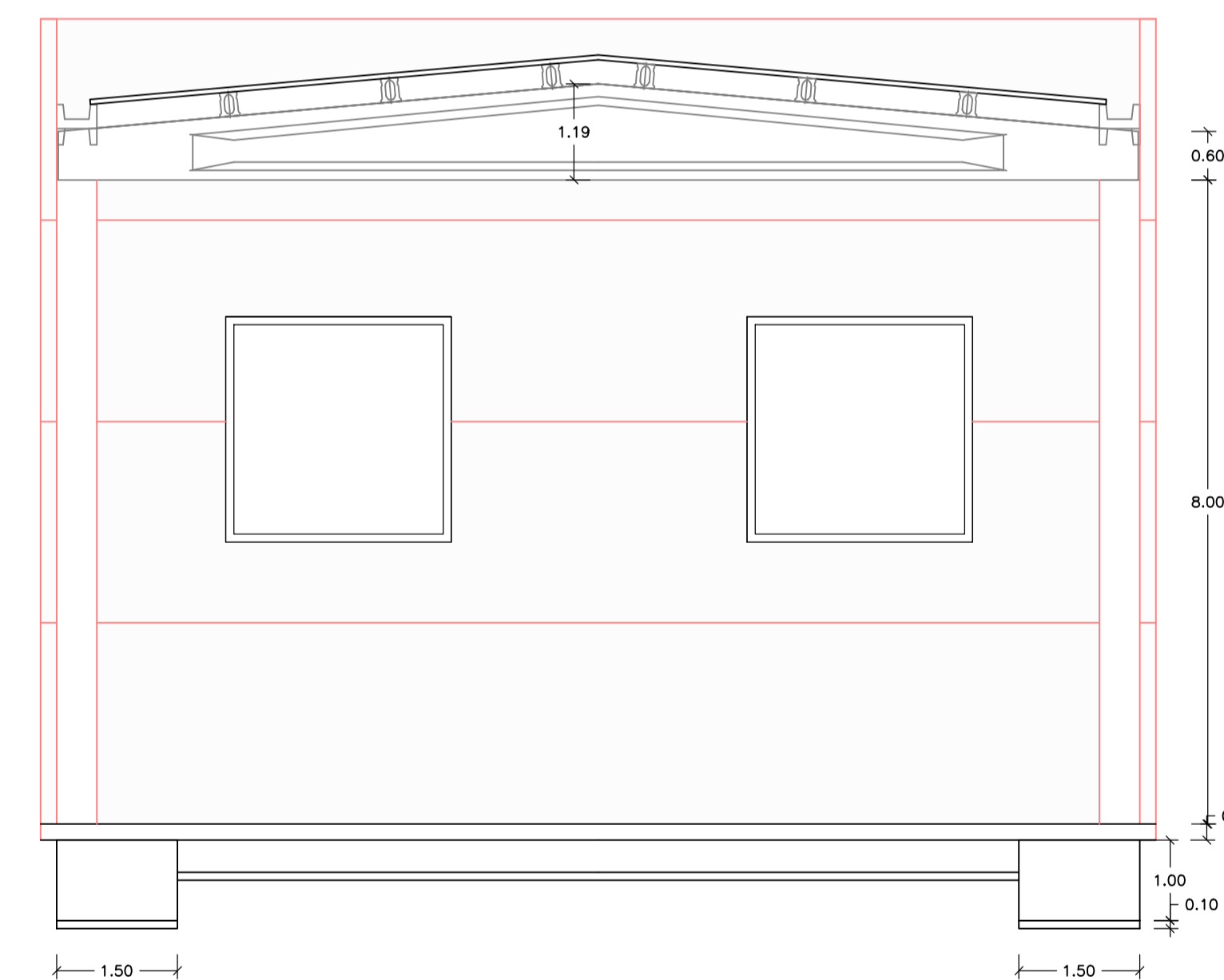


ALZADO C

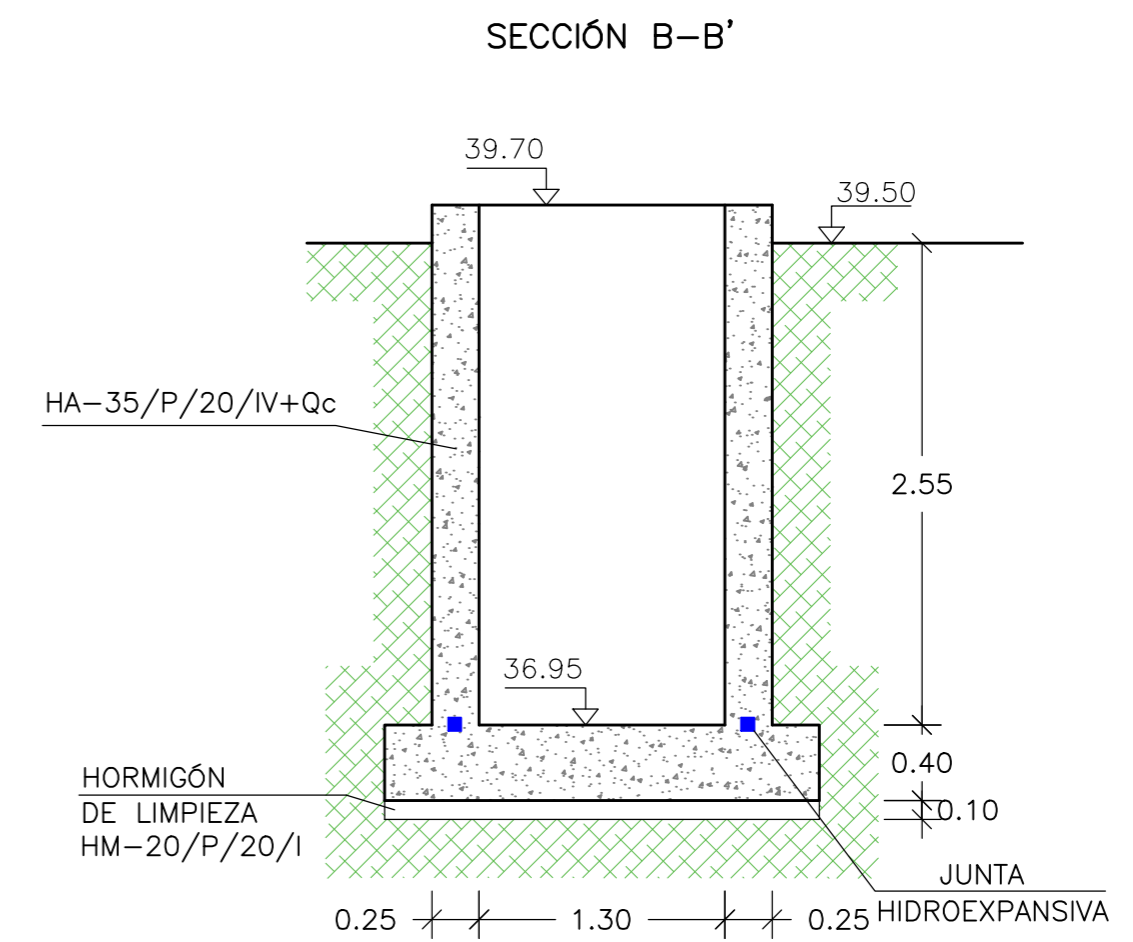
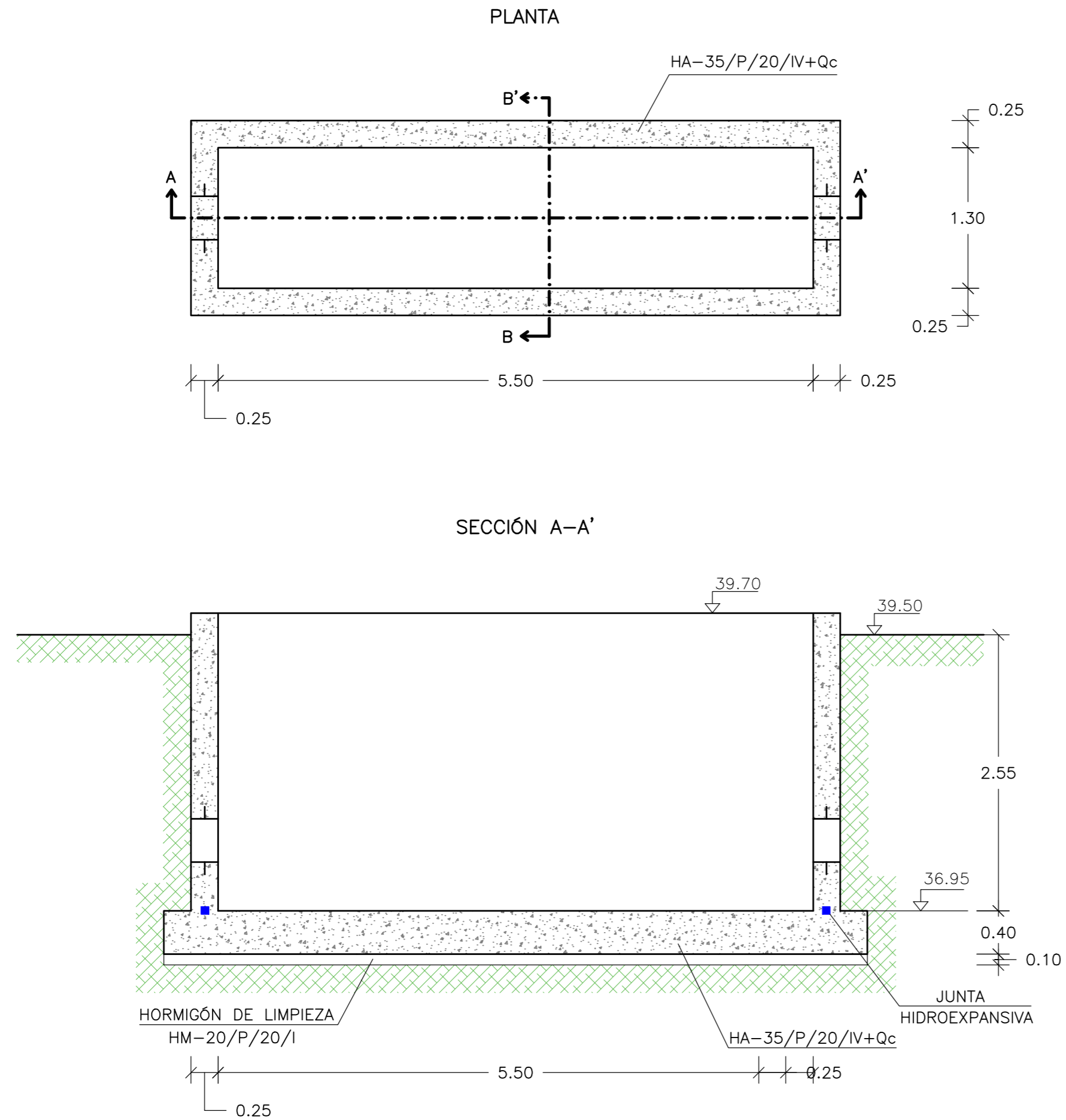


ALZADO D

SECCIÓN A-A'



 <b>Govern de les Illes Balears</b>		
<b>PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)</b>		
PLANO :	OBRA CIVIL E.D.A.R. POZO DE GRUESOS Y PRETRATAMIENTO. EDIFICIO. ALZADOS Y SECCIÓN	OC 1.2.2 HOJA 1 DE 1
ESCALA :	1/75 (Original en A1)	INGENIEROS AUTORES:
FECHA :	NOVIEMBRE 2018	 
 <b>Intercontrol</b> Intercontrol Levante, S.A.		D. VICENTE BERTOLIN PEIRO D. IGNASI ORTS SOLER I.C.C.P. N.º COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N.º COLEGIADO: 9.900



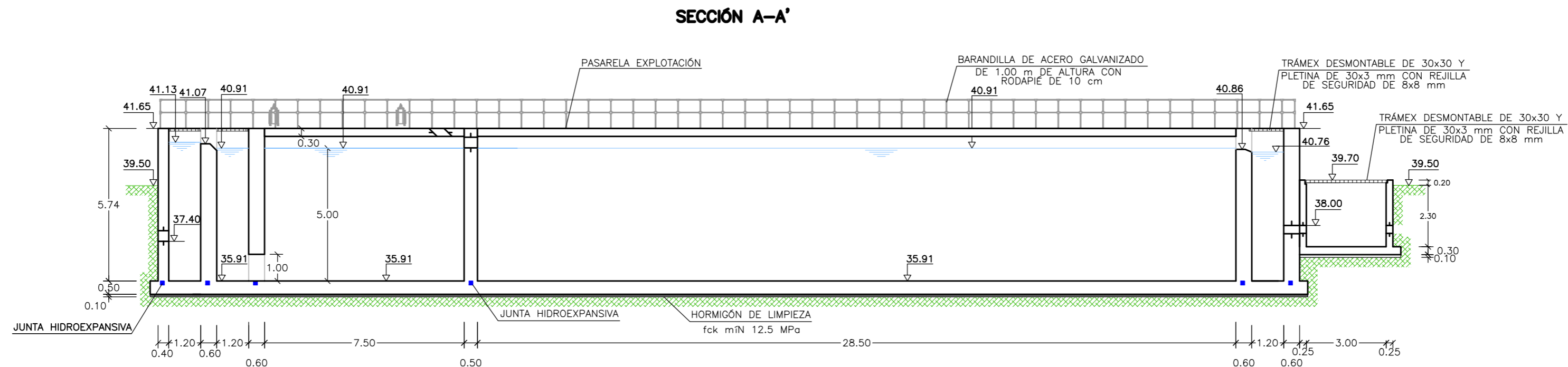
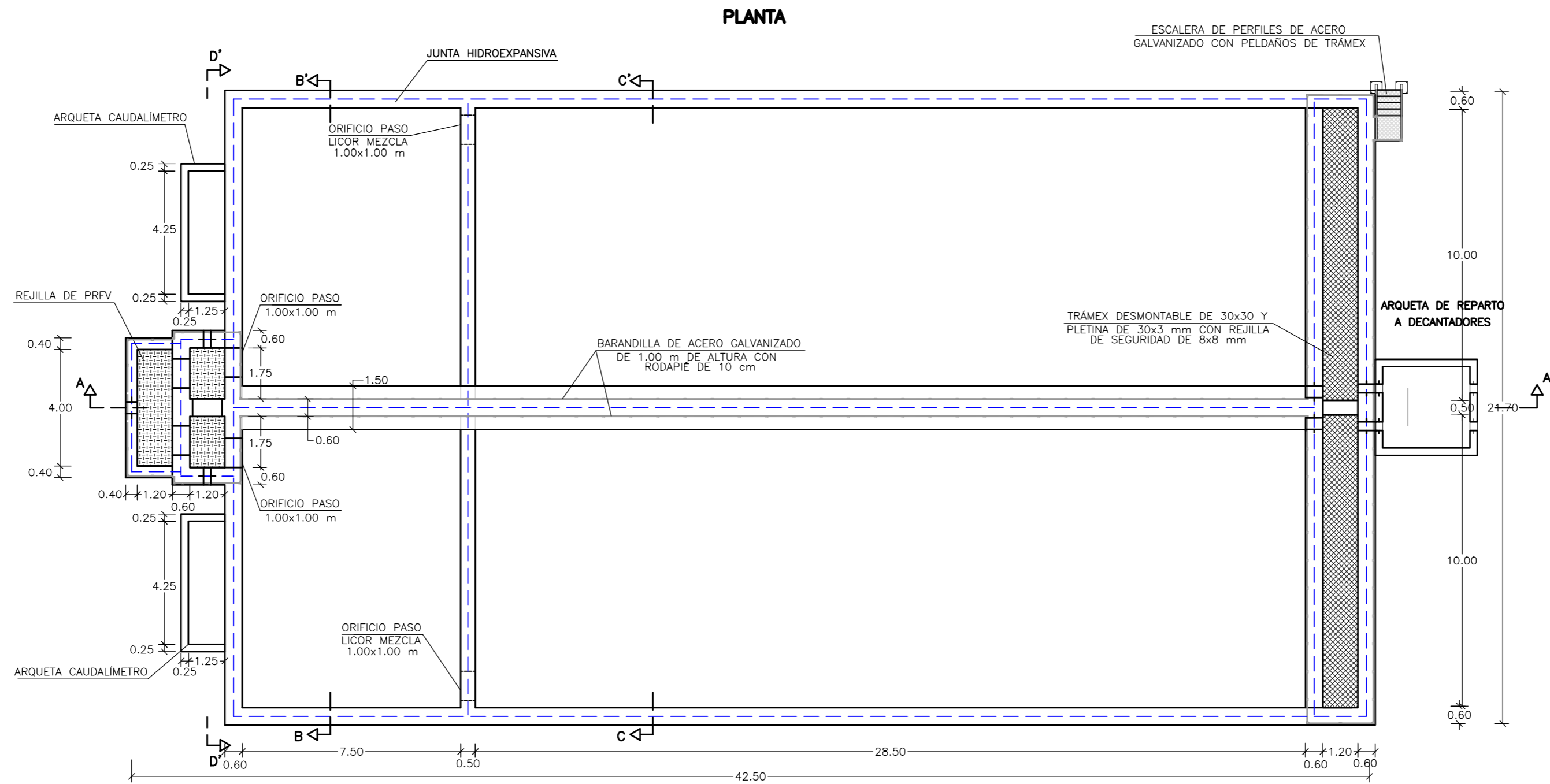
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD						
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-
TIPIFICACIÓN DEL ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>s</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL	
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50	
EJECUCIÓN						
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)				
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.5		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.6		
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0		γ <sub>s</sub> = 1.6		




**Govern de les Illes Balears**

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. CAUDALÍMETRO TRATAMIENTO BIOLÓGICO. PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.	<b>OC 2.1.</b>
ESCALA : 1/40 (Original en A2)	 <p><b>Intercontrol</b> Intercontrol Levante, S.A.</p>
FECHA : NOVIEMBRE 2018	INGENIEROS AUTORES:   <p>D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ D. IGNASI ORTS SOLER          I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900</p>




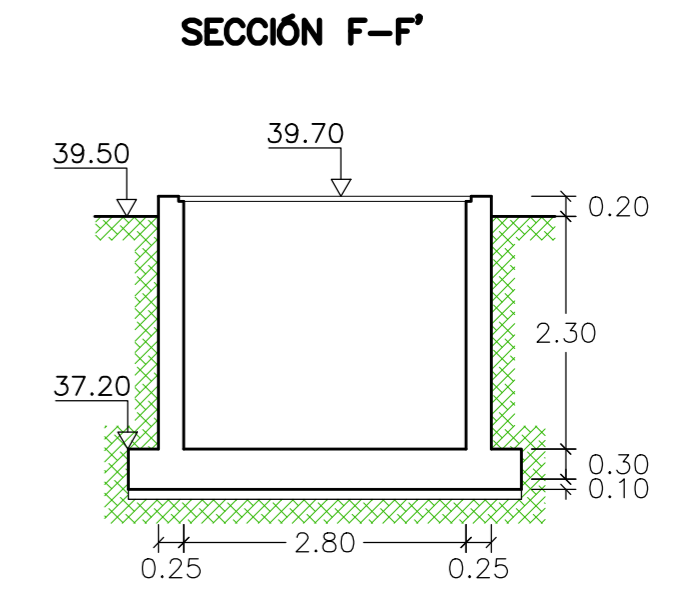
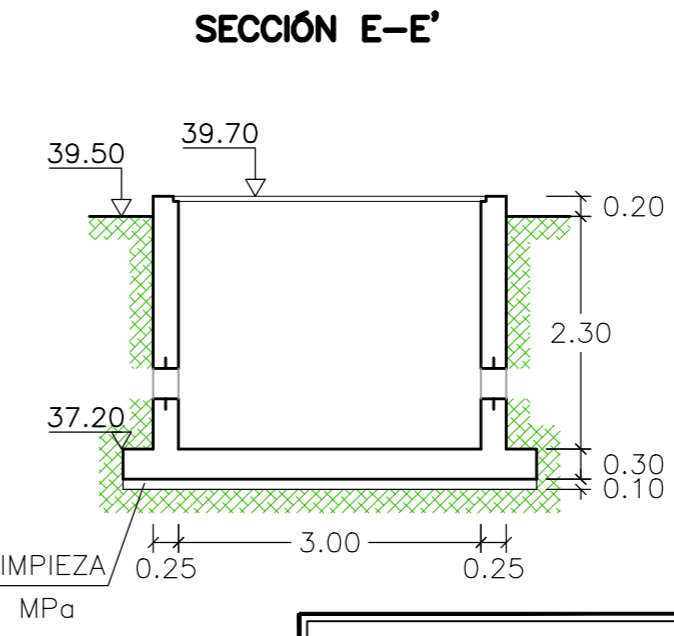
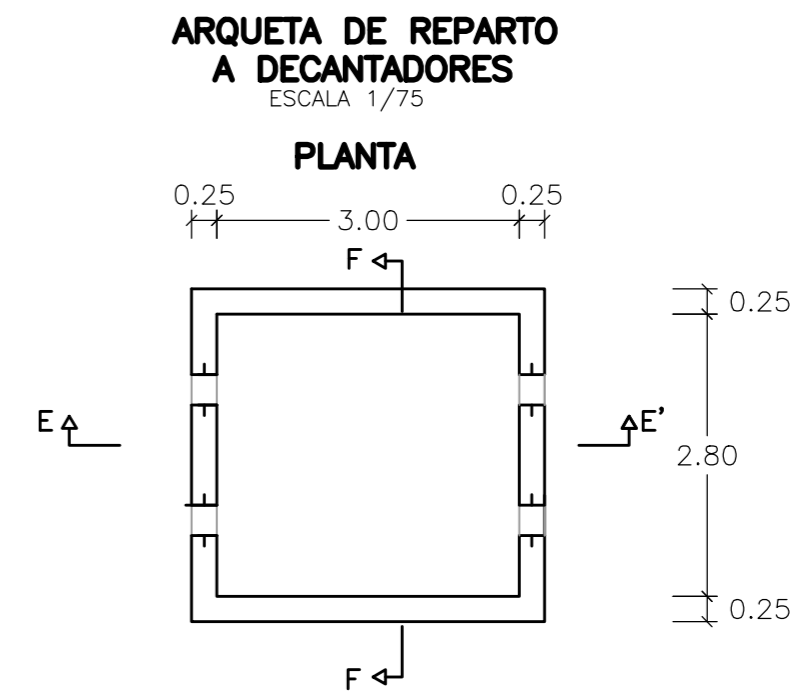
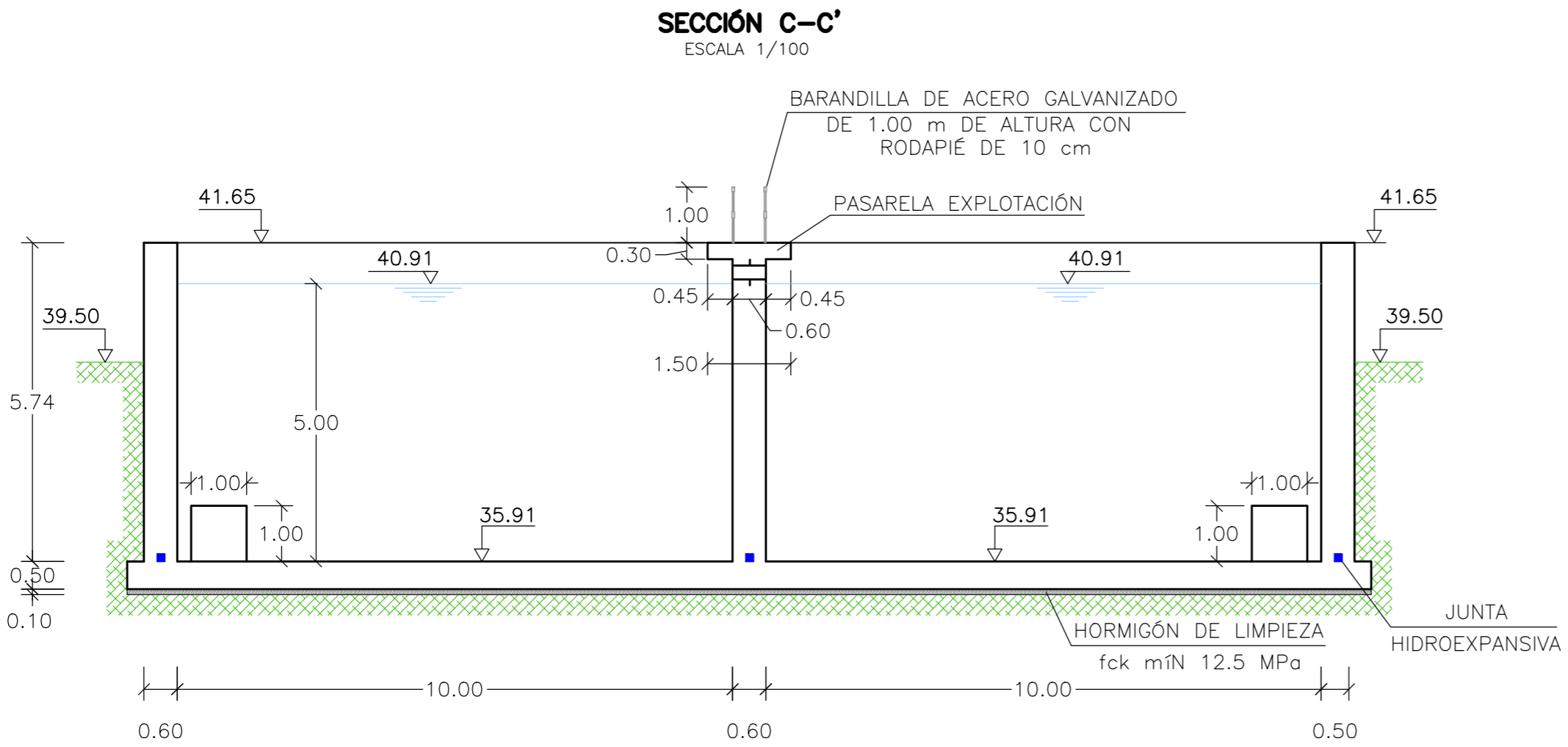
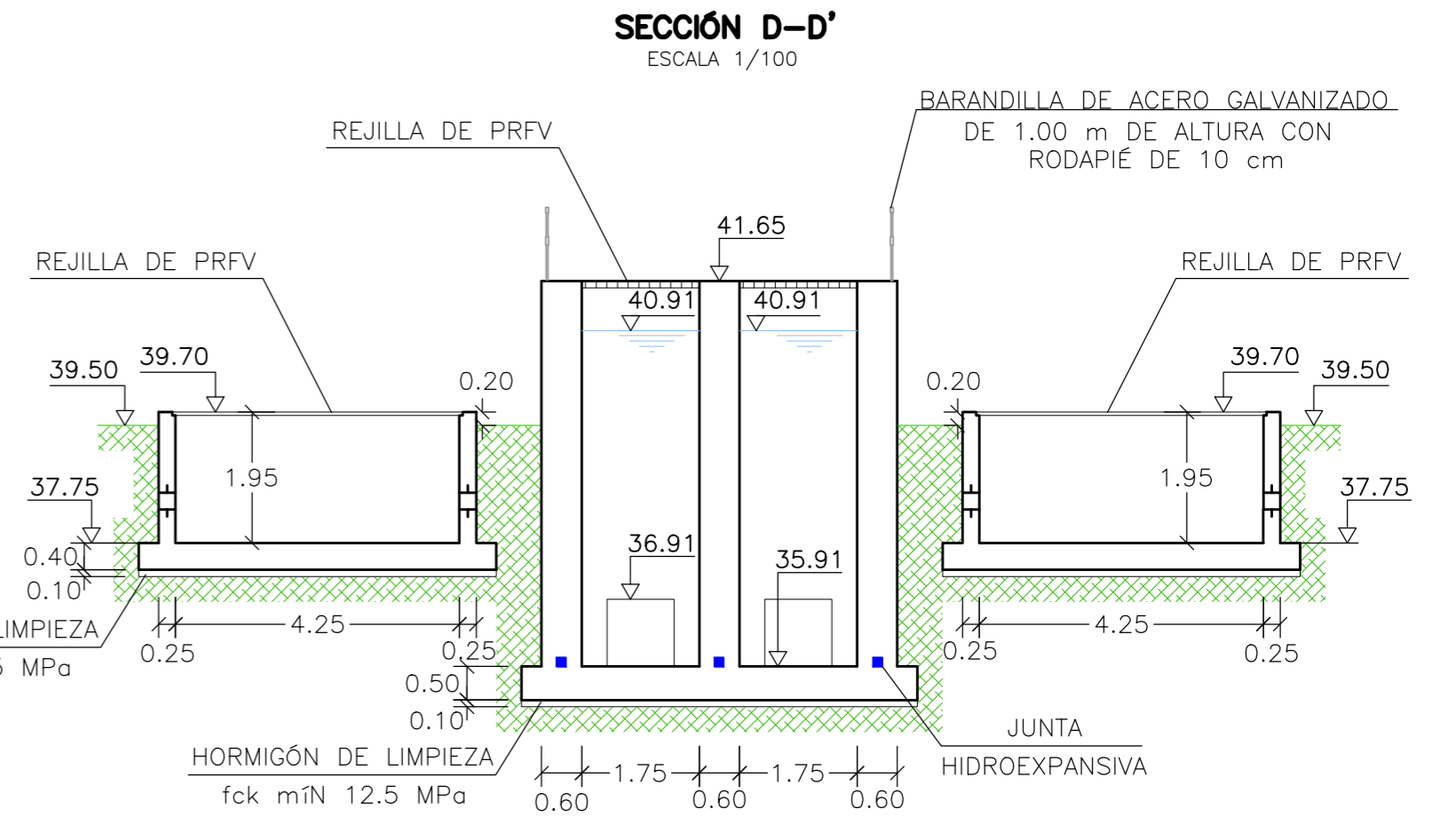
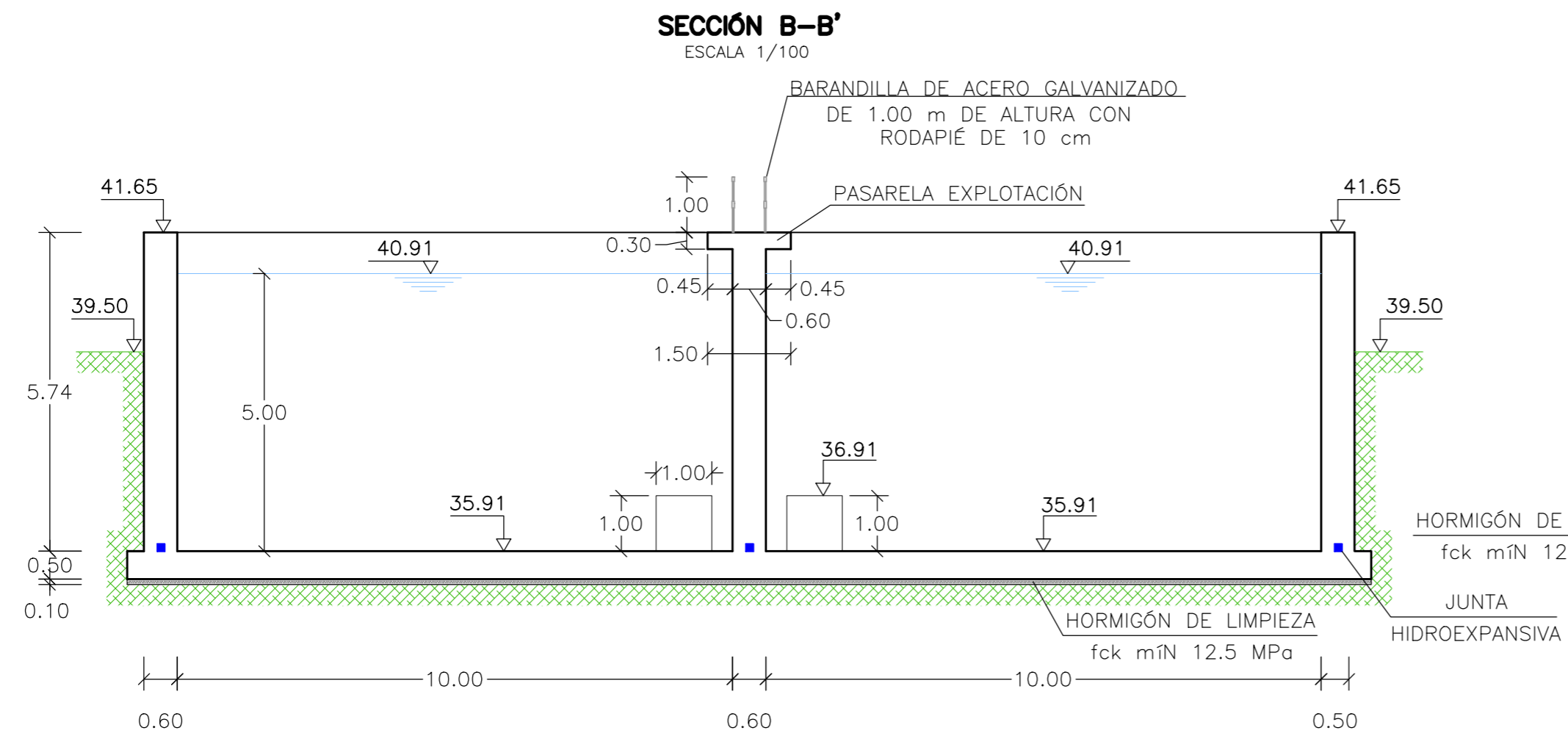
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD						
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-
TIPIFICACIÓN DEL ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL	
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50	
EJECUCIÓN						
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)				
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>c</sub> = 1.5		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>c</sub> = 1.6		
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0		γ <sub>c</sub> = 1.6		



**Govern de les Illes Balears**

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. REACTORES BIOLÓGICOS. PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.	<b>OC 3.1.</b> HOJA 1 DE 2
ESCALA : (Original en A2) 1/150 FECHA : NOVIEMBRE 2018	 <p><b>Intercontrol</b> Intercontrol Levante, S.A.</p>
INGENIEROS AUTORES: D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ    D. IGNASI ORTS SOLER I.C.C.P. N.º COLEGIADO: 16.531    I.C.A./I.T.O.P. N.º COLEGIADO: 9.900	



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD						
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-
TIPIFICACIÓN DEL ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL	
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50	
EJECUCIÓN						
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U.)				
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>c</sub> = 1.5		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>c</sub> = 1.6		
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0		γ <sub>c</sub> = 1.6		


**Govern de les Illes Balears**

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. REACTORES BIOLÓGICOS. PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.

ESCALA : VARIAS (Original en A2)

FECHA : NOVIEMBRE 2018

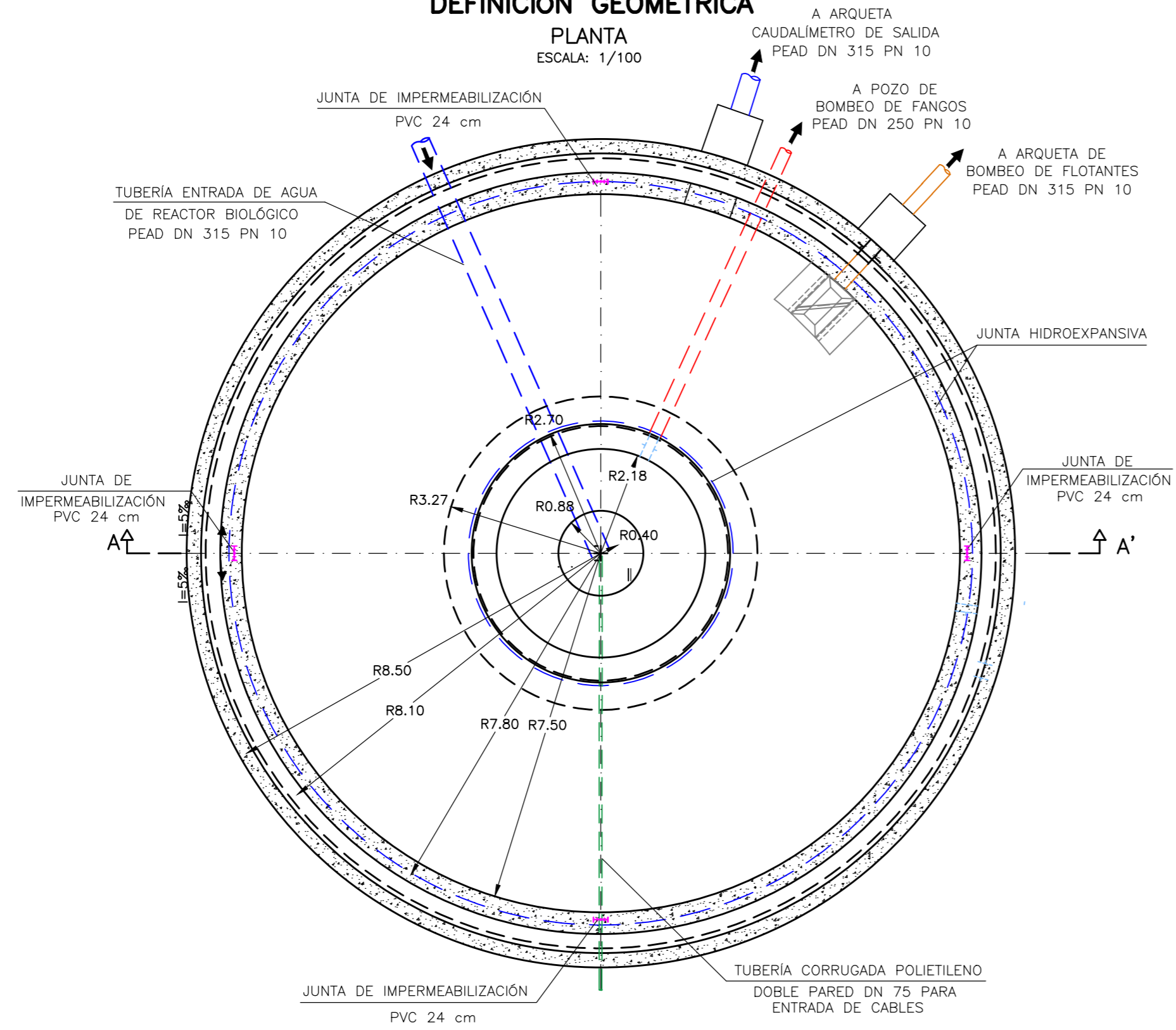
INGENIEROS AUTORES:

D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
 I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531

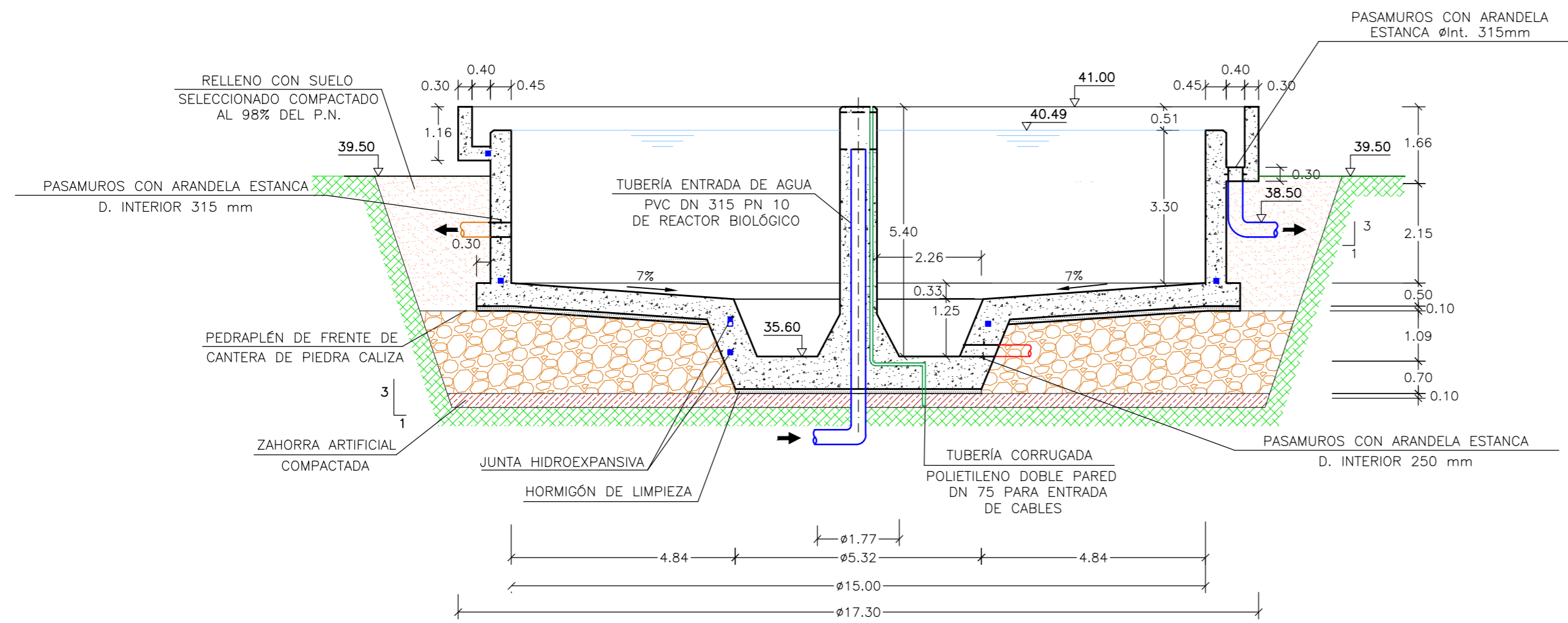
D. IGNASI ORTS SOLER  
 I.C.C.P. N° COLEGIADO: 9.900

**OC 3.1.**  
 HOJA 2 DE 2

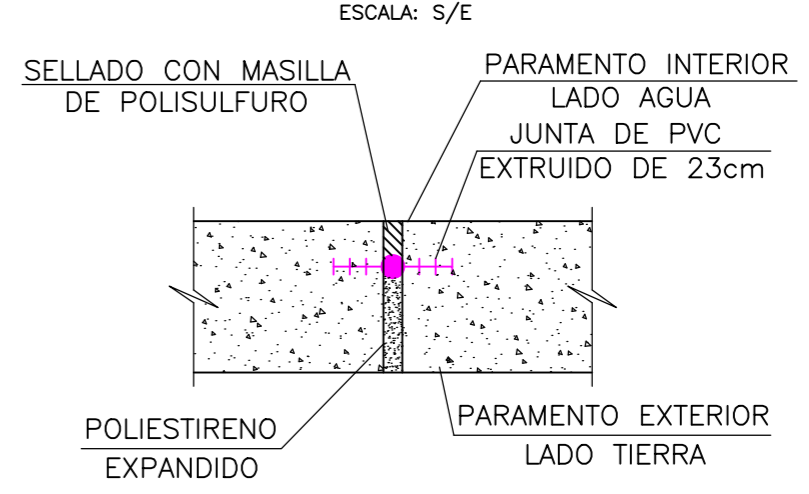
### DEFINICIÓN GEOMÉTRICA



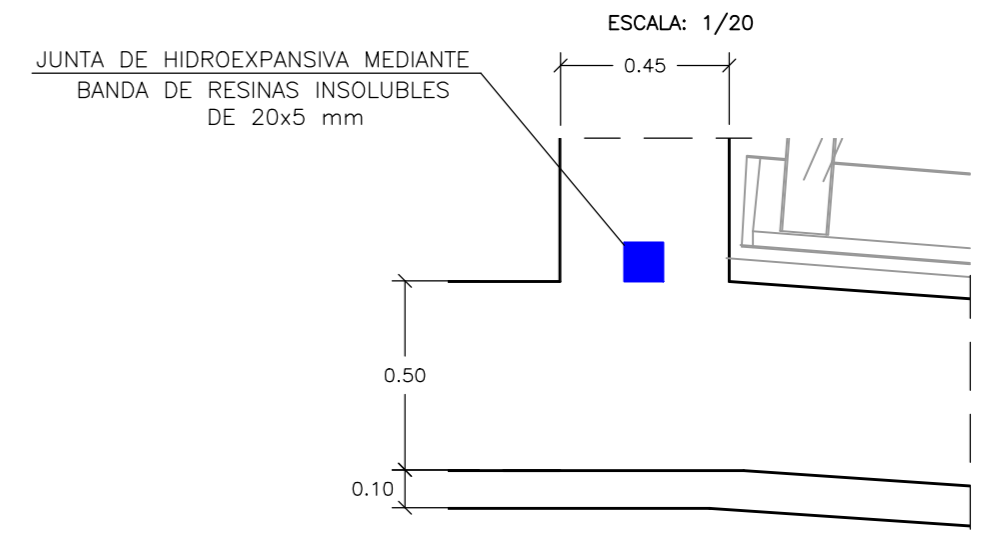
**SECCIÓN A-A'**  
ESCALA: 1/100



### DETALLE JUNTA DE IMPERMEABILIZACIÓN



### DETALLE COLOCACIÓN JUNTA HIDROEXPANSIVA



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm²)	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm²)	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-

TIPIFICACIÓN DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>s</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm²)	RECUBRIMIENTO NOMINAL
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50

EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)		
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.5
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.6
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0		γ <sub>s</sub> = 1.6

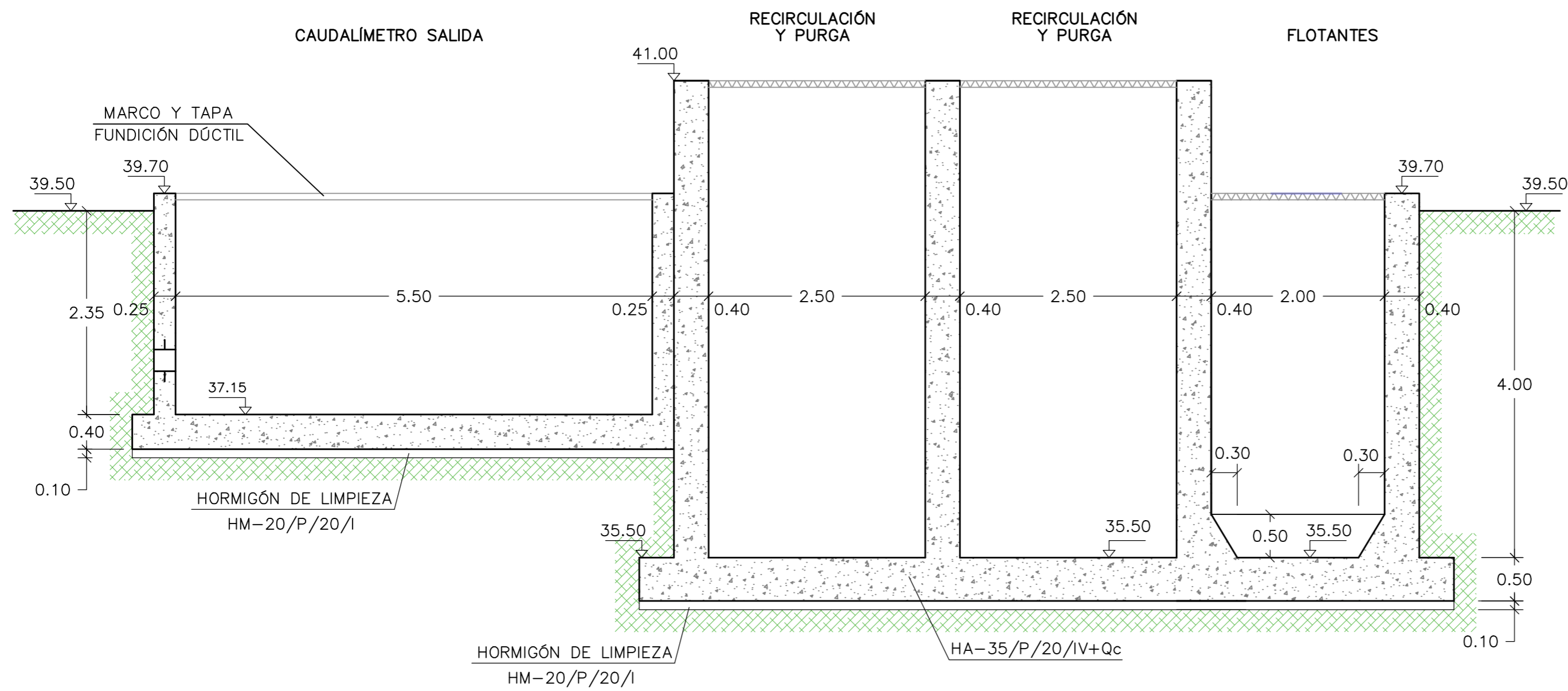


### PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

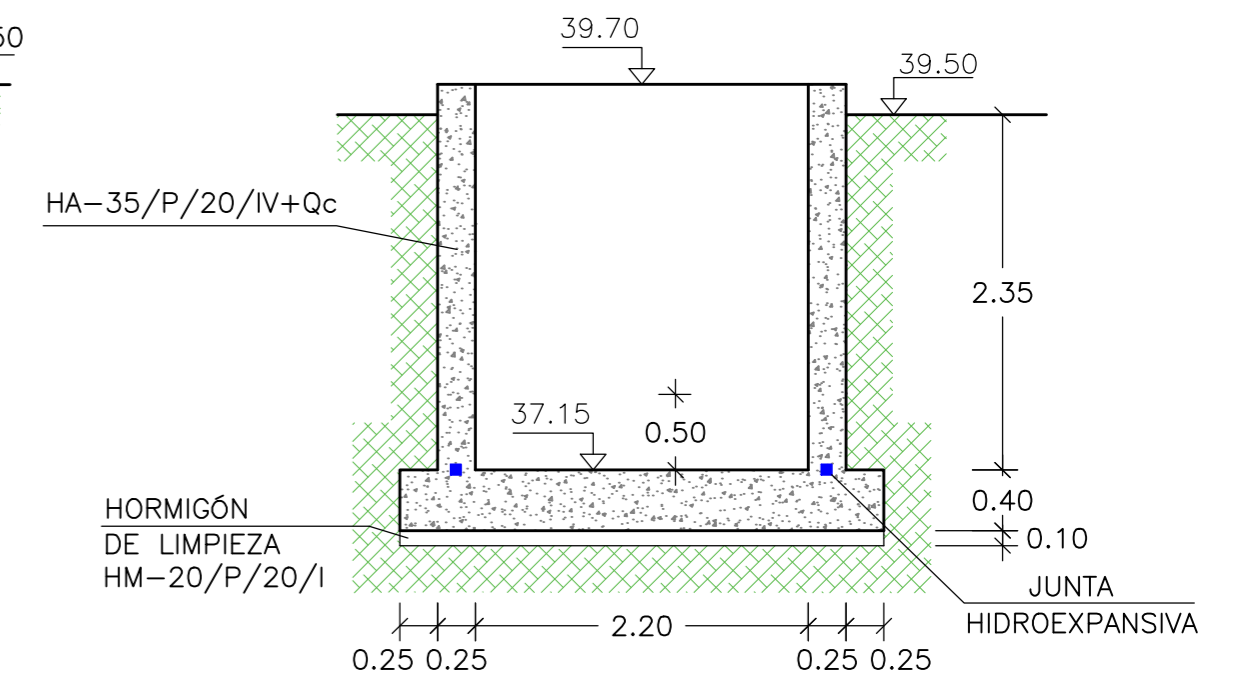
PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. DECANADORES SECUNDARIOS. PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. OC 4.1.

ESCALA : (Original en A2) VARIAS  
 FECHA : NOVIEMBRE 2018  
 INGENIEROS AUTORES: D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ, D. IGNASI ORTS SOLER  
 I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

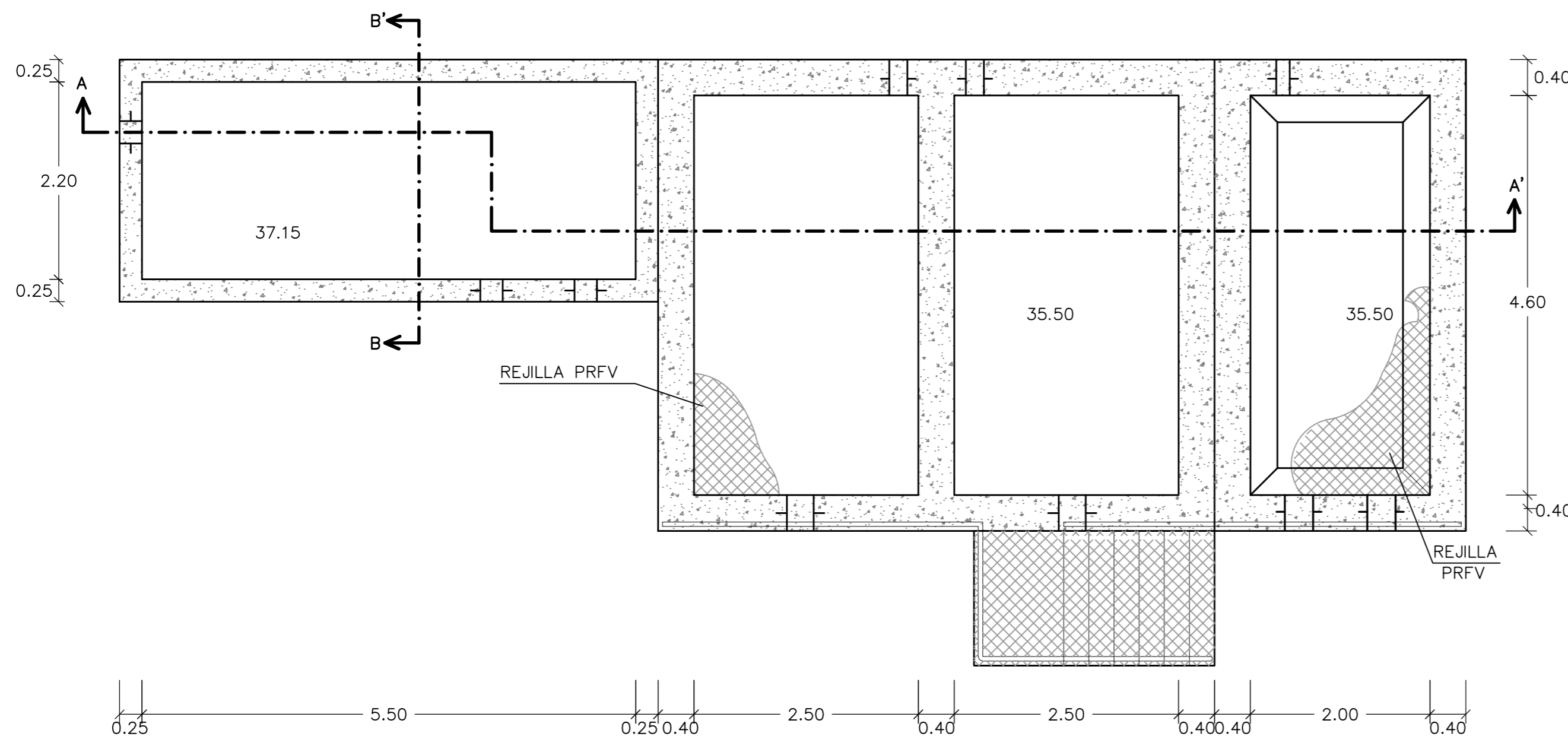
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



PLANTA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD						
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCk (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-
TIPIFICACIÓN DEL ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL	
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50	
EJECUCIÓN						
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)				
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE		
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.5		
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.6		
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0		γ <sub>s</sub> = 1.6		



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. CAUDALÍMETRO SALIDA DECANTADORES Y ARQUETAS DE FANGOS PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. OC 5.1

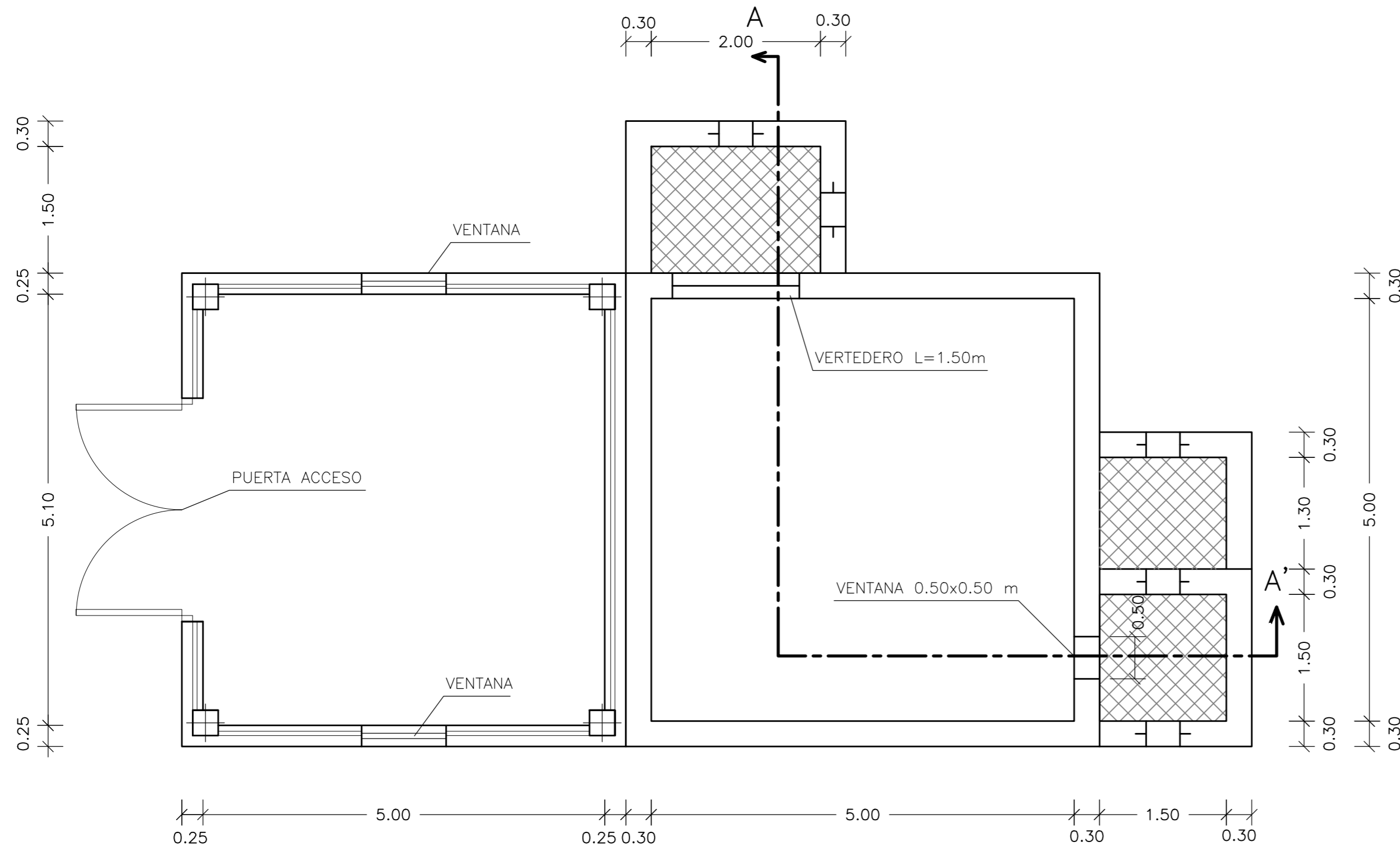
ESCALA : (Original en A2) 1/50  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



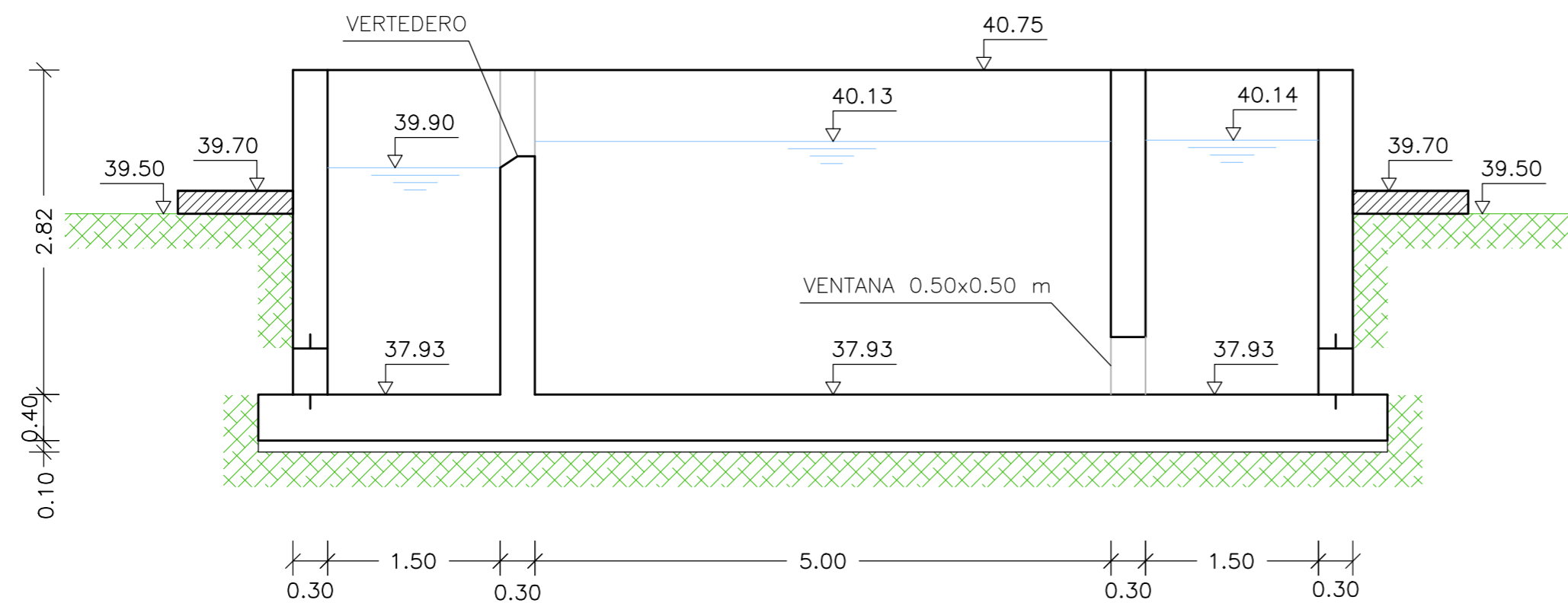
INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900



PLANTA



SECCIÓN A-A'



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-

TIPIFICACIÓN DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>s</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50

EJECUCIÓN				
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)		
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.5
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>s</sub> = 1.6
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0		γ <sub>s</sub> = 1.6



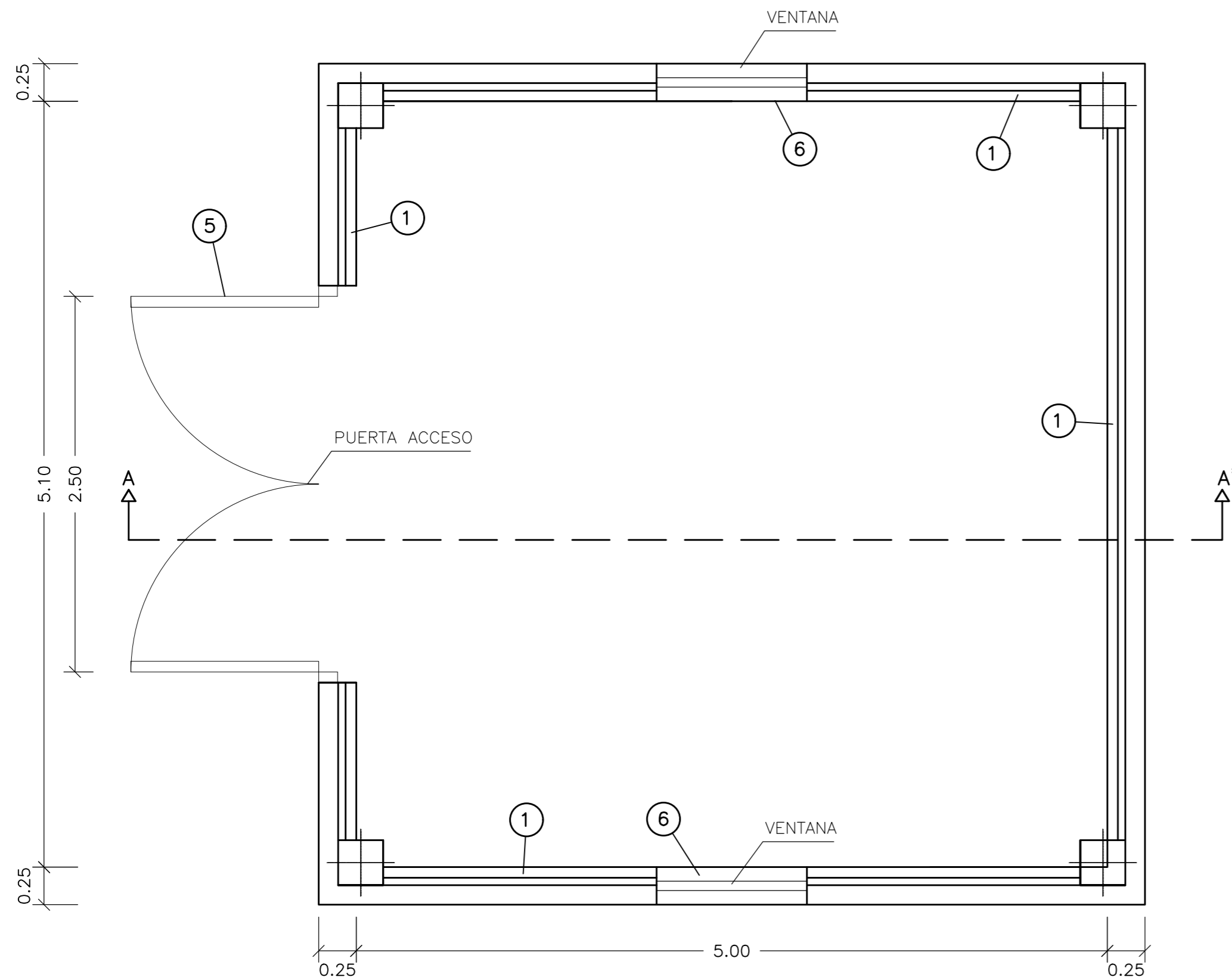
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. TRATAMIENTO TERCIARIO. PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. OC 6.1.

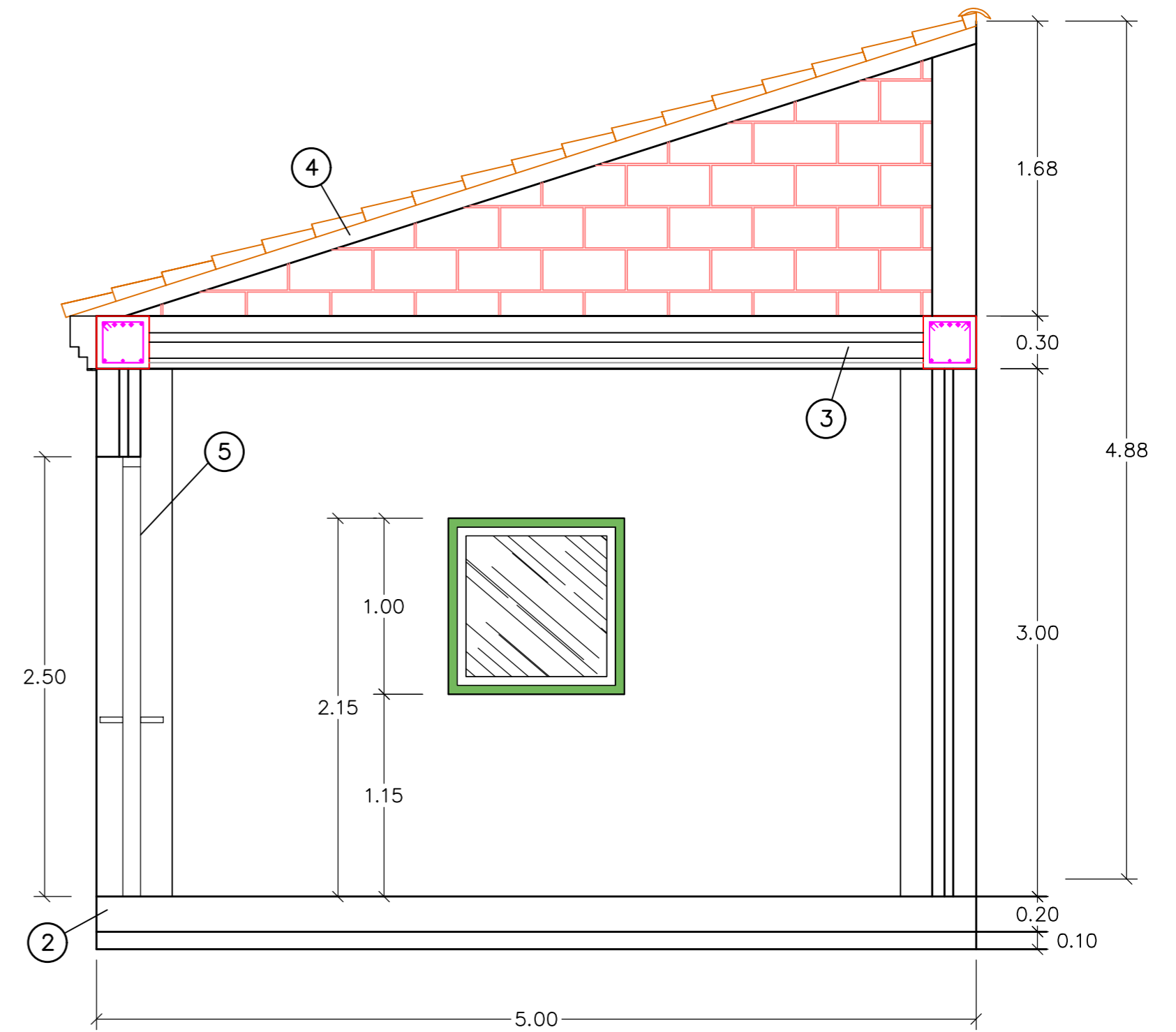
ESCALA : (Original en A2) 1/50  
 FECHA : NOVIEMBRE 2018  
 INGENIEROS AUTORES: D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ, D. IGNASI ORTS SOLER  
 I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900



PLANTA

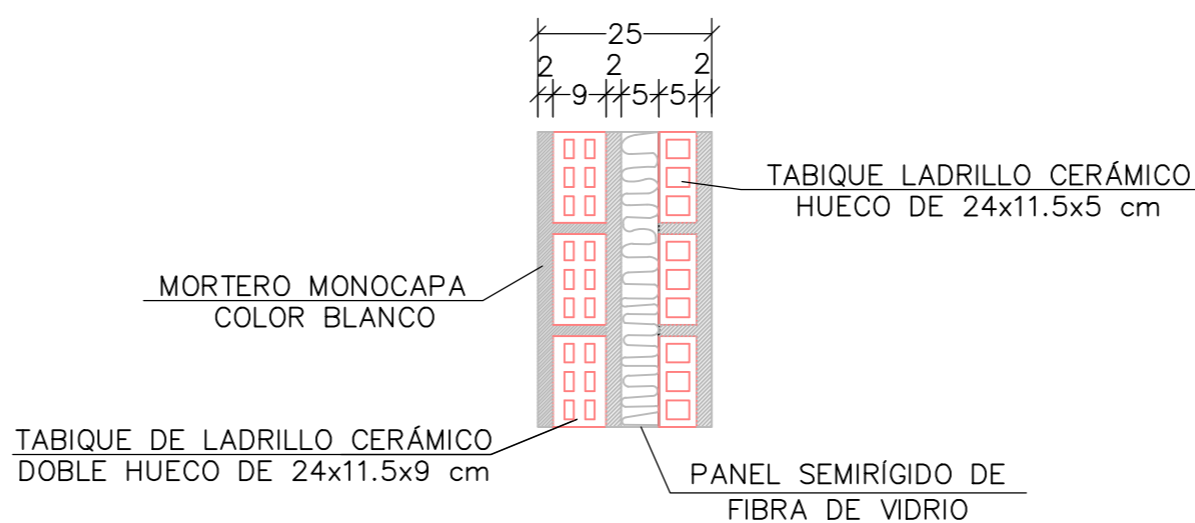


SECCIÓN A-A'



DETALLE CERRAMIENTO

ESCALA: 1/10  
COTAS EN cm



- ① CERRAMIENTO FORMADO POR HOJA EXTERIOR DE LADRILLO CERÁMICO DOBLE HUECO DE 24x11.5x9 cm, COLOCADO A PANDERETE, APLACADO EXTERIORMENTE CON CAPA DE PIEDRA DE 4 cm, Y ENFOSCADO INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO; CÁMARA DE FIBRA DE VIDRIO DE 5 cm; Y HOJA INTERIOR DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24x11.5x5 cm COLOCADO A PANDERETE CON ACABADO ENFOSCADO, MAESTRADO Y PINTADO
- ② SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa CON ACABADO FRATASADO
- ③ FORJADO DE VIGUETAS Y BOVEDILLA DE 25+5 cm DE CANTO
- ④ CUBIERTA A 1 AGUA FORMADA POR TABIQUE CONEJERO DE LADRILLO DOBLE HUECO, TABLERO DE BARDO CERÁMICO, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINA DE PVC Y TEJA ÁRABE
- ⑤ PUERTA DE DOBLE HOJA DE ACERO GALVANIZADO DE 2.50x2.50 m<sup>2</sup>
- ⑥ VENTANA DE ALUMINIO LACADO CON ACRISTALAMIENTO Y REJA



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR  
D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. TRATAMIENTO TERCIARIO. EDIFICIO. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. OC 6.2.1

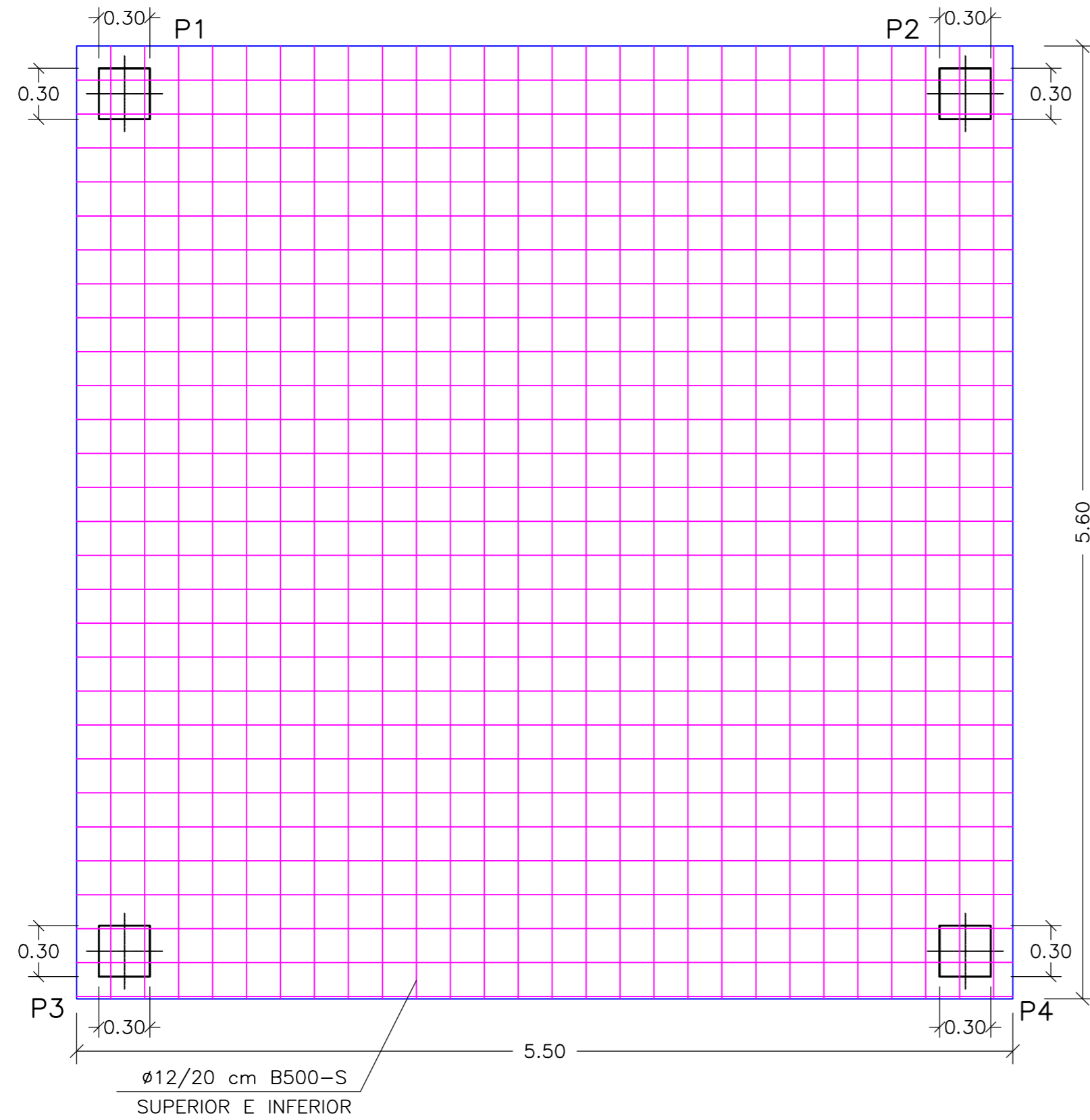
ESCALA : 1/30  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

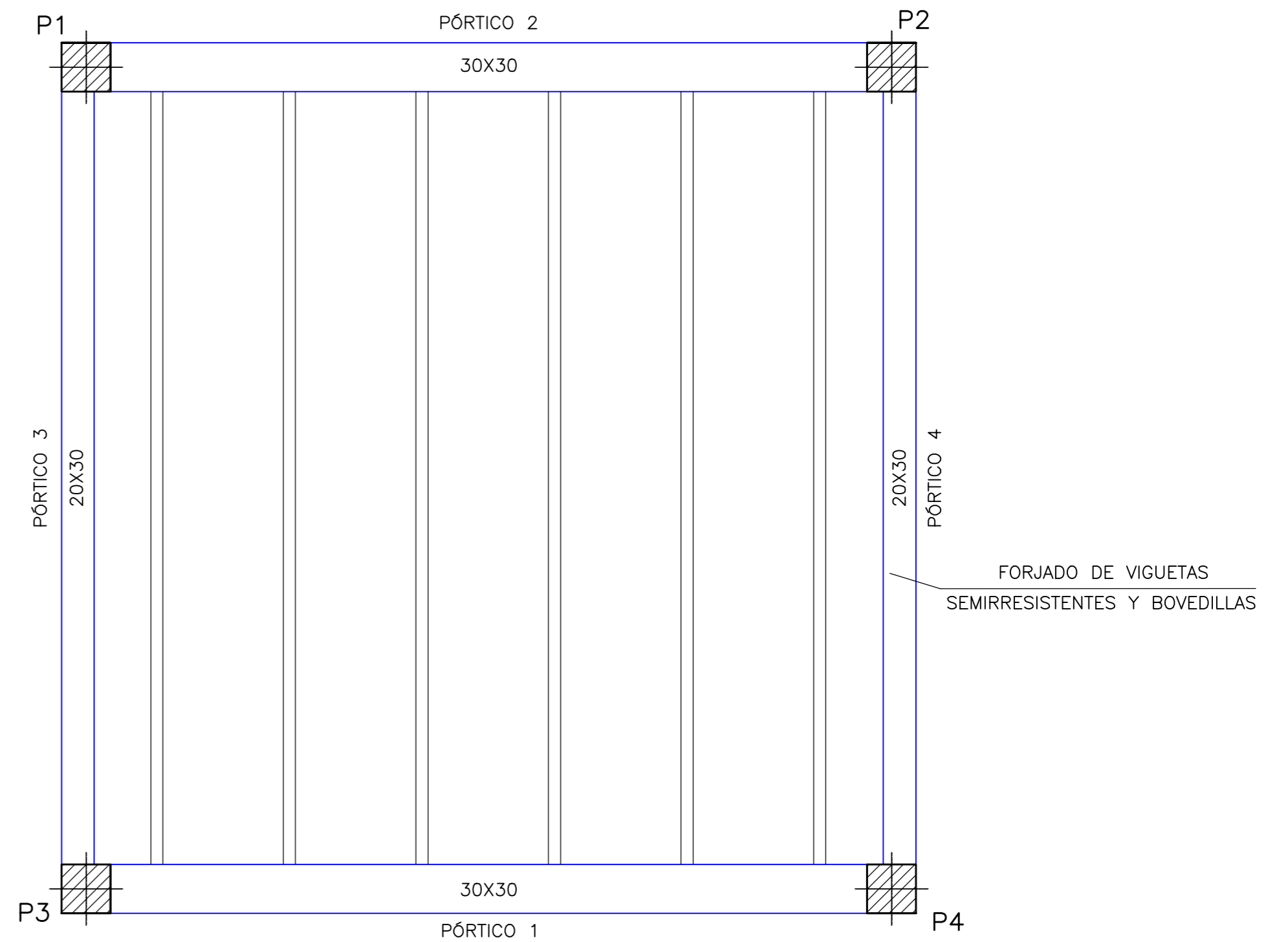
LOSA: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA ARMADO

ESCALA: 1/30



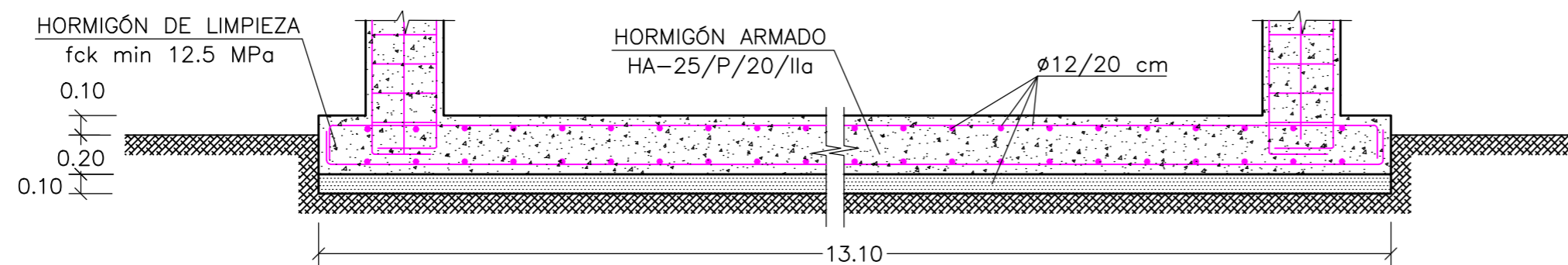
PLANTA DE ESTRUCTURAS

ESCALA: 1/30



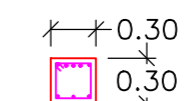
LOSA: ARRANQUE DE PILARES

ESCALA: 1/30

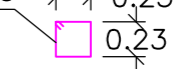


ZUNCHO PERIMETRAL

ESCALA: 1/50

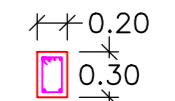


ø6/19

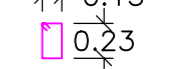


VIGA

ESCALA: 1/50



ø6/19



**Govern de les Illes Balears**

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

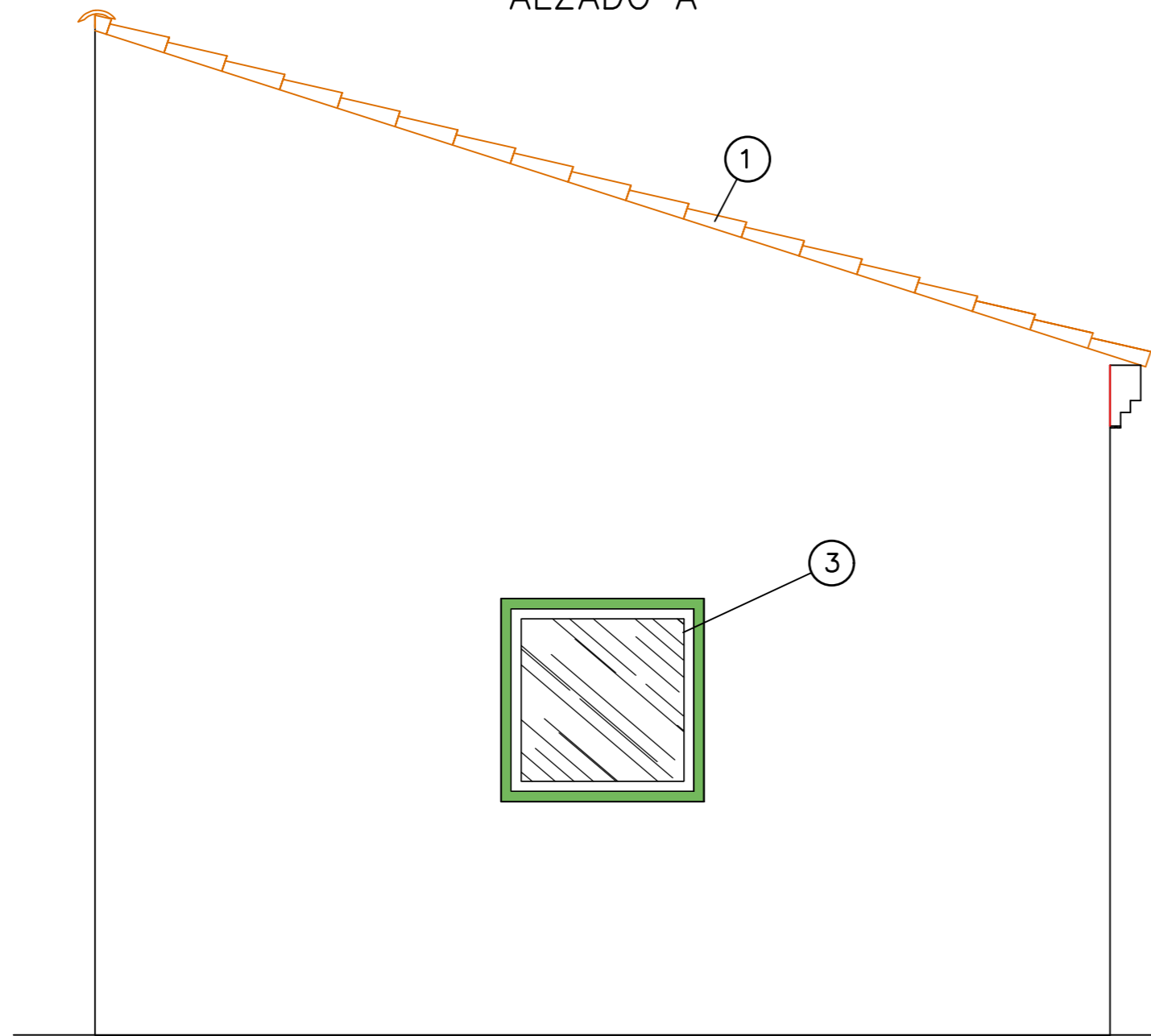
PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. TRATAMIENTO TERCIARIO. EDIFICIO. ESTRUCTURA. OC 6.2.2

ESCALA : 1/30 (Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018

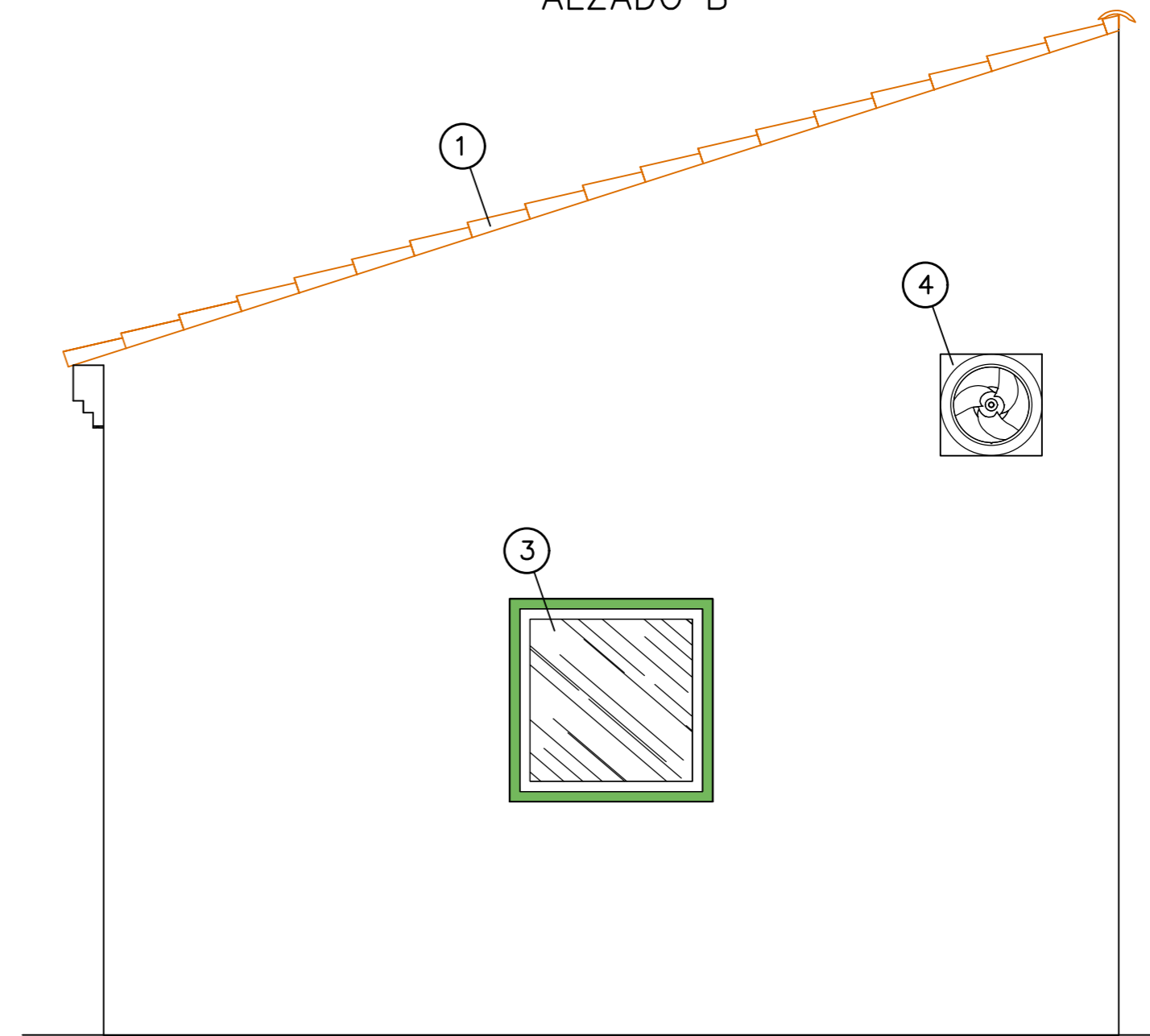


INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRO  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

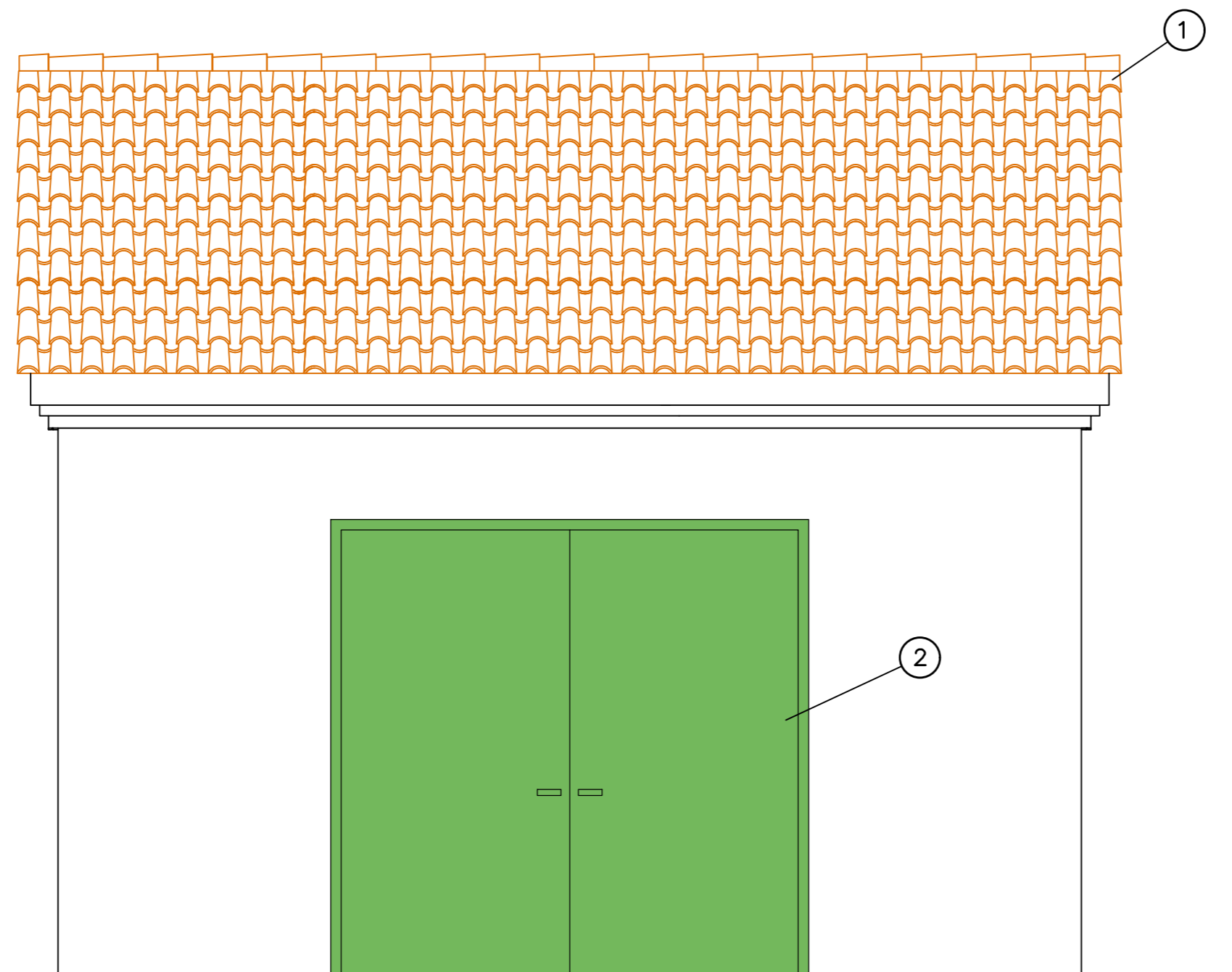
ALZADO A



ALZADO B



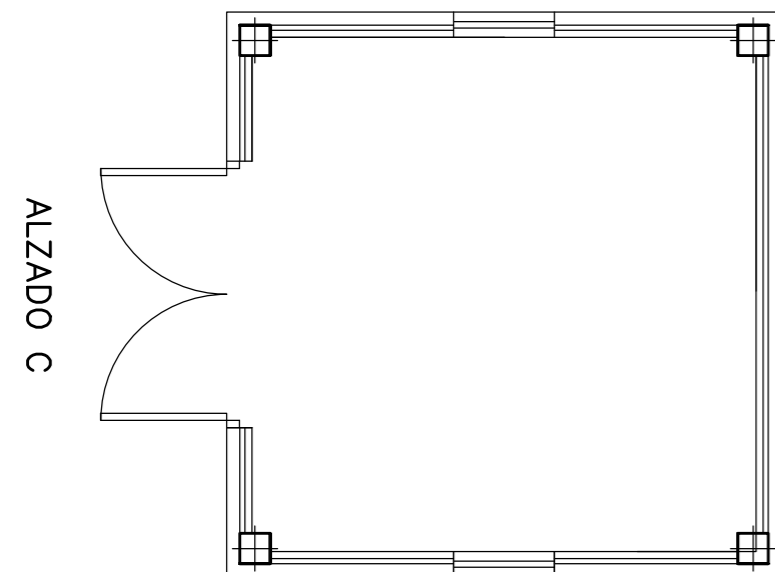
ALZADO C



PLANTA ESQUEMA

ALZADO A

ALZADO B



- ① CUBIERTA A 1 AGUA FORMADA POR TABIQUE CONEJERO DE LADRILLO DOBLE HUECO, TABLERO DE BARDO CERÁMICO, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINA DE PVC Y TEJA ÁRABE
- ② PUERTA DE DOBLE HOJA DE ACERO GALVANIZADO DE 2.50x2.50 m<sup>2</sup>
- ③ VENTANA DE ALUMINIO LACADO CON ACRISTALAMIENTO Y REJA
- ④ EXTRACTOR DE AIRE DE PARED DE 85 W



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. TRATAMIENTO TERCIARIO. EDIFICIO. ALZADOS. OC 6.2.3

ESCALA : S/E  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD**

**TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN**

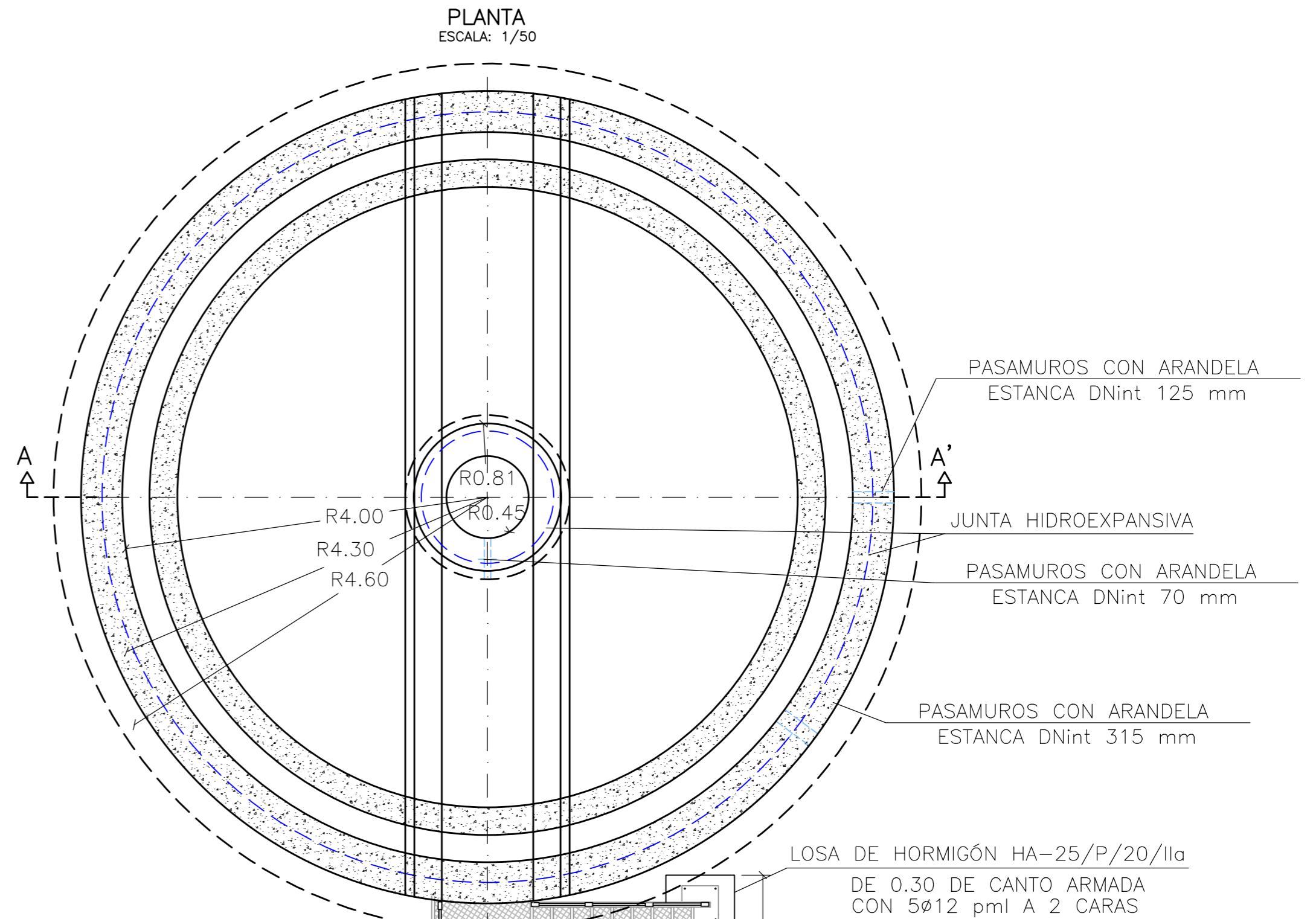
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-

**TIPIFICACIÓN DEL ACERO**

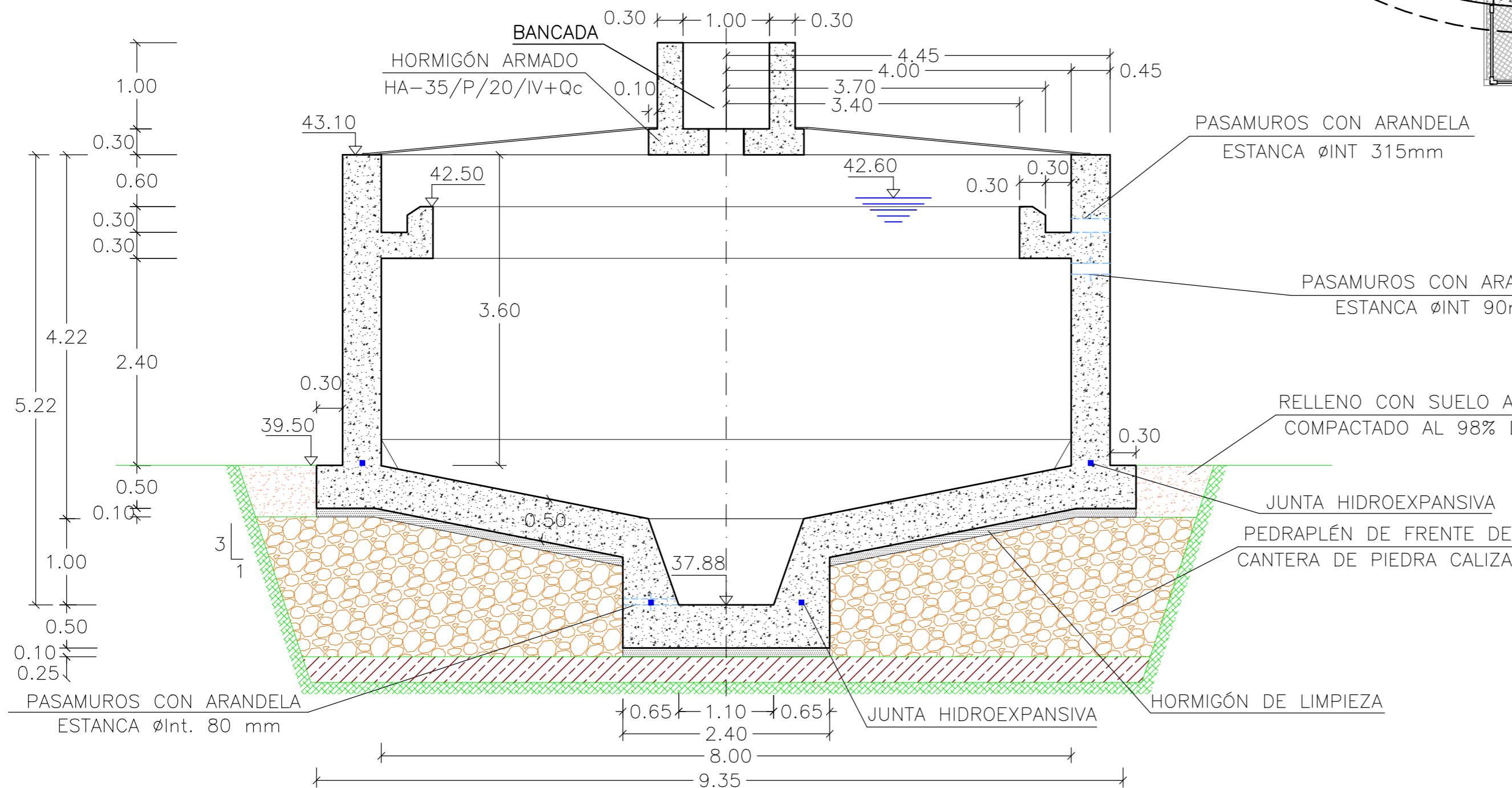
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50


**EJECUCIÓN**

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)	
		EFFECTO FAVORABLE	EFFECTO DESFAVORABLE
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1	γ <sub>c</sub> = 1.5
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1	γ <sub>c</sub> = 1.6
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 0	γ <sub>c</sub> = 1.6



**SECCIÓN A-A'**  
ESCALA: 1/50





**Govern de les Illes Balears**


---

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

---


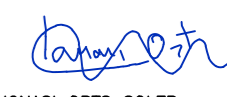
PLANO :	OBRA CIVIL E.D.A.R. REACTORES BIOLÓGICOS. PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.	OC 7.1.
ESCALA : (Original en A2)	1/50	
FECHA :	NOVIEMBRE 2018	

---



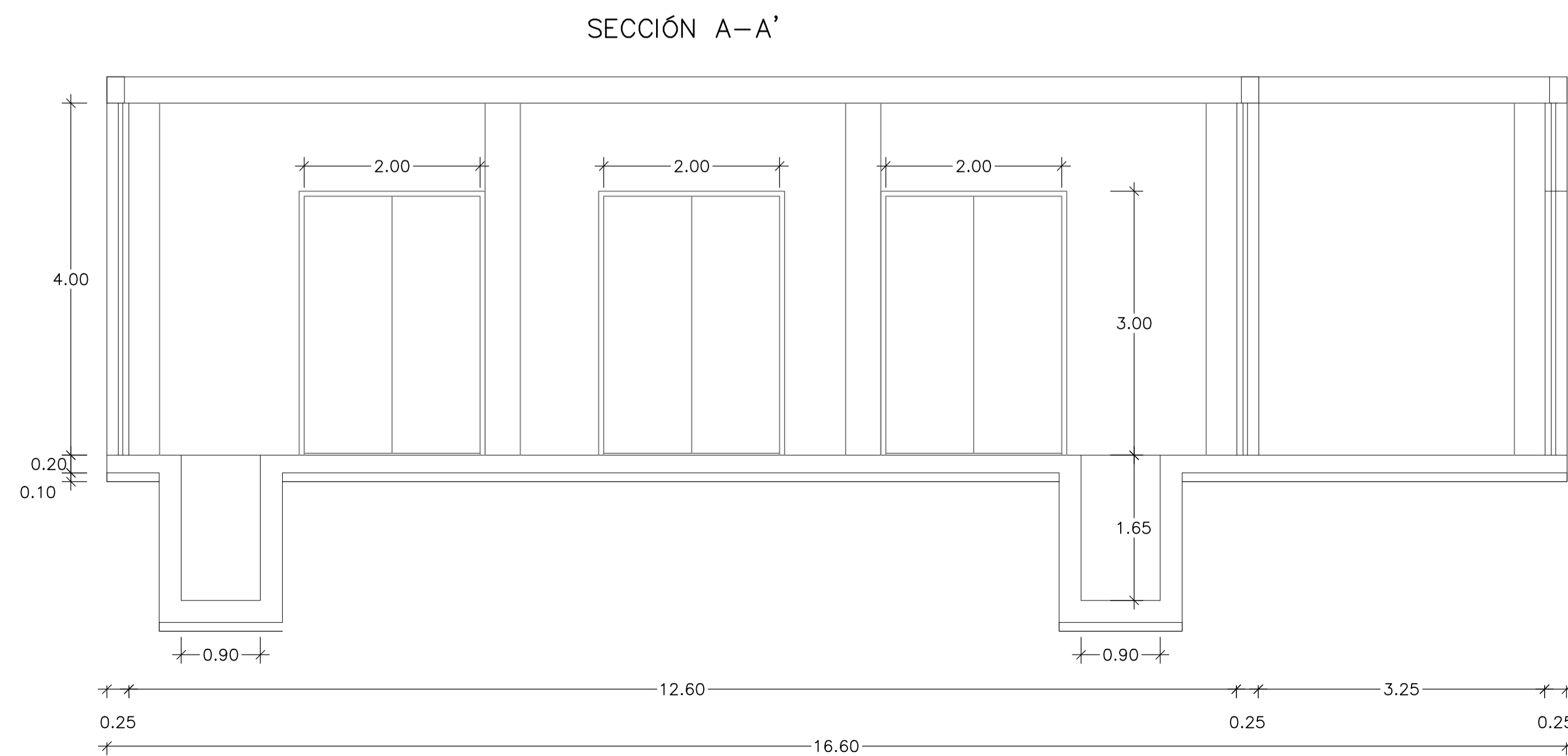
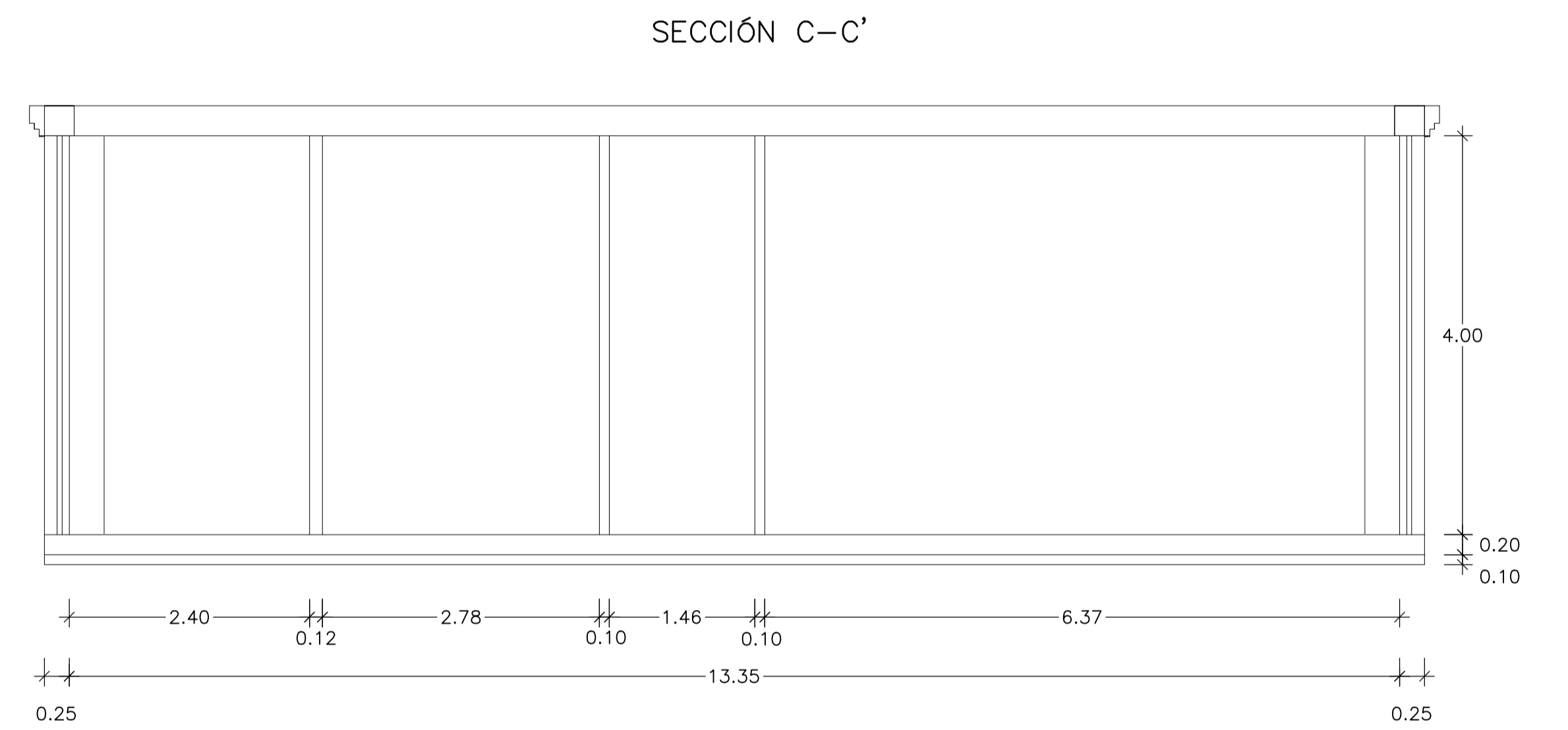
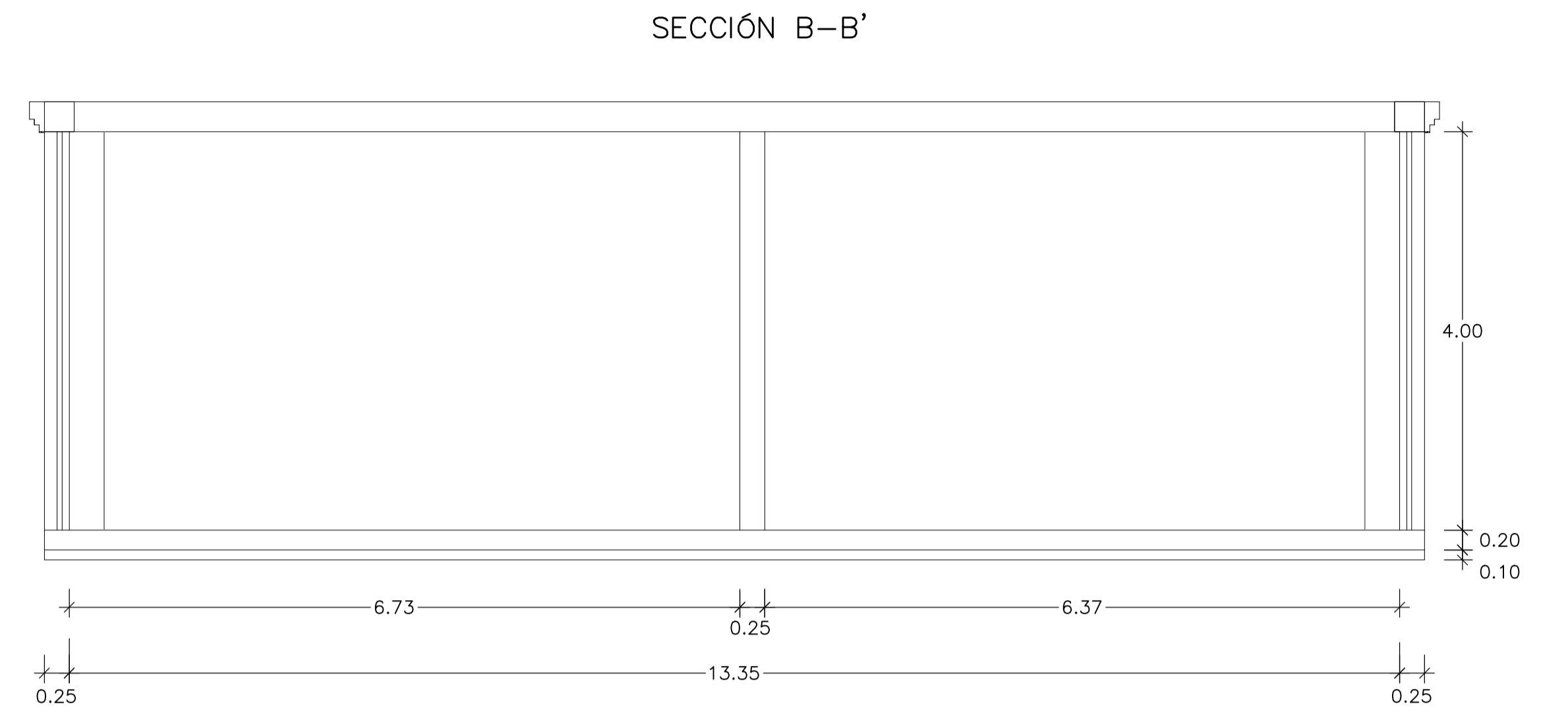
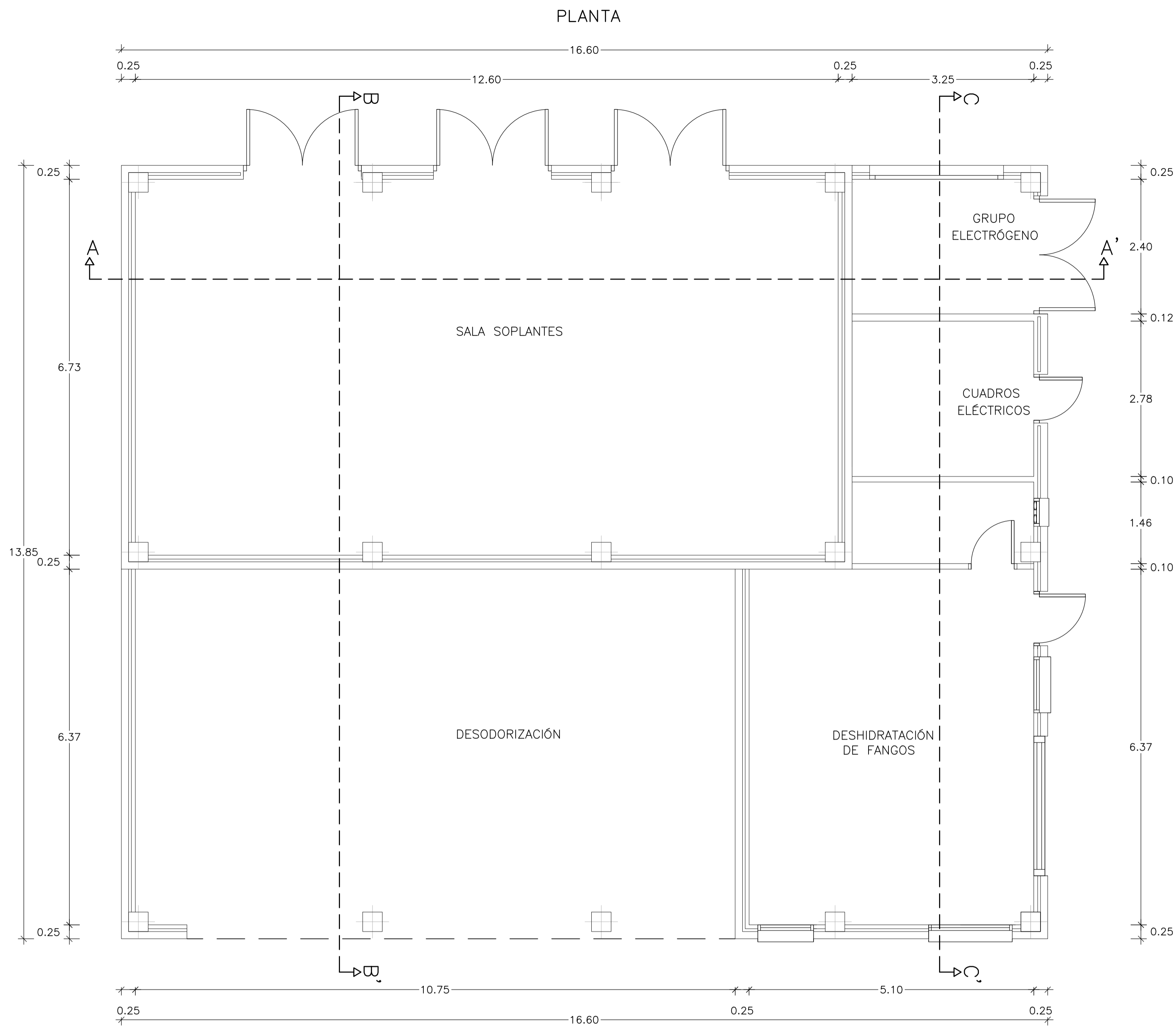
**Intercontrol**  
Intercontrol Levante, S.A.

INGENIEROS AUTORES:

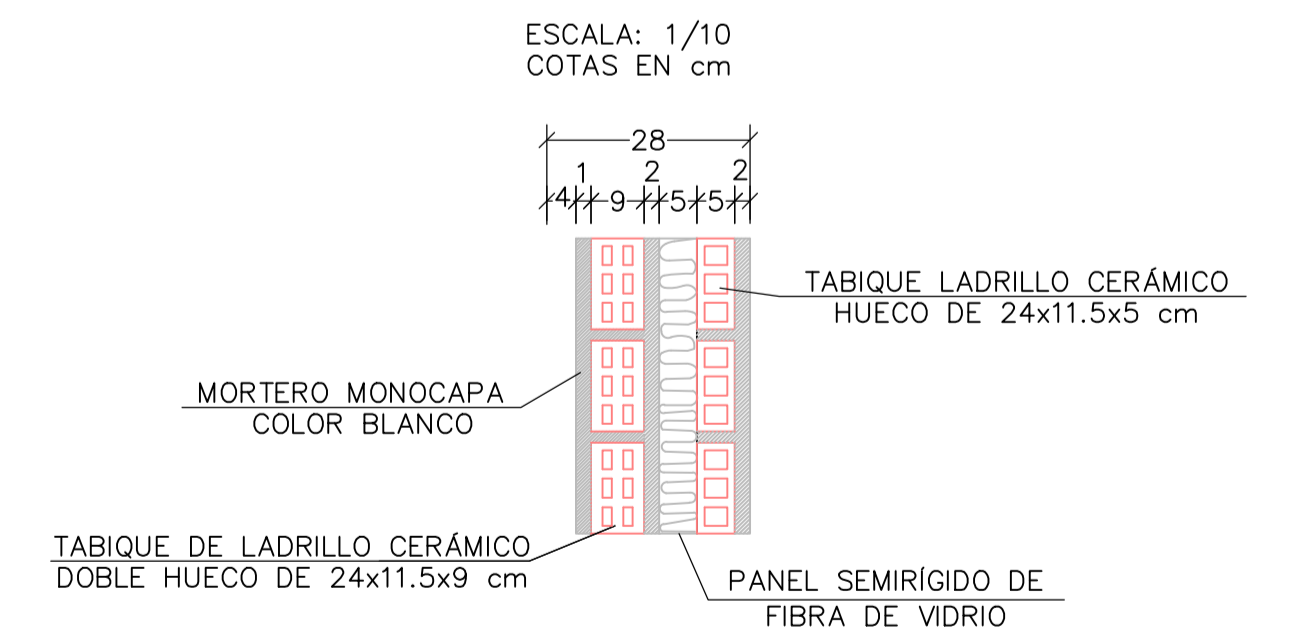



D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
I.C.C.P. N.º COLEGIADO: 16.531

D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N.º COLEGIADO: 9.900



**DETALLE CERRAMIENTO**



**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

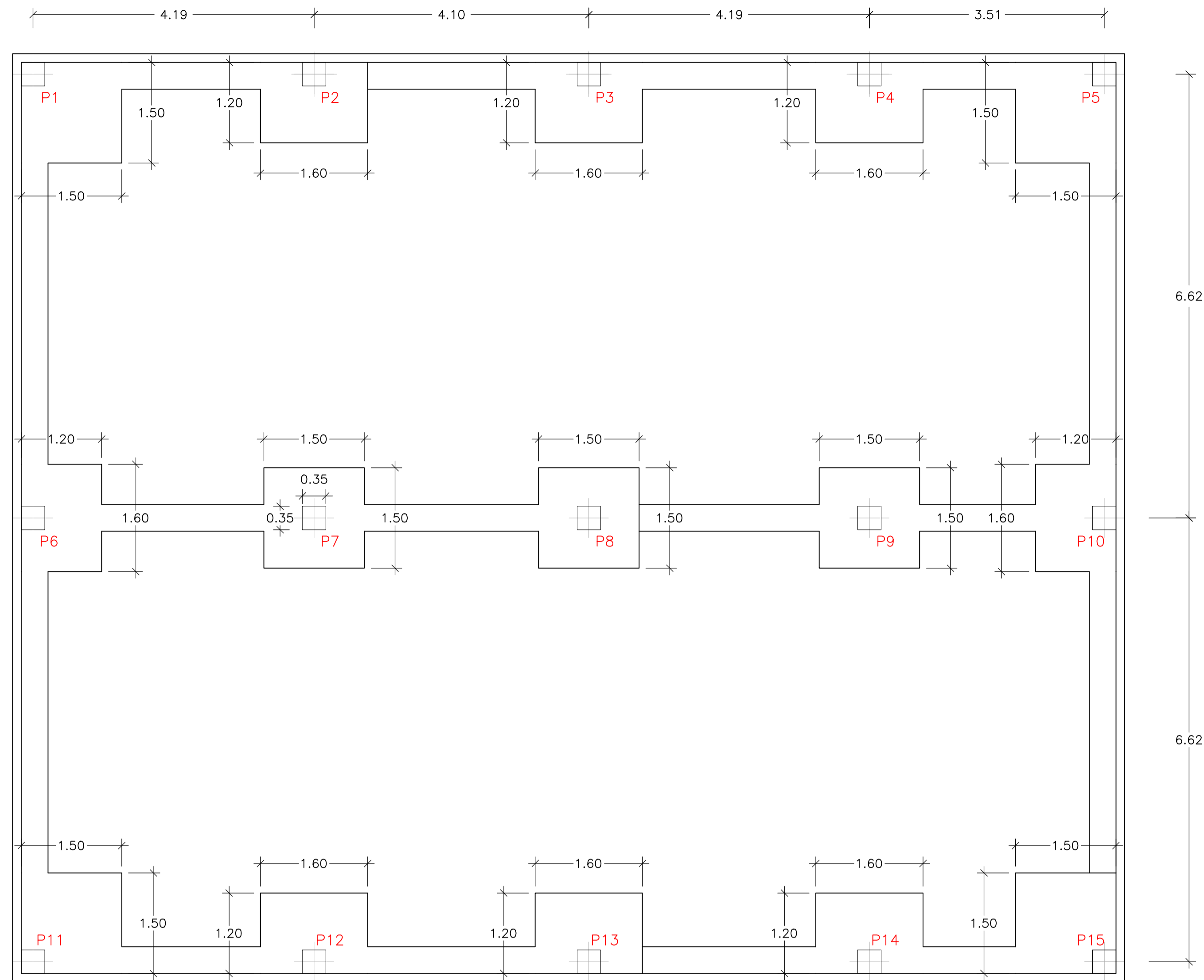
PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. EDIFICIO INDUSTRIAL. OC 8.1.  
 PLANTA Y SECCIONES. DEFINICIÓ GEOMÉTRICA.

ESCALA : 1/50  
 (Original en A1)  
 FECHA : NOVIEMBRE 2018

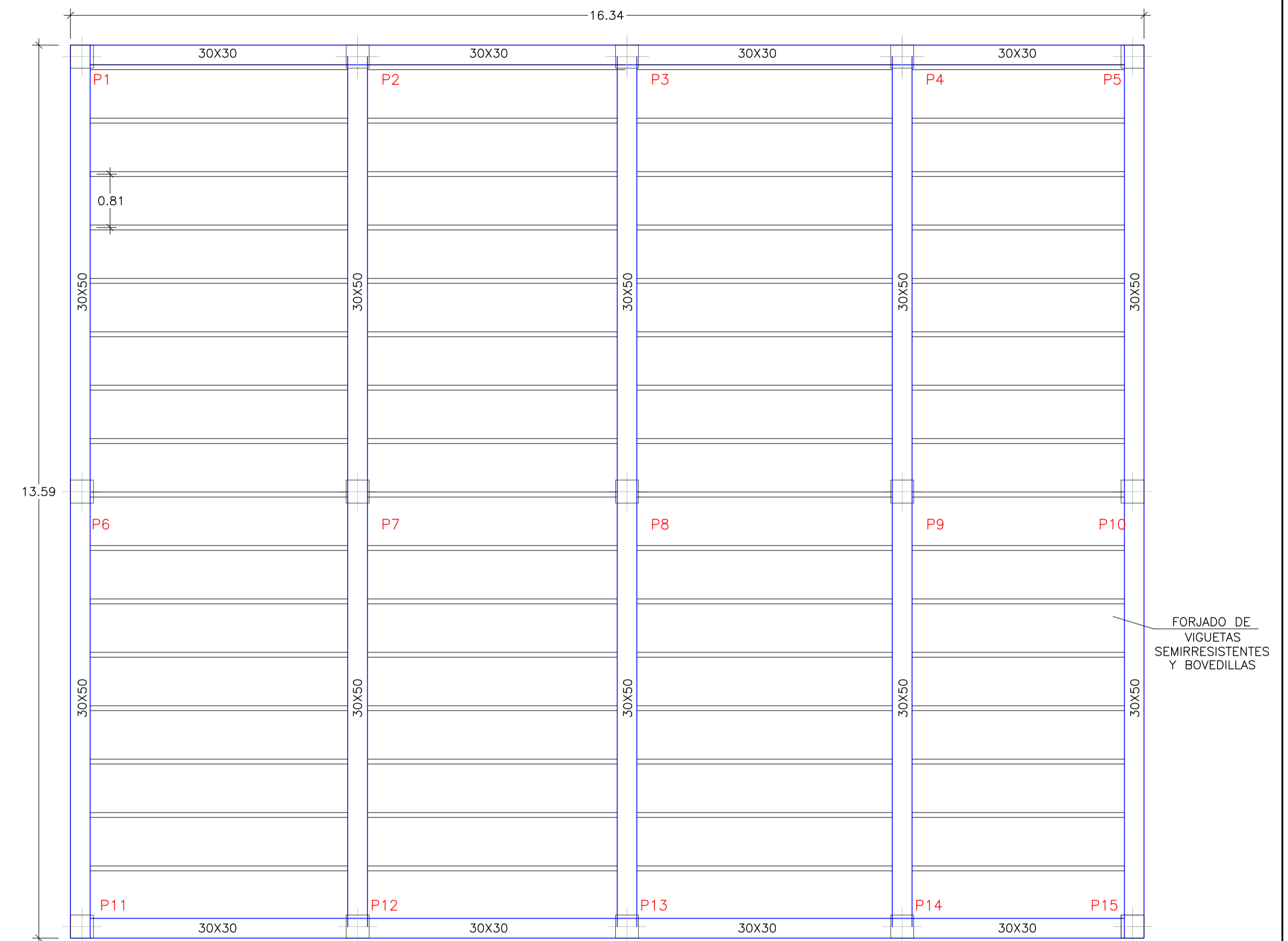


INGENIEROS AUTORES:  
 D. VICENTE BERTOLIN PERIS D. IGNASI ORTIS SOLER  
 I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

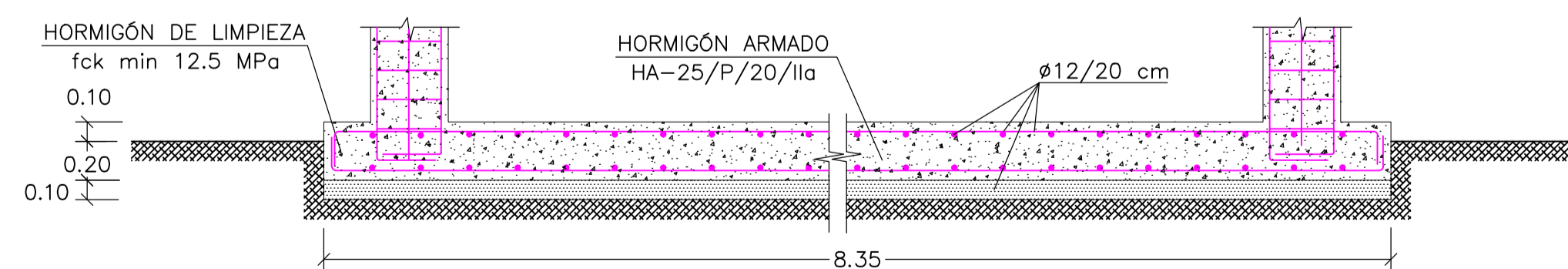
PLANTA DE CIMENTACIÓN  
ESCALA 1/50



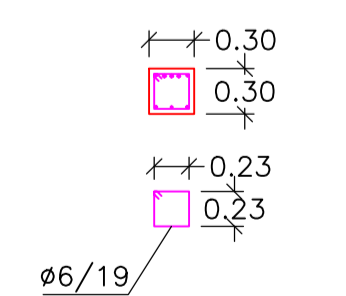
PLANTA DE ESTRUCTURAS  
ESCALA 1/50



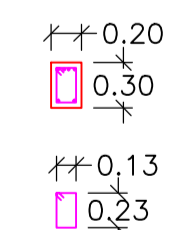
LOSA: ARRANQUE DE PILARES  
ESCALA: 1/30



ZUNCHO PERIMETRAL  
ESCALA: 1/50



VIGA  
ESCALA: 1/50



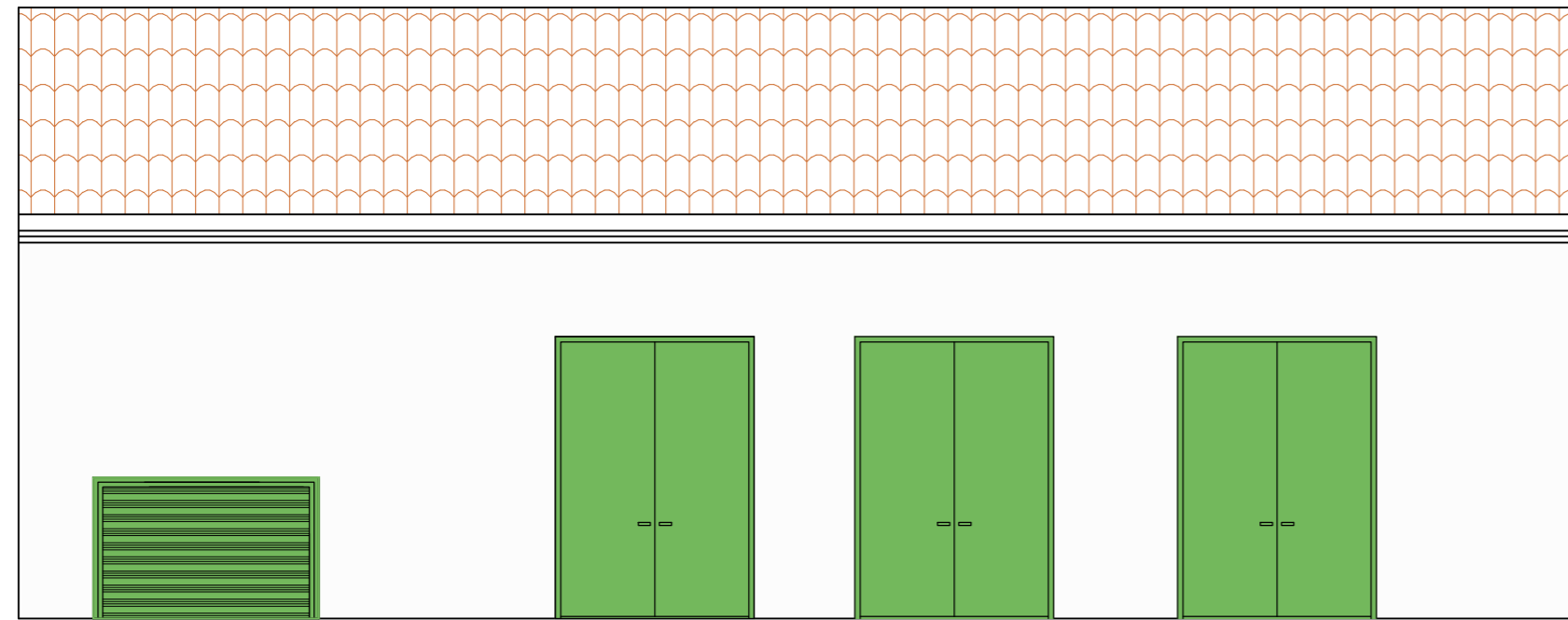
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR  
D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : OBRA CIVIL E.D.A.R. EDIFICIO INDUSTRIAL. EDIFICIO. ESTRUCTURA. OC 8.2.1

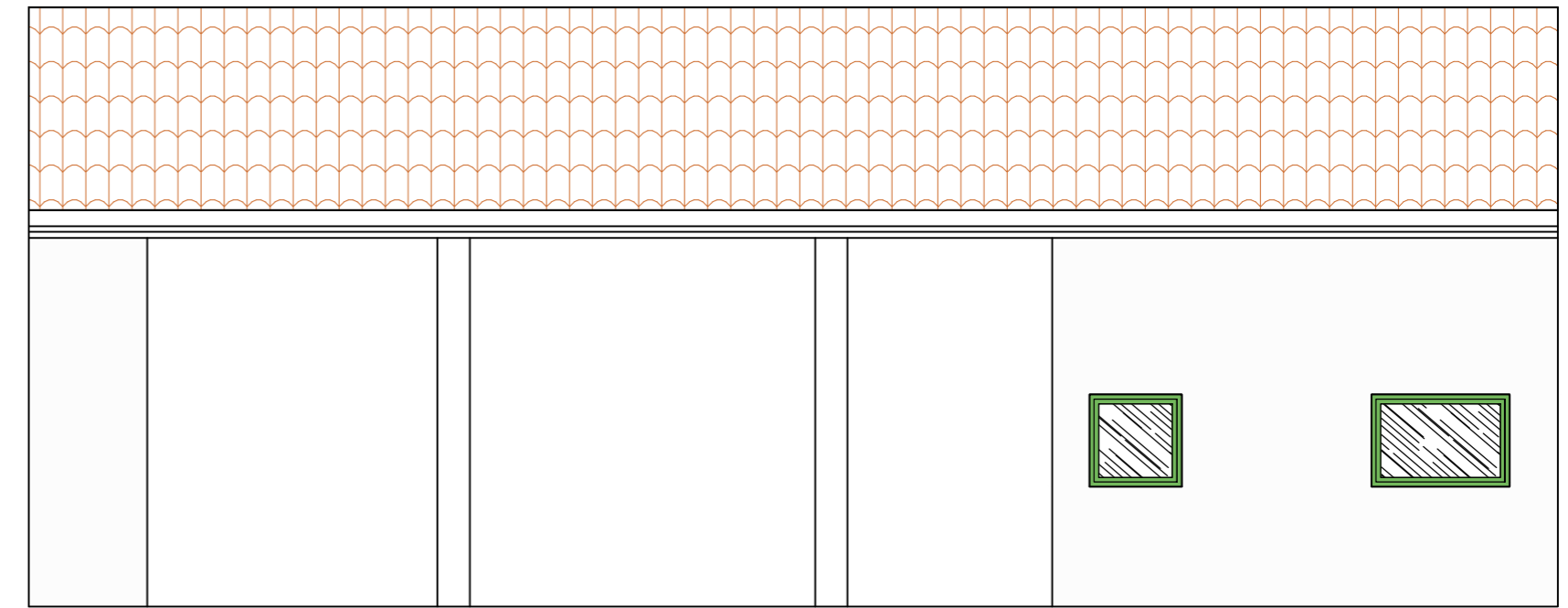
ESCALA : VARIAS (Original en A1)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



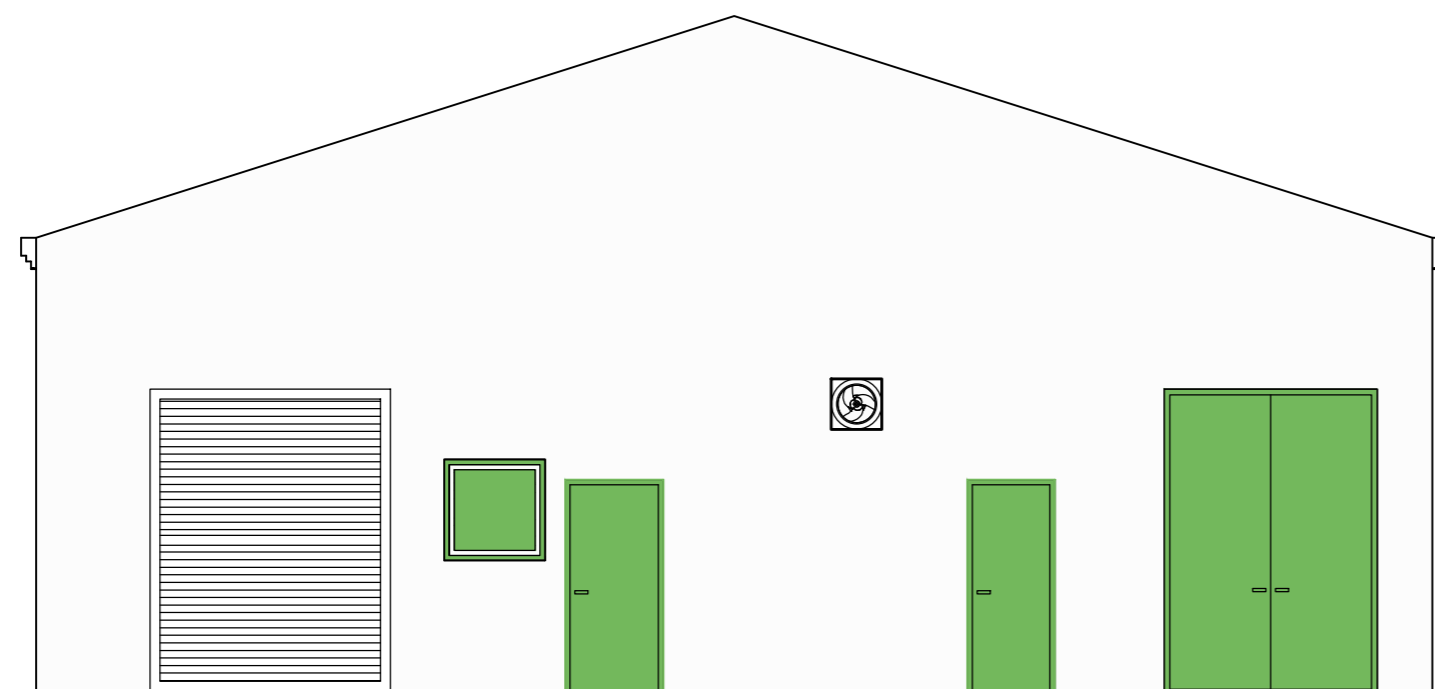
INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PERIS D. IGNASI ORTIS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900



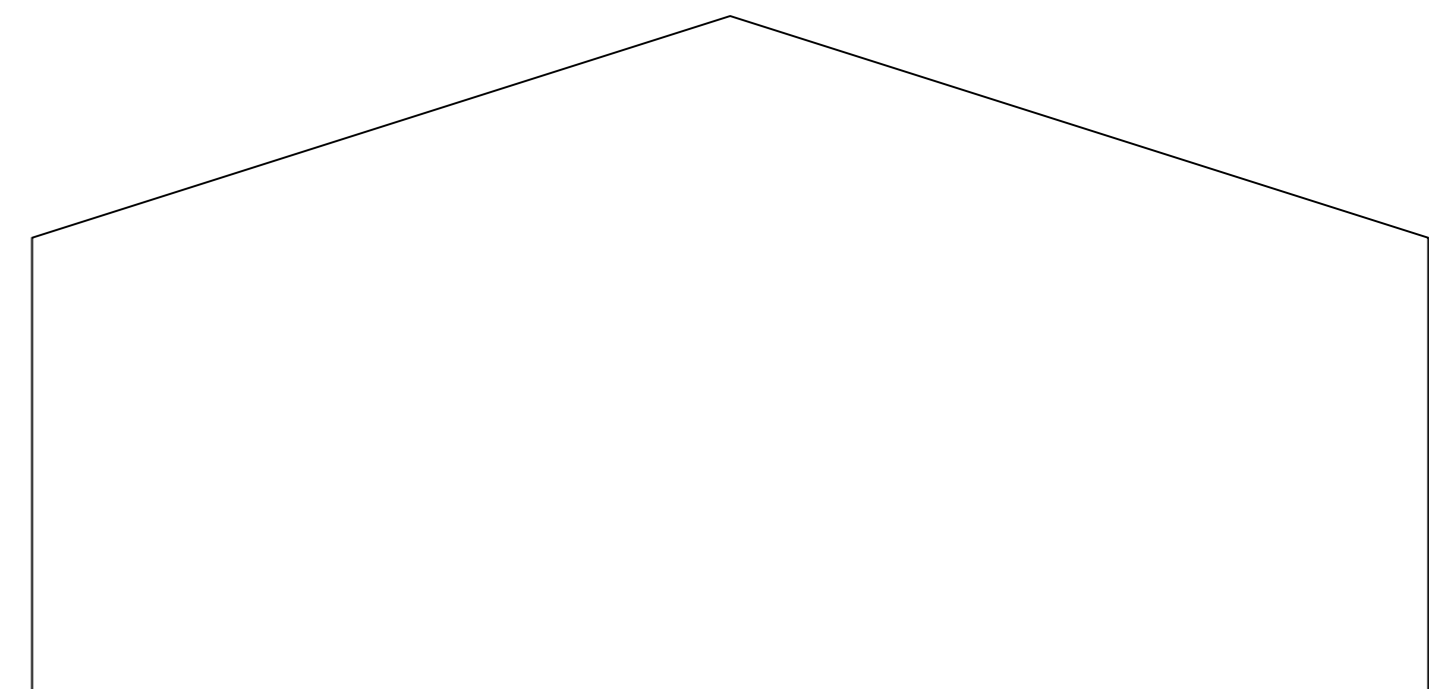
ALZADO A



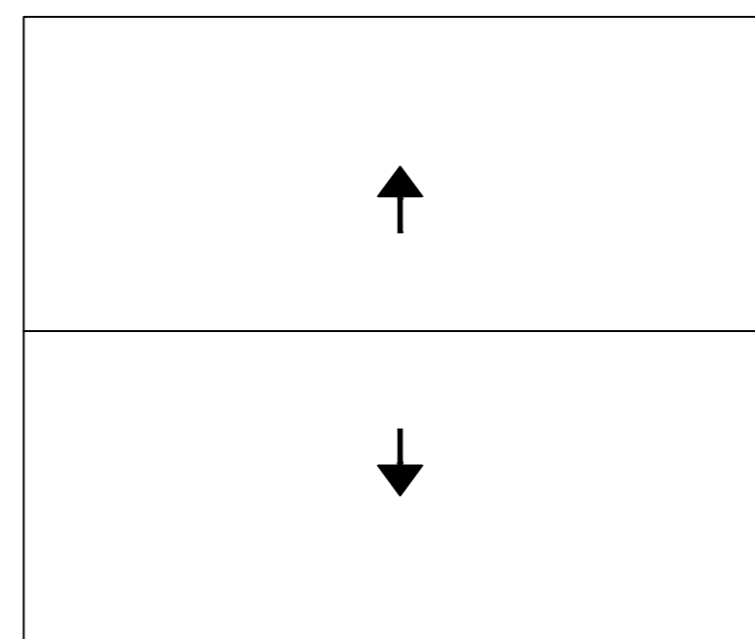
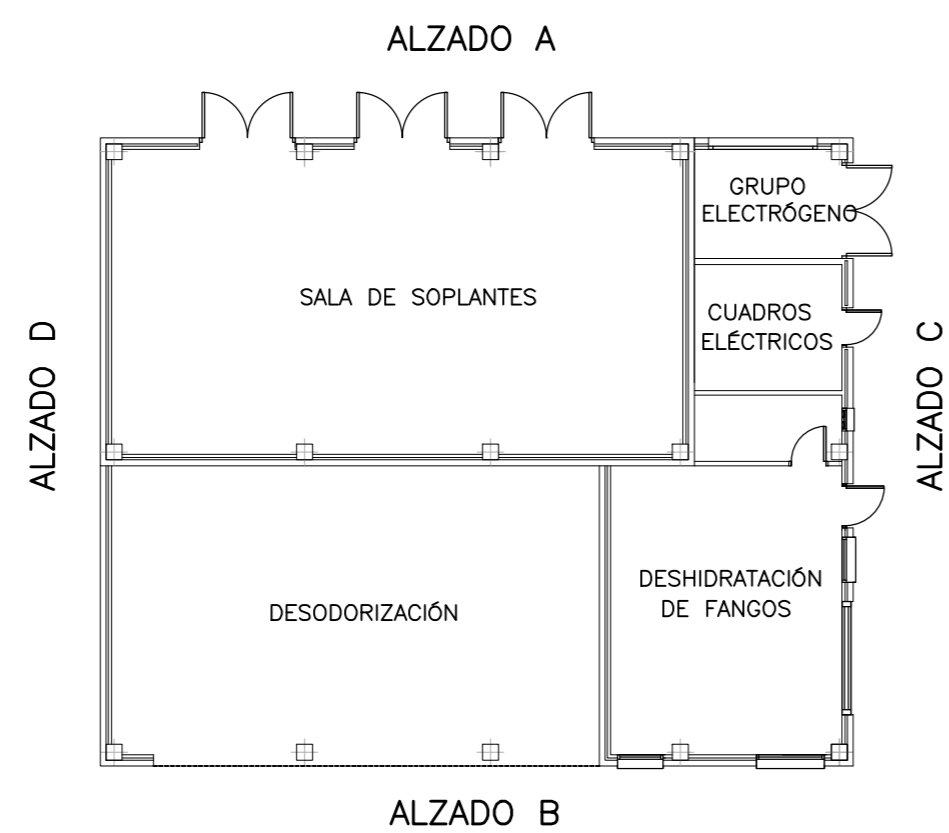
ALZADO B





ALZADO C



ALZADO D

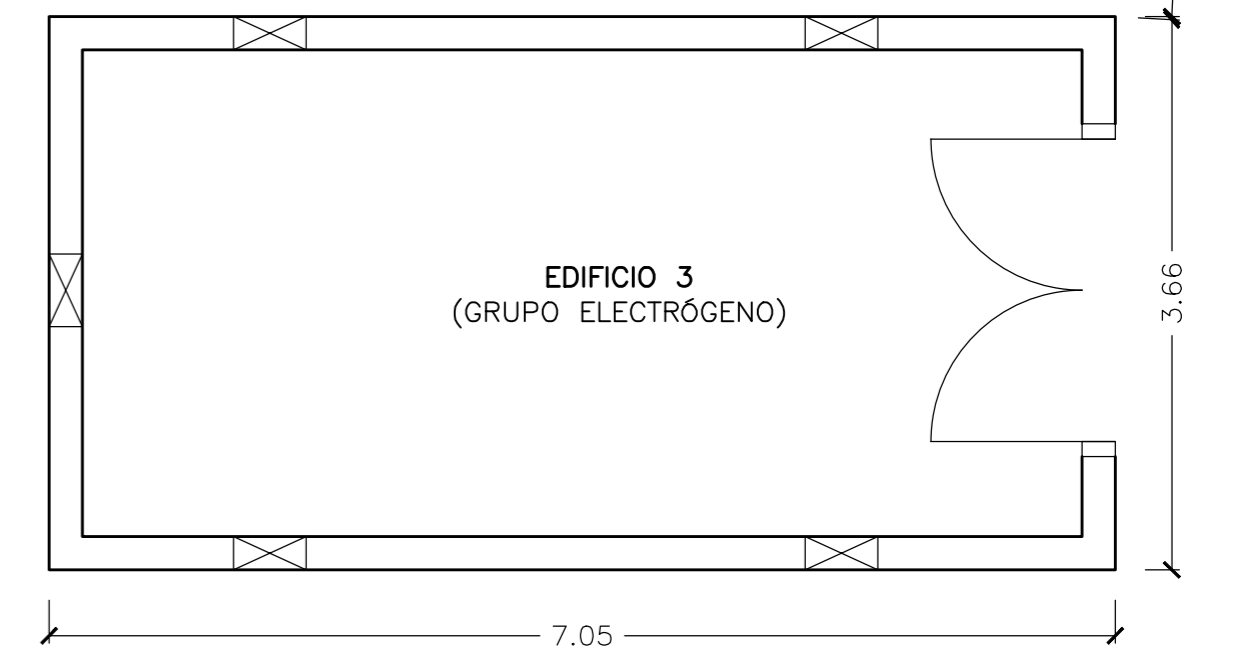
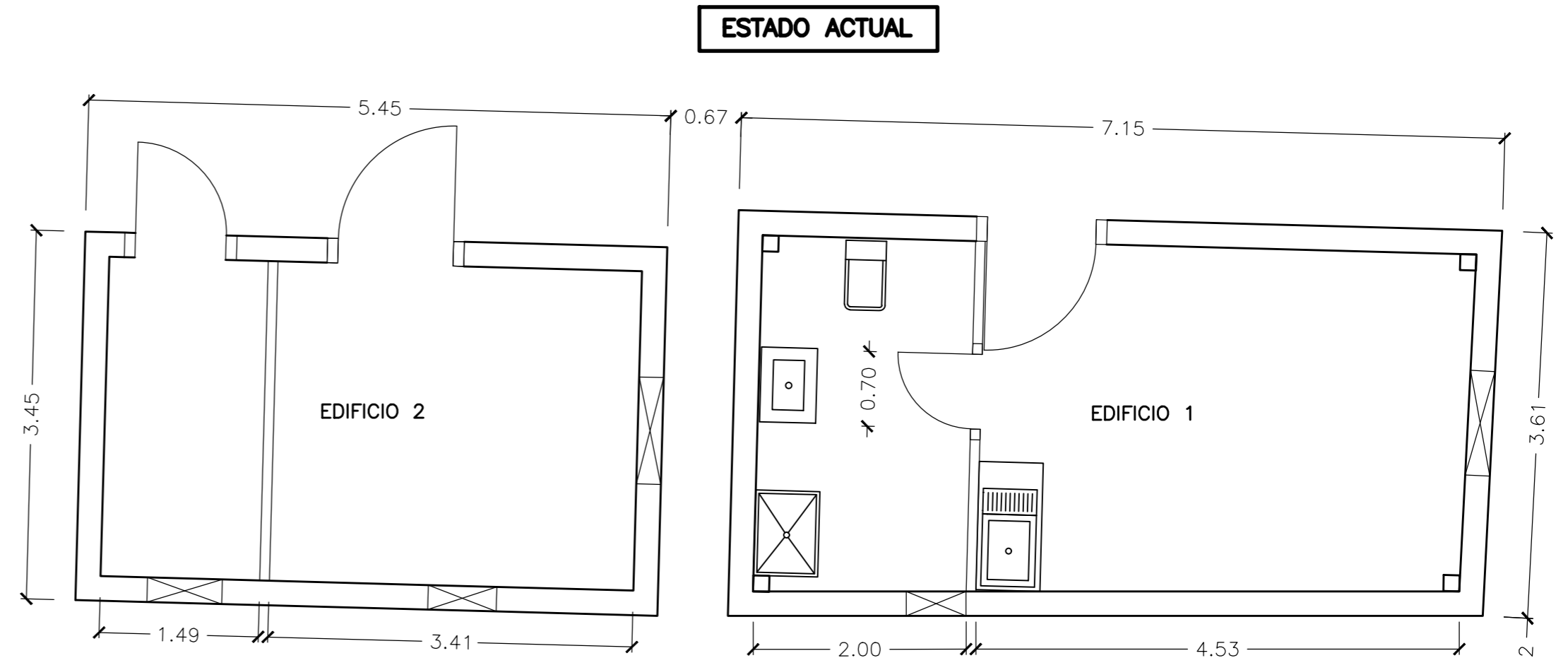


CUBIERTA A DOS AGUAS PTE. 32%

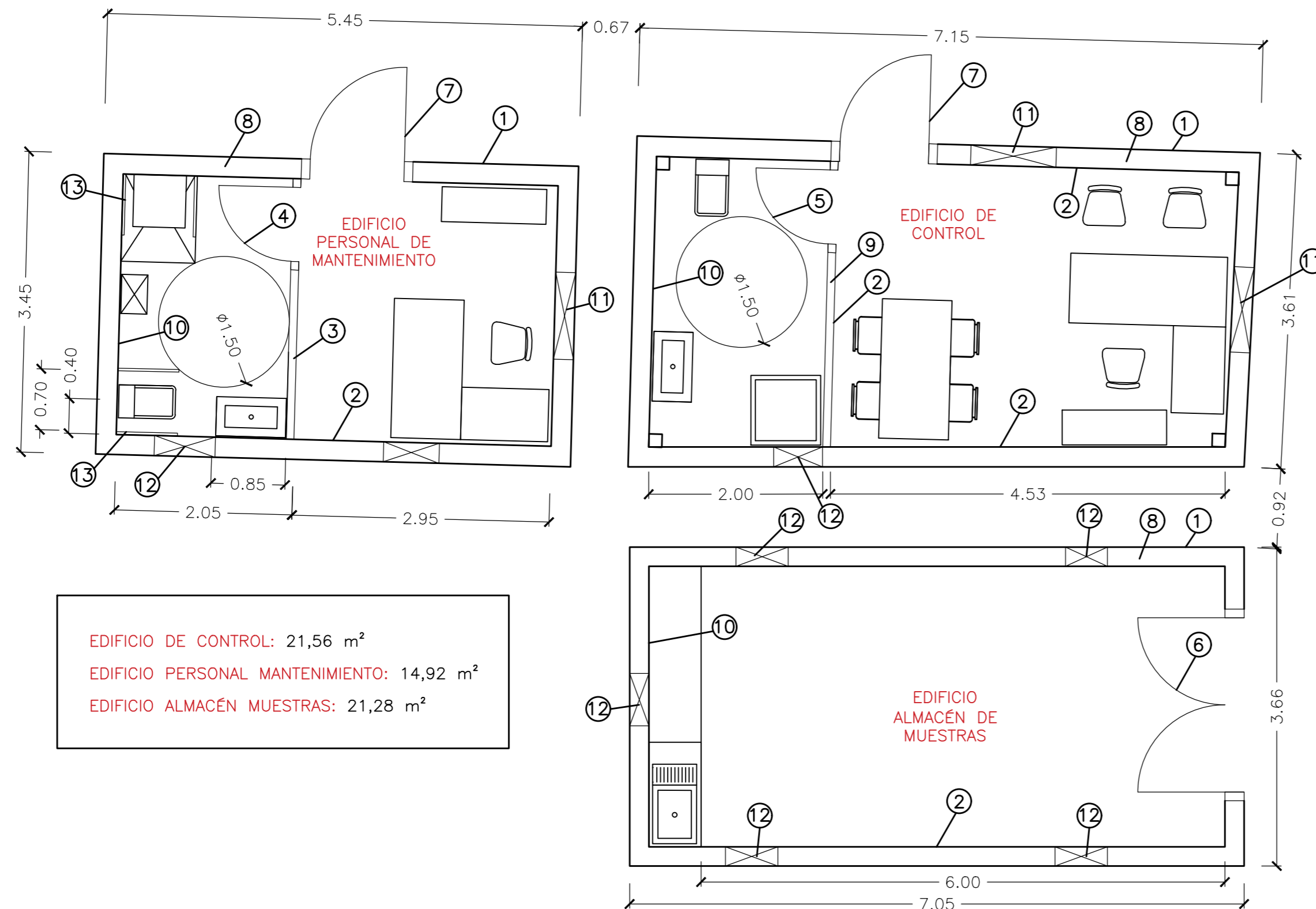
 <b>Govern de les Illes Balears</b>		
<b>PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)</b>		
PLANO :	OBRA CIVIL E.D.A.R. EDIFICIO INDUSTRIAL. EDIFICIO. ALZADOS.	OC 8.2.2
ESCALA : (Original en A2)	1/75	INGENIEROS AUTORES:  
FECHA :	NOVIEMBRE 2018	
		D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531
		D. IGNASI ORTS SOLER I.C.C.P. N° COLEGIADO: 9.900



- ① REVESTIMIENTO EXTERIOR MONOCAPA COLOR BLANCO.
- ② ENFOSCADO DE MORTERO M-5 Y PINTADO CON PINTURA ACRÍLICA PLÁSTICA LAVABLE.
- ③ TABICÓN DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24x11.5x9cm, ENFOSCADO DE MORTERO M-5 Y PINTADO CON PINTURA PLÁSTICA LAVABLE A AMBAS CARAS.
- ④ PUERTA CIEGA DE UNA HOJA DE 203x92x3.5cm DE TABLERO MDF, PRECALADO EN BLANCO.
- ⑤ PUERTA CIEGA DE UNA HOJA DE 203x82x3.5cm DE TABLERO MDF, PRECALADO EN BLANCO.
- ⑥ PUERTA METÁLICA DE DOS HOJAS ABATIBLE DE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y EMPANELADOS DE ACERO GALVANIZADO.
- ⑦ PUERTA METÁLICA DE UNA HOJA ABATIBLE DE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y EMPANELADOS DE ACERO GALVANIZADO. PASO: 1.00m
- ⑧ CERRAMIENTO EXISTENTE DE BLOQUE DE HORMIGÓN, ENFOSCADO Y PINTADO A AMBAS CARAS.
- ⑨ PARTICIÓN EXISTENTE A BASE DE FÁBRICA DE LADRILLO ENFOSCADA Y PINTADA A AMBAS CARAS.
- ⑩ REVESTIMIENTO A BASE DE ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20x20cm2 RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO.
- ⑪ CARPINTERÍA DE ALUMINIO DE DOS HOJAS DESLIZANTES, ACRISTALADA CON VIDRIO DOBLE AISLANTE (4-12-4).
- ⑫ CARPINTERÍA DE ALUMINIO DE UNA HOJA ABATIBLE, ACRISTALADA CON VIDRIO DOBLE AISLANTE (4-12-4)
- ⑬ BARRA DE ALUMINIO PARA MINUSVÁLIDOS ABATIBLE.



**ESTADO PROYECTADO**

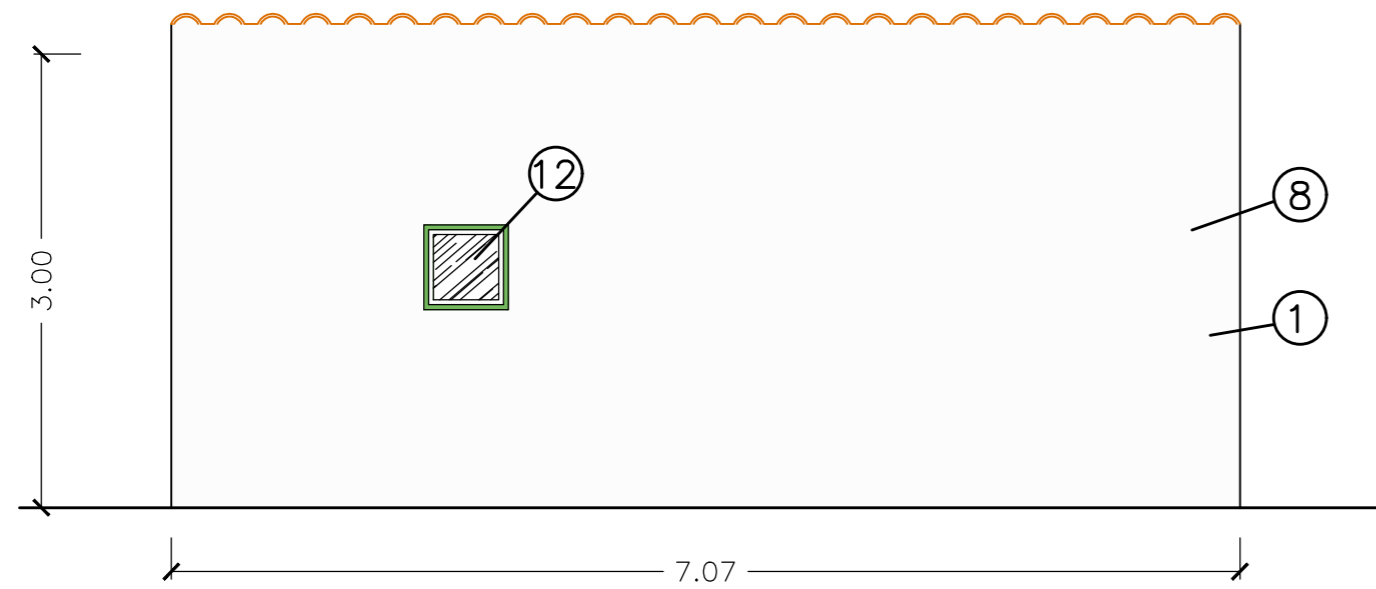


EDIFICIO DE CONTROL: 21,56 m<sup>2</sup>  
 EDIFICIO PERSONAL MANTENIMIENTO: 14,92 m<sup>2</sup>  
 EDIFICIO ALMACÉN MUESTRAS: 21,28 m<sup>2</sup>

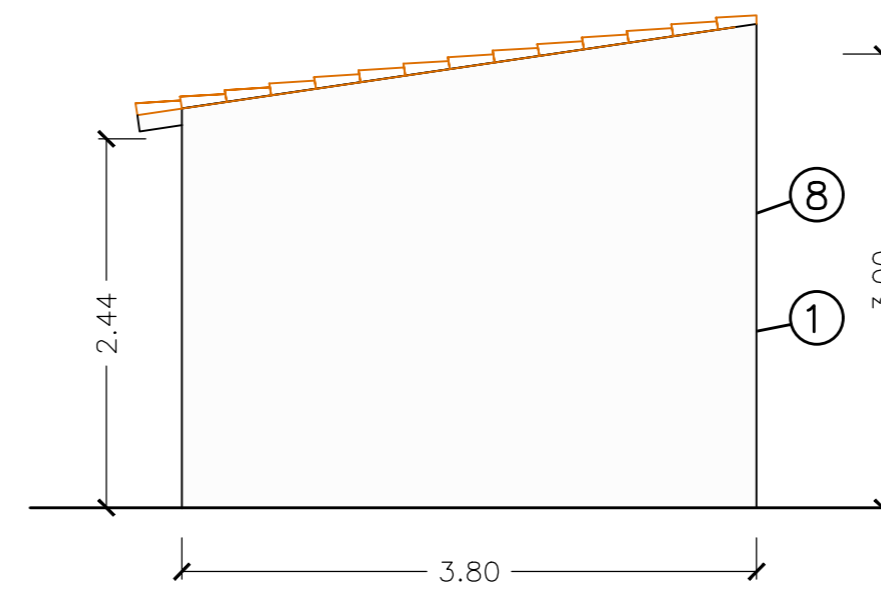
 <b>Govern de les Illes Balears</b>		
<b>PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)</b>		
PLANO :	EDIFICIO DE CONTROL PLANTA DE DISTRIBUCIÓN	OC 9.1.
ESCALA : (Original en A2)	1/50	INGENIEROS AUTORES:  
FECHA :	NOVIEMBRE 2018	
 <b>Intercontrol</b> Intercontrol Levante, S.A.		D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 D. IGNASI ORTS SOLER I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

# EDIFICIO DE CONTROL

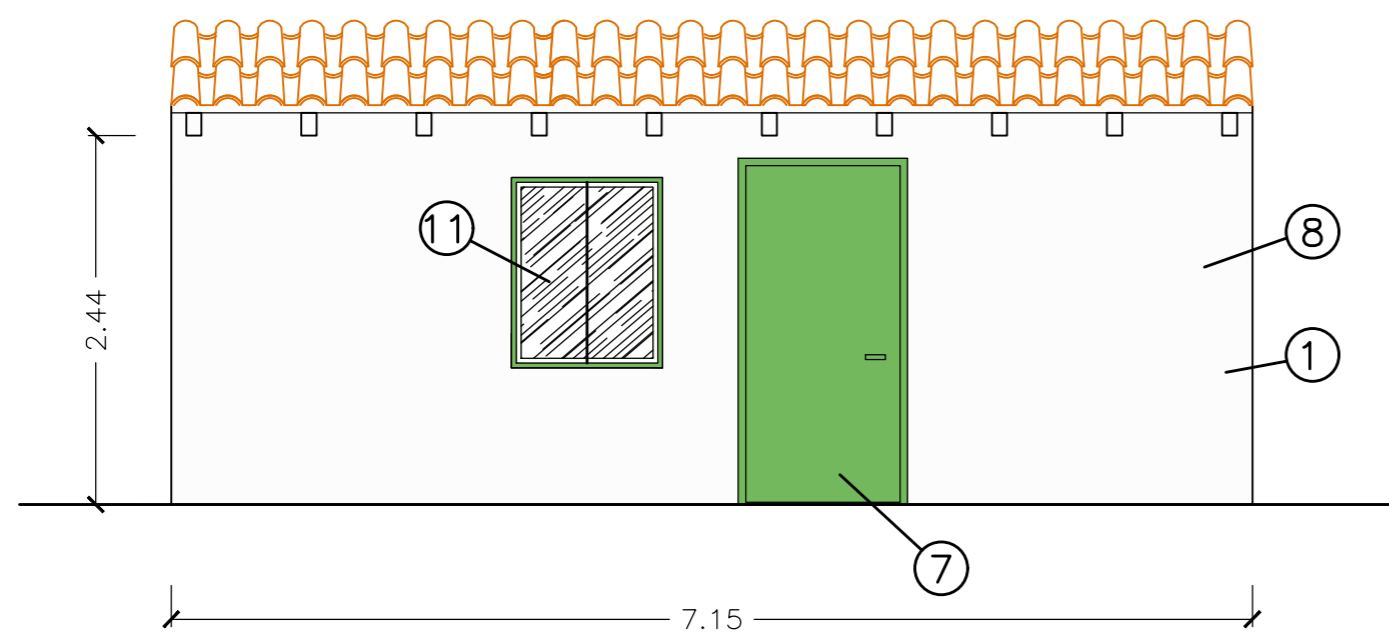
ALZADO A



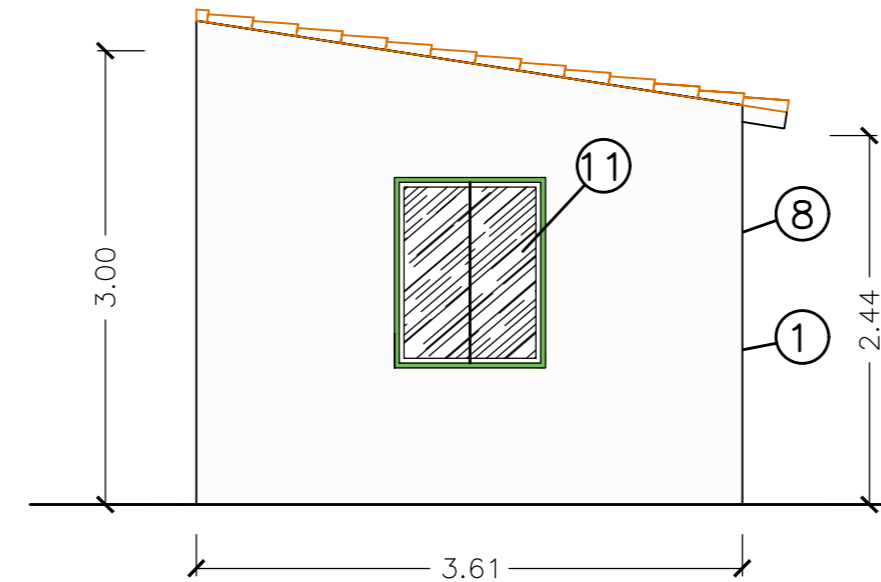
ALZADO B



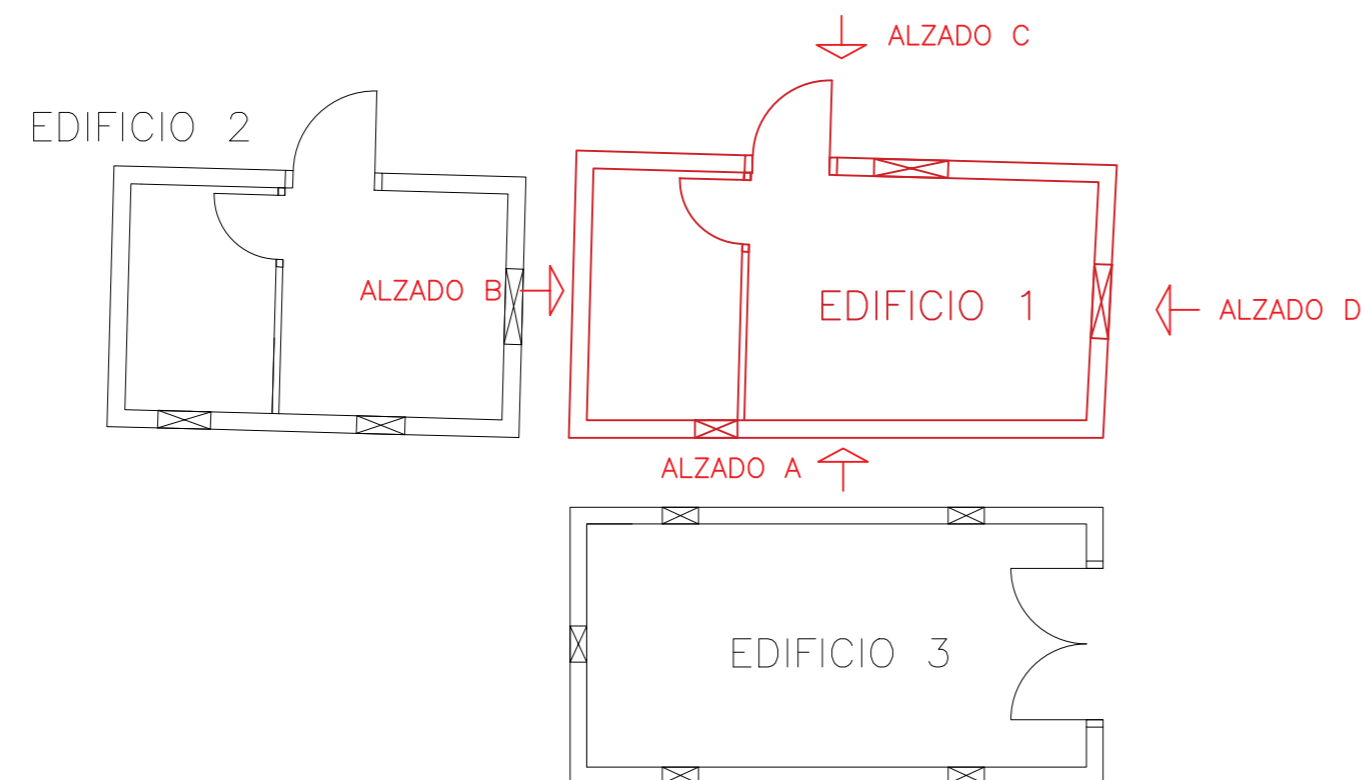
ALZADO C



ALZADO D



- ① REVESTIMIENTO EXTERIOR MONOCAPA COLOR BLANCO.
- ② ENFOSCADO DE MORTERO M-5 Y PINTADO CON PINTURA ACRÍLICA PLÁSTICA LAVABLE.
- ③ TABICÓN DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24x11.5x9cm, ENFOSCADO DE MORTERO M-5 Y PINTADO CON PINTURA PLÁSTICA LAVABLE A AMBAS CARAS.
- ④ PUERTA CIEGA DE UNA HOJA DE 203x92x3.5cm DE TABLERO MDF, PRECALADO EN BLANCO.
- ⑤ PUERTA CIEGA DE UNA HOJA DE 203x82x3.5cm DE TABLERO MDF, PRECALADO EN BLANCO.
- ⑥ PUERTA METÁLICA DE DOS HOJAS ABATIBLE DE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y EMPANELADOS DE ACERO GALVANIZADO.
- ⑦ PUERTA METÁLICA DE UNA HOJA ABATIBLE DE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y EMPANELADOS DE ACERO GALVANIZADO. PASO: 1.00m
- ⑧ CERRAMIENTO EXISTENTE DE BLOQUE DE HORMIGÓN, ENFOSCADO Y PINTADO A AMBAS CARAS.
- ⑨ PARTICIÓN EXISTENTE A BASE DE FÁBRICA DE LADRILLO ENFOSCADA Y PINTADA A AMBAS CARAS.
- ⑩ REVESTIMIENTO A BASE DE ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20x20cm2 RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO.
- ⑪ CARPINTERÍA DE ALUMINIO DE DOS HOJAS DESLIZANTES, ACRISTALADA CON VIDRIO DOBLE AISLANTE (4-12-4).
- ⑫ CARPINTERÍA DE ALUMINIO DE UNA HOJA ABATIBLE, ACRISTALADA CON VIDRIO DOBLE AISLANTE (4-12-4).
- ⑬ BARRA DE ALUMINIO PARA MINUSVÁLIDOS ABATIBLE.



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : EDIFICIO DE CONTROL ALZADOS OC 9.2. HOJA 1 DE 3

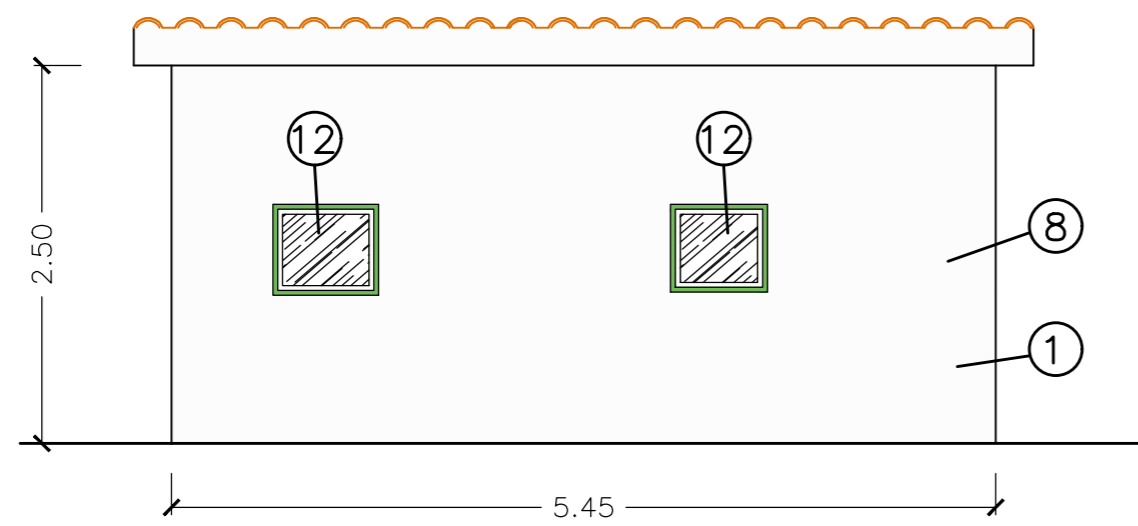
ESCALA : 1/50 (Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



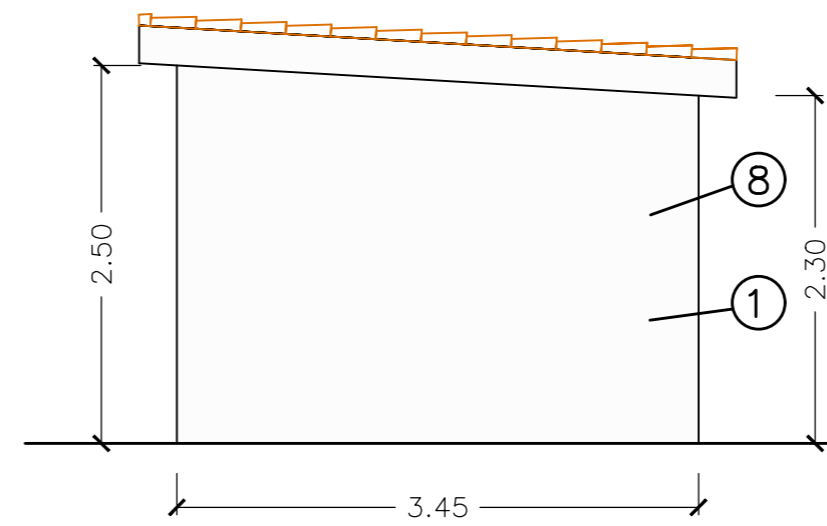
INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

# EDIFICIO PERSONAL MANTENIMIENTO

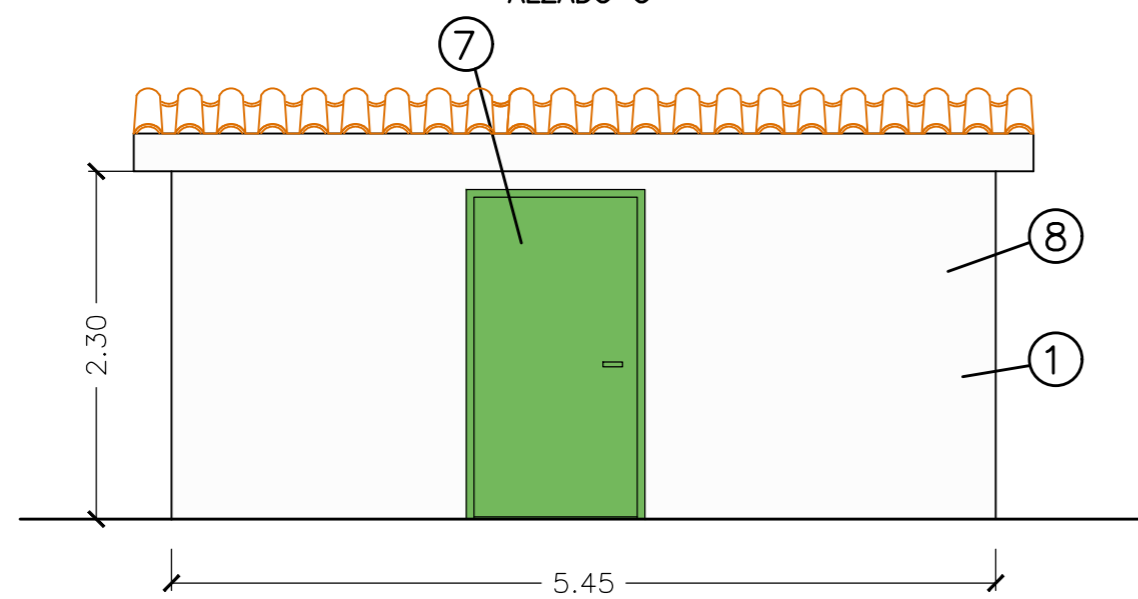
ALZADO A



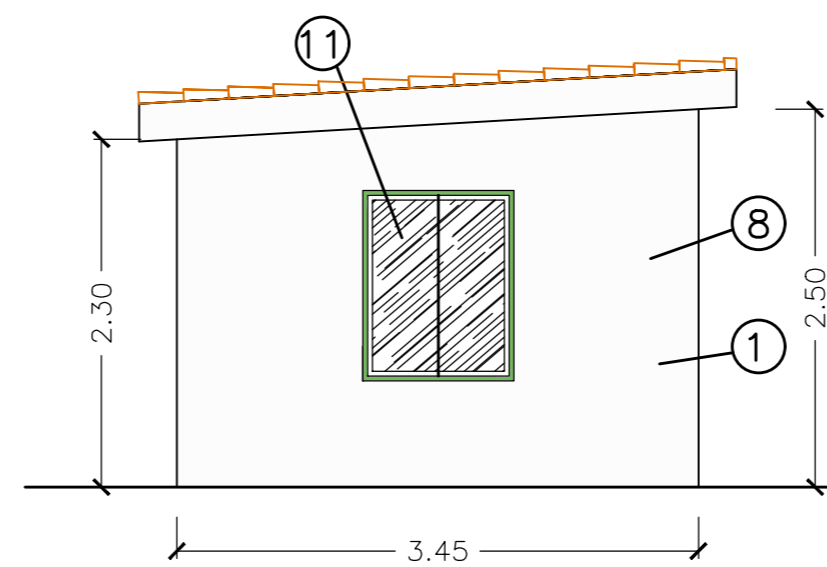
ALZADO B



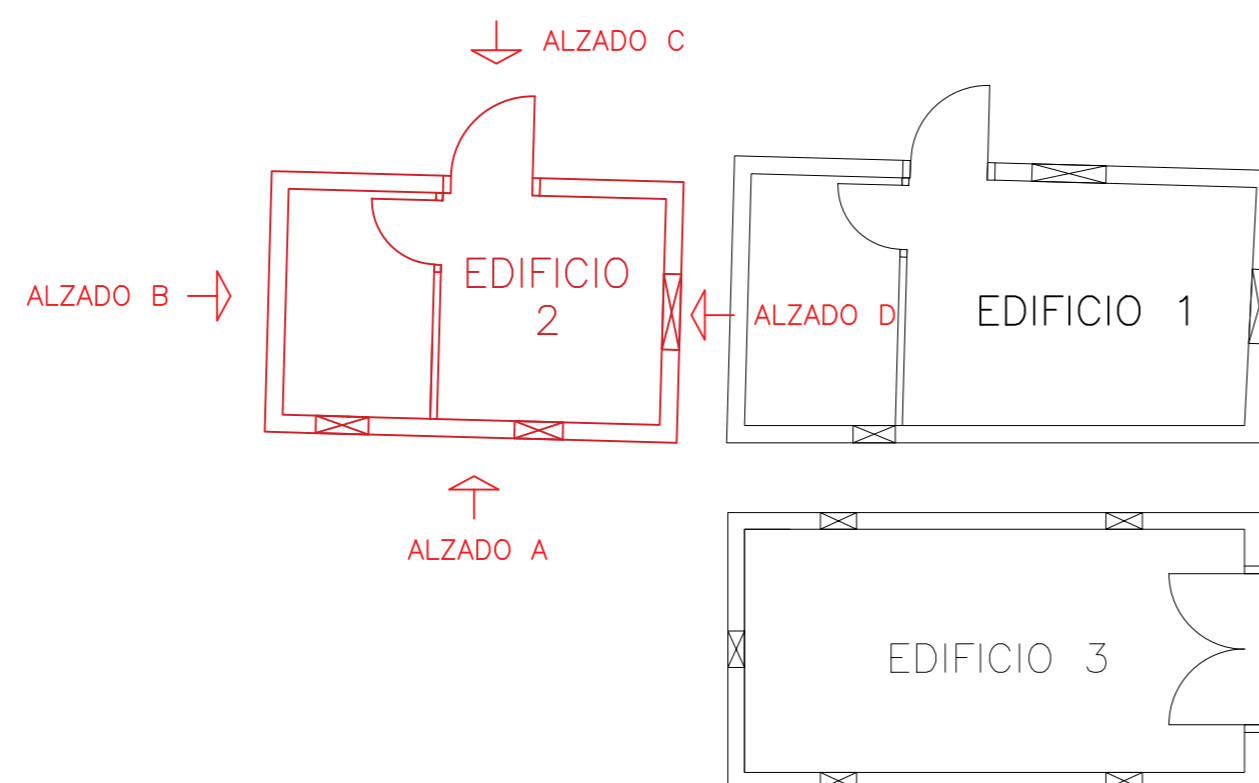
ALZADO C



ALZADO D



- ① REVESTIMIENTO EXTERIOR MONOCAPA COLOR BLANCO.
- ② ENFOSCADO DE MORTERO M-5 Y PINTADO CON PINTURA ACRÍLICA PLÁSTICA LAVABLE.
- ③ TABICÓN DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24x11.5x9cm, ENFOSCADO DE MORTERO M-5 Y PINTADO CON PINTURA PLÁSTICA LAVABLE A AMBAS CARAS.
- ④ PUERTA CIEGA DE UNA HOJA DE 203x92x3.5cm DE TABLERO MDF, PRECALADO EN BLANCO.
- ⑤ PUERTA CIEGA DE UNA HOJA DE 203x82x3.5cm DE TABLERO MDF, PRECALADO EN BLANCO.
- ⑥ PUERTA METÁLICA DE DOS HOJAS ABATIBLE DE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y EMPANELADOS DE ACERO GALVANIZADO.
- ⑦ PUERTA METÁLICA DE UNA HOJA ABATIBLE DE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y EMPANELADOS DE ACERO GALVANIZADO. PASO: 1.00m
- ⑧ CERRAMIENTO EXISTENTE DE BLOQUE DE HORMIGÓN, ENFOSCADO Y PINTADO A AMBAS CARAS.
- ⑨ PARTICIÓN EXISTENTE A BASE DE FÁBRICA DE LADRILLO ENFOSCADA Y PINTADA A AMBAS CARAS.
- ⑩ REVESTIMIENTO A BASE DE ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20x20cm2 RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO.
- ⑪ CARPINTERÍA DE ALUMINIO DE DOS HOJAS DESLIZANTES, ACRISTALADA CON VIDRIO DOBLE AISLANTE (4-12-4).
- ⑫ CARPINTERÍA DE ALUMINIO DE UNA HOJA ABATIBLE, ACRISTALADA CON VIDRIO DOBLE AISLANTE (4-12-4).
- ⑬ BARRA DE ALUMINIO PARA MINUSVÁLIDOS ABATIBLE.



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : EDIFICIO DE CONTROL ALZADOS

OC 9.2.  
HOJA 2 DE 3

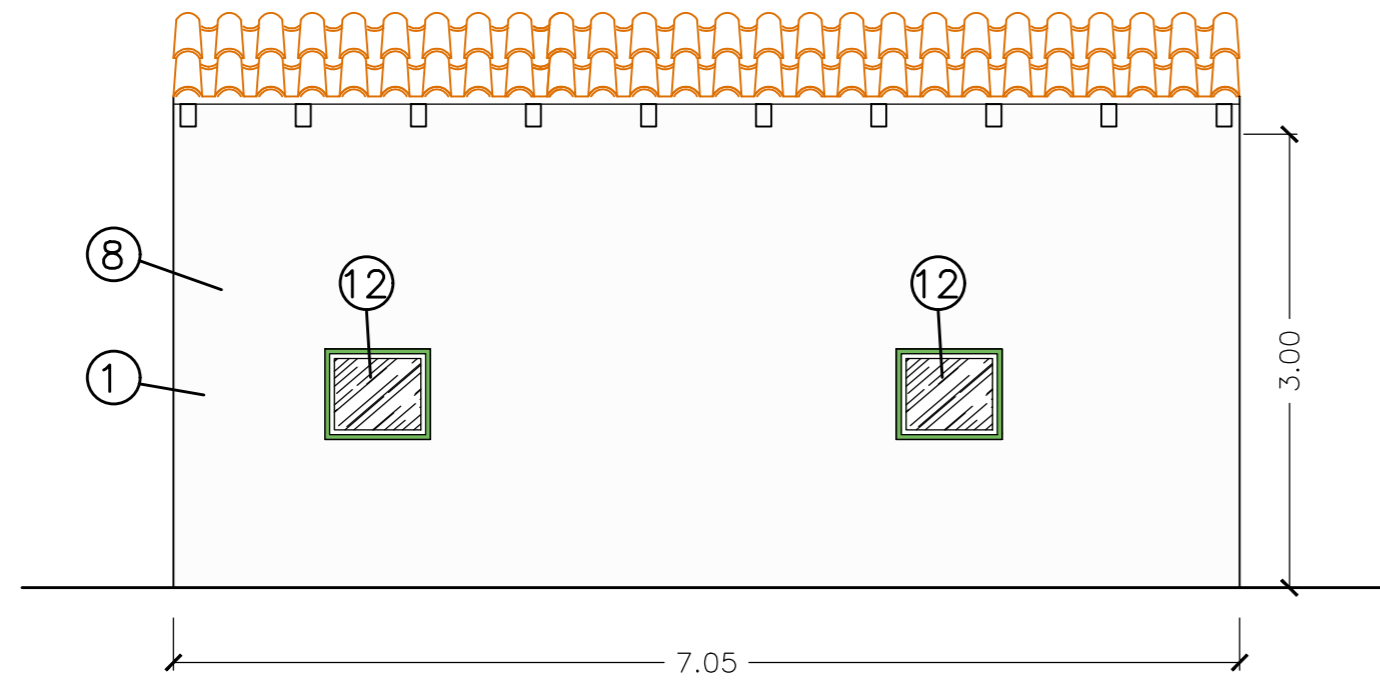
ESCALA : 1/50  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



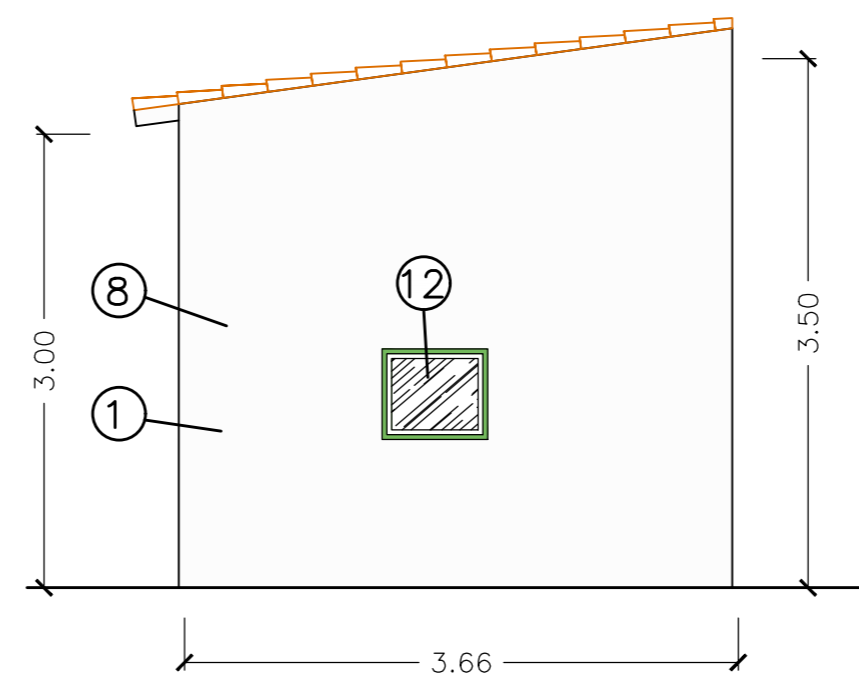
INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

# EDIFICIO ALMACÉN DE MUESTRAS

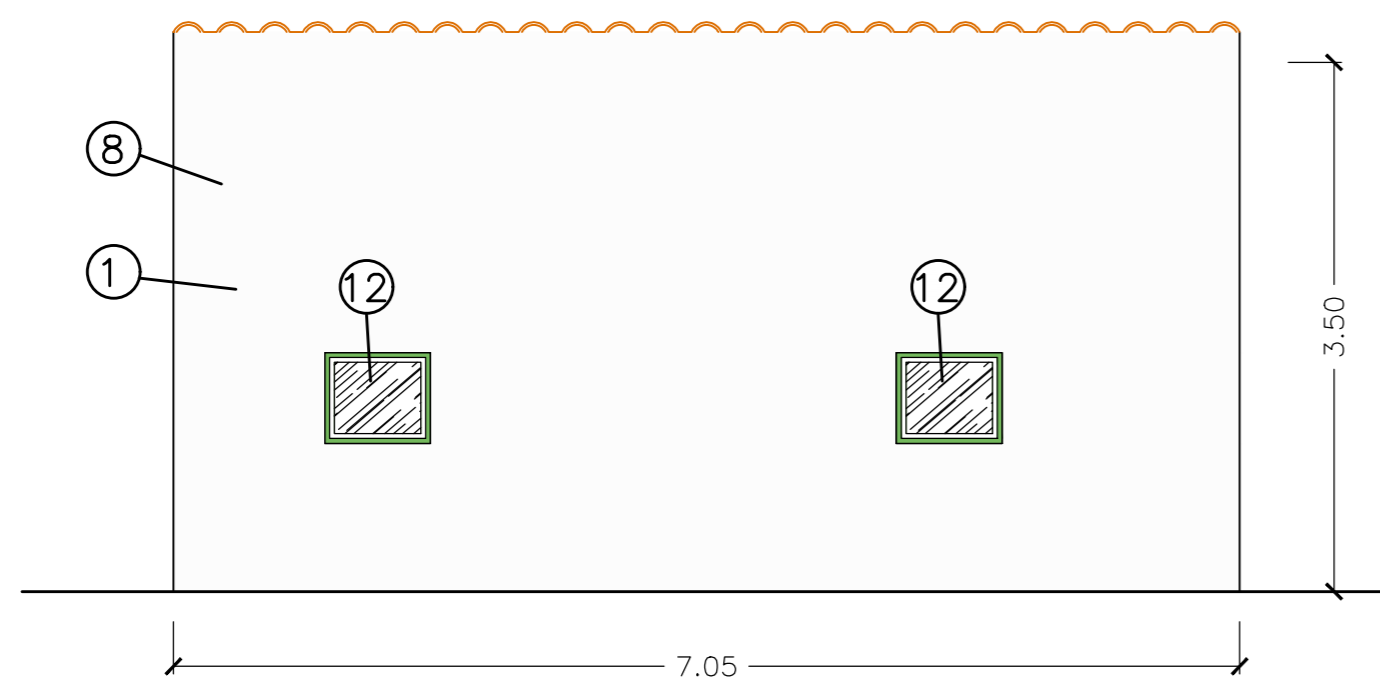
ALZADO A



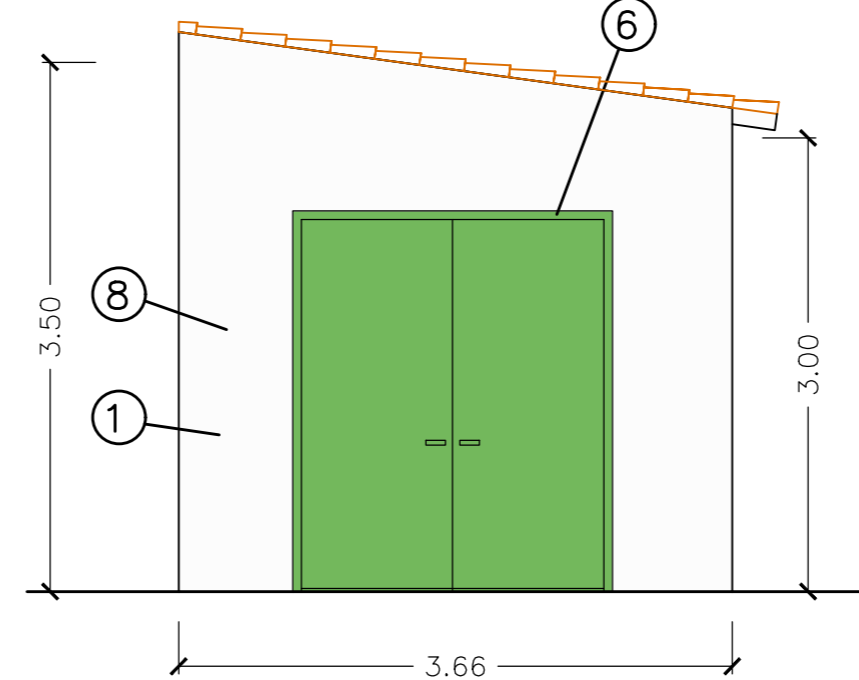
ALZADO B



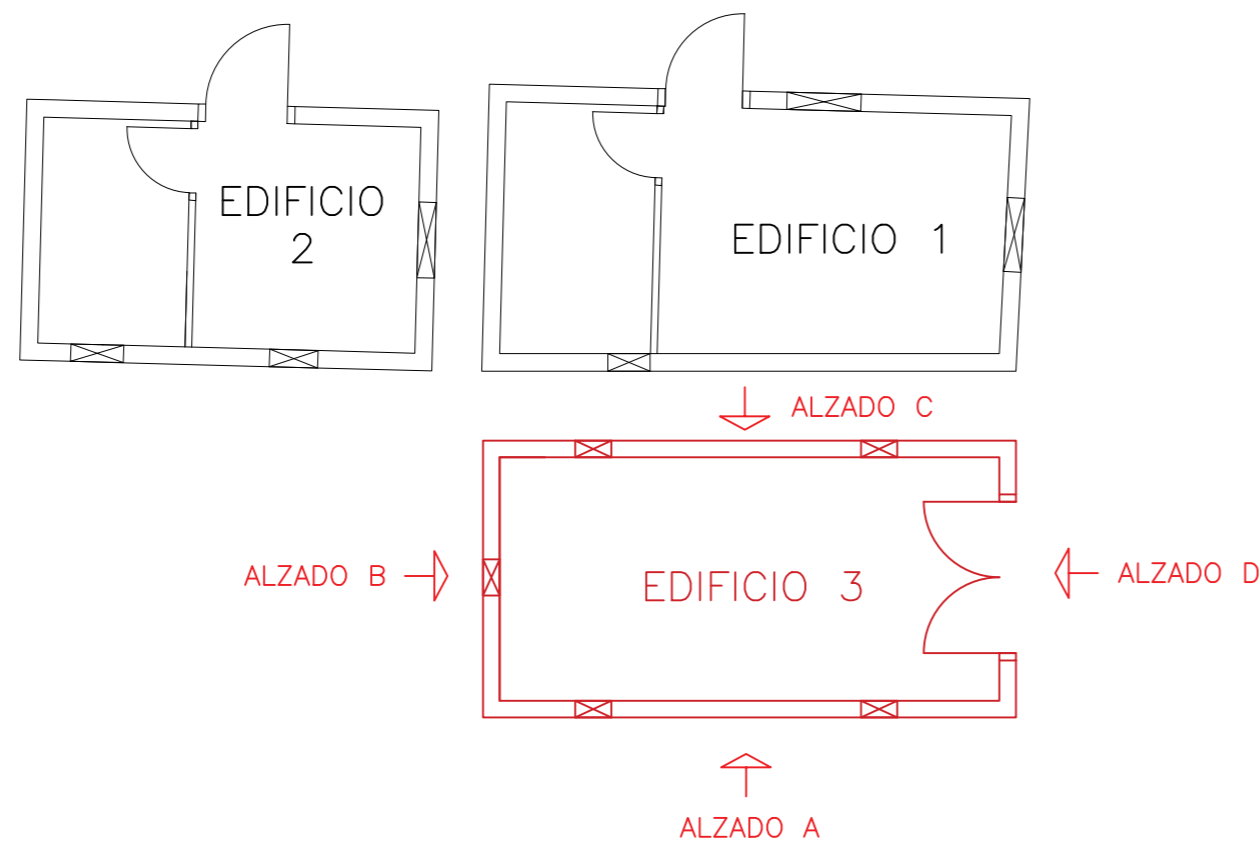
ALZADO C



ALZADO D



- ① REVESTIMIENTO EXTERIOR MONOCAPA COLOR BLANCO.
- ② ENFOSCADO DE MORTERO M-5 Y PINTADO CON PINTURA ACRÍLICA PLÁSTICA LAVABLE.
- ③ TABICÓN DE LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24x11.5x9cm, ENFOSCADO DE MORTERO M-5 Y PINTADO CON PINTURA PLÁSTICA LAVABLE A AMBAS CARAS.
- ④ PUERTA CIEGA DE UNA HOJA DE 203x92x3.5cm DE TABLERO MDF, PRECALADO EN BLANCO.
- ⑤ PUERTA CIEGA DE UNA HOJA DE 203x82x3.5cm DE TABLERO MDF, PRECALADO EN BLANCO.
- ⑥ PUERTA METÁLICA DE DOS HOJAS ABATIBLE DE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y EMPANELADOS DE ACERO GALVANIZADO.
- ⑦ PUERTA METÁLICA DE UNA HOJA ABATIBLE DE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y EMPANELADOS DE ACERO GALVANIZADO. PASO: 1.00m
- ⑧ CERRAMIENTO EXISTENTE DE BLOQUE DE HORMIGÓN, ENFOSCADO Y PINTADO A AMBAS CARAS.
- ⑨ PARTICIÓN EXISTENTE A BASE DE FÁBRICA DE LADRILLO ENFOSCADA Y PINTADA A AMBAS CARAS.
- ⑩ REVESTIMIENTO A BASE DE ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 20x20cm2 RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO.
- ⑪ CARPINTERÍA DE ALUMINIO DE DOS HOJAS DESLIZANTES, ACRIALADA CON VIDRIO DOBLE AISLANTE (4-12-4).
- ⑫ CARPINTERÍA DE ALUMINIO DE UNA HOJA ABATIBLE, ACRIALADA CON VIDRIO DOBLE AISLANTE (4-12-4).
- ⑬ BARRA DE ALUMINIO PARA MINUSVÁLIDOS ABATIBLE.



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

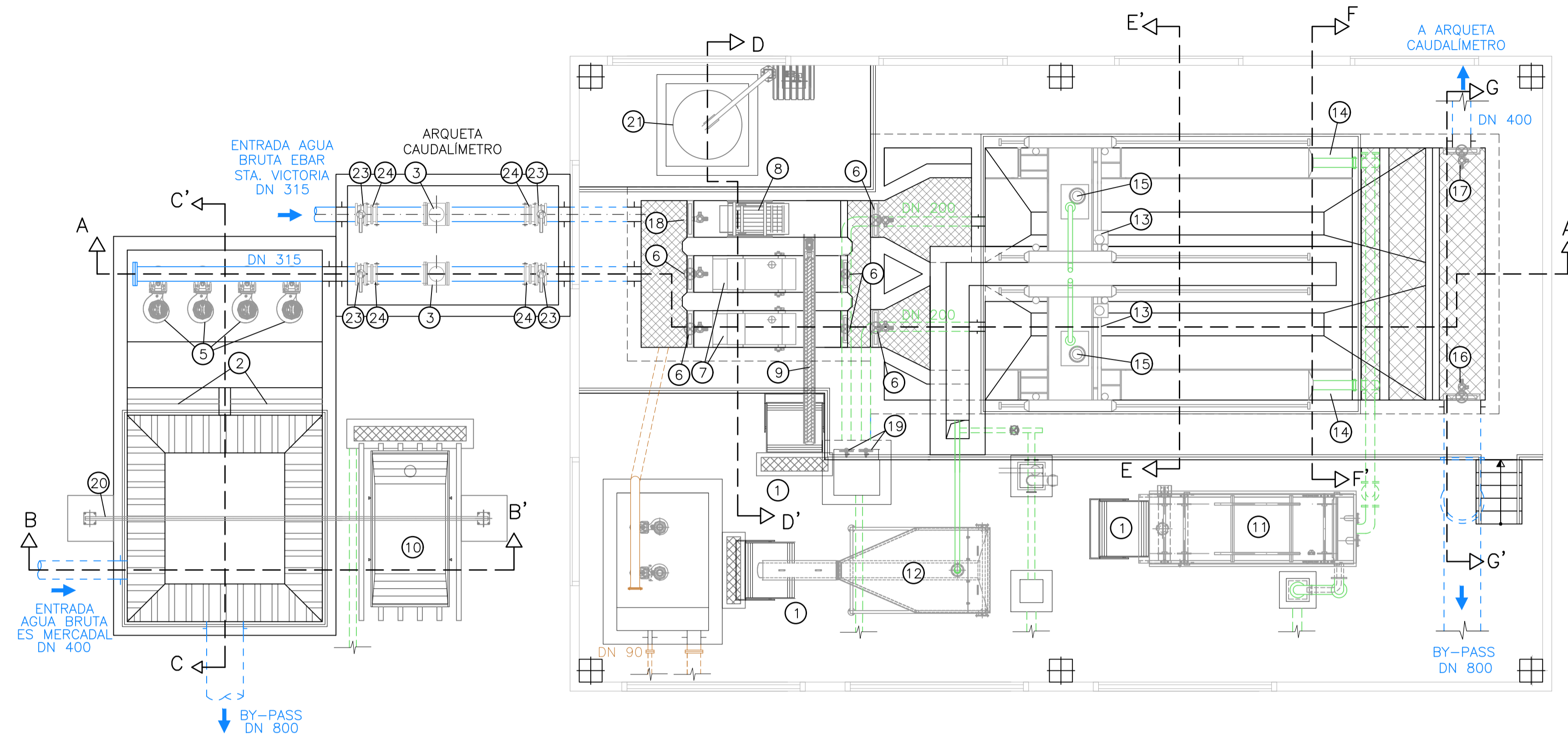
PLANO : EDIFICIO DE CONTROL ALZADOS OC 9.2. HOJA 3 DE 3

ESCALA : 1/50 (Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018

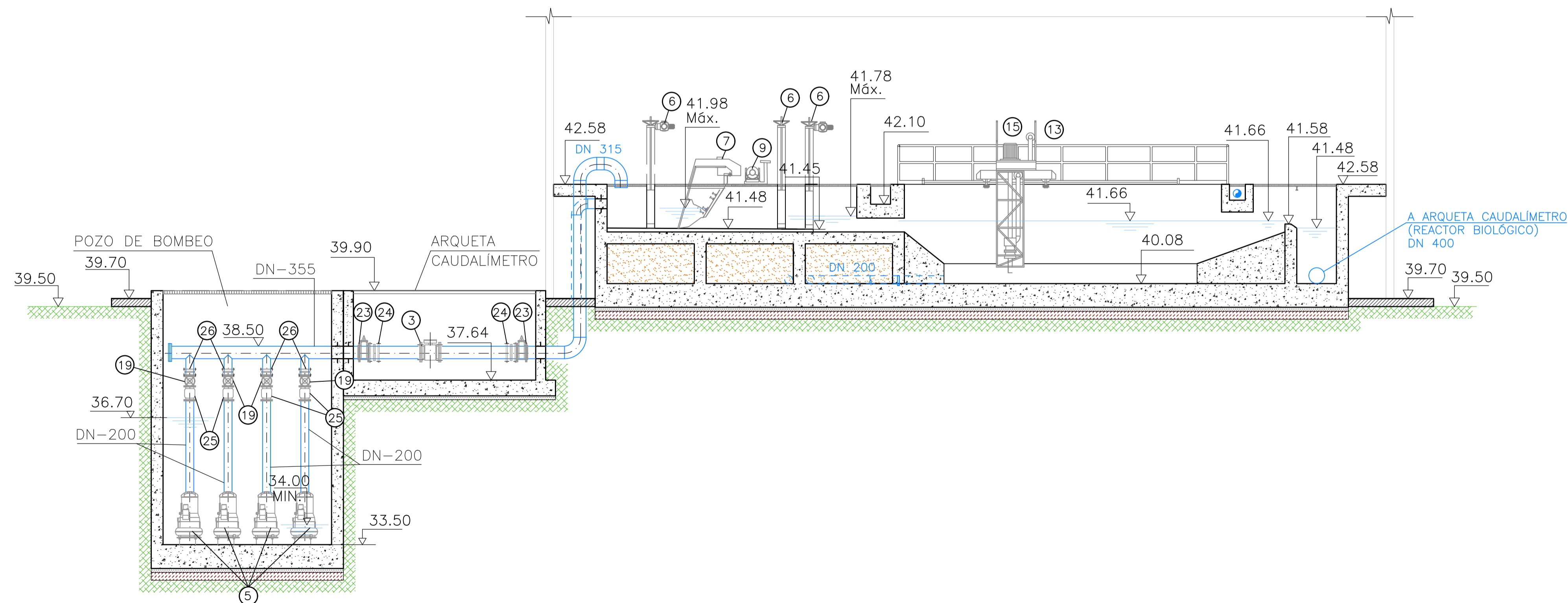


INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRO D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

PLANTA



SECCIÓN A-A'



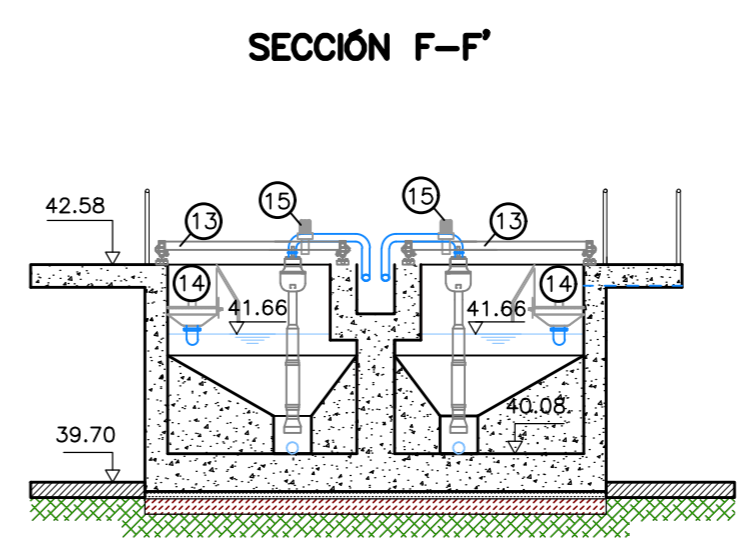
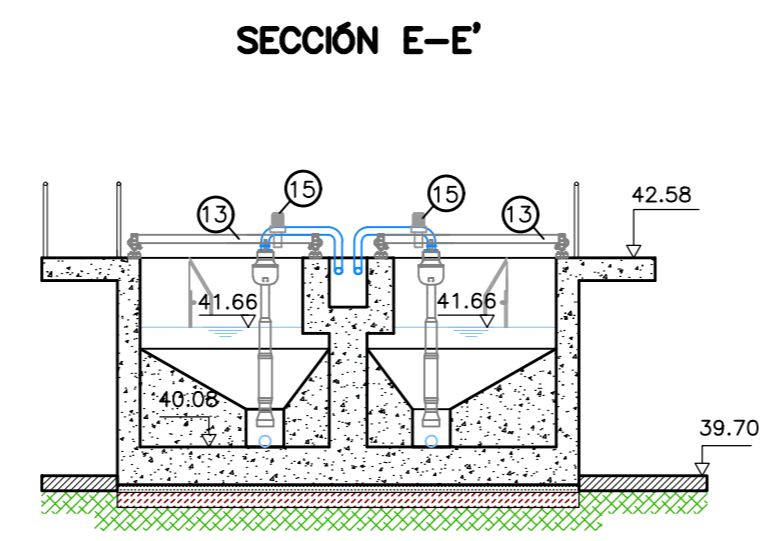
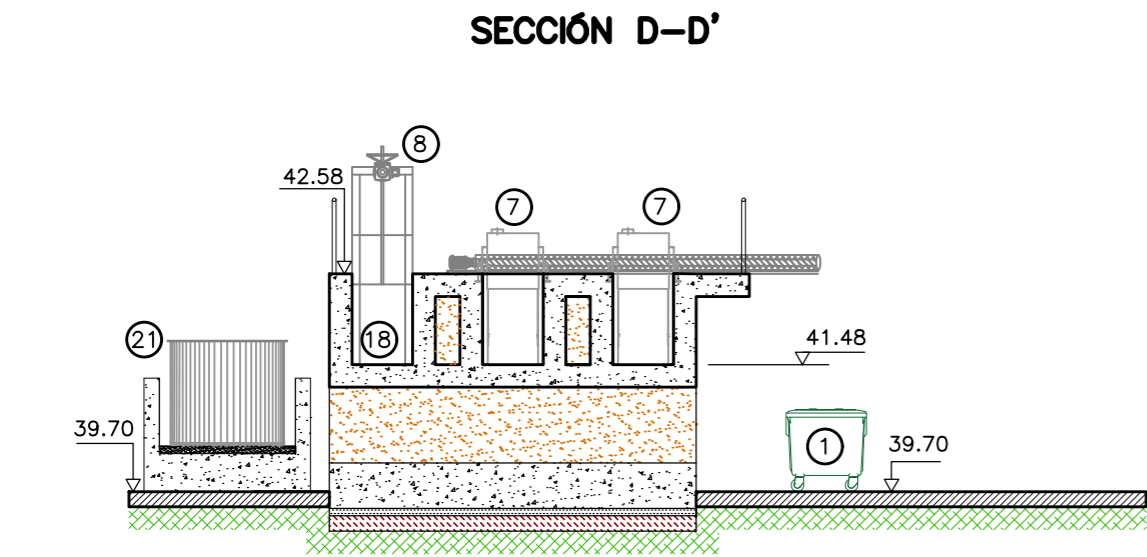
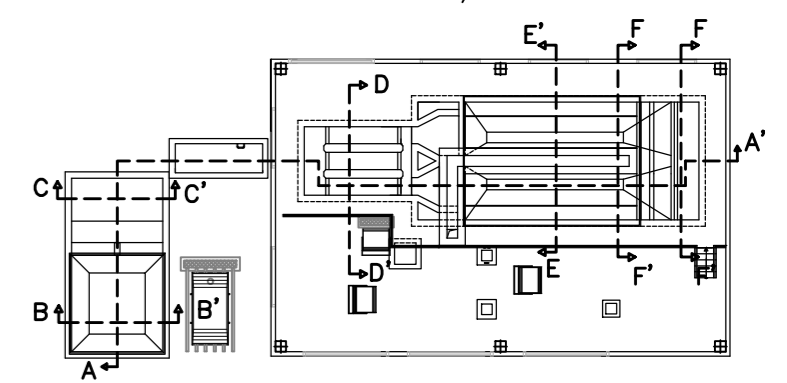
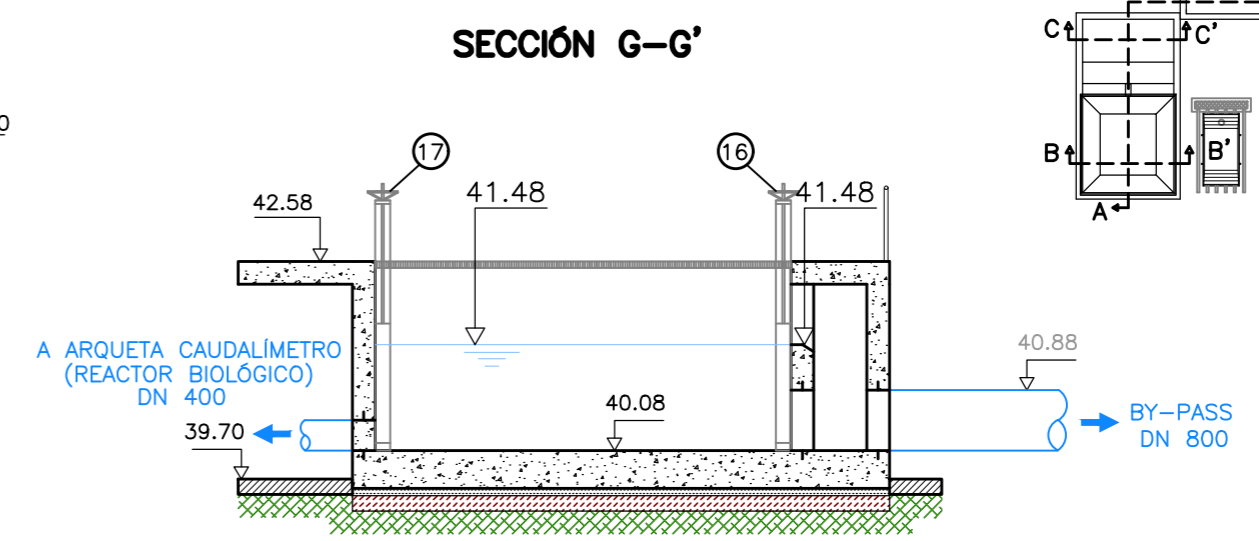
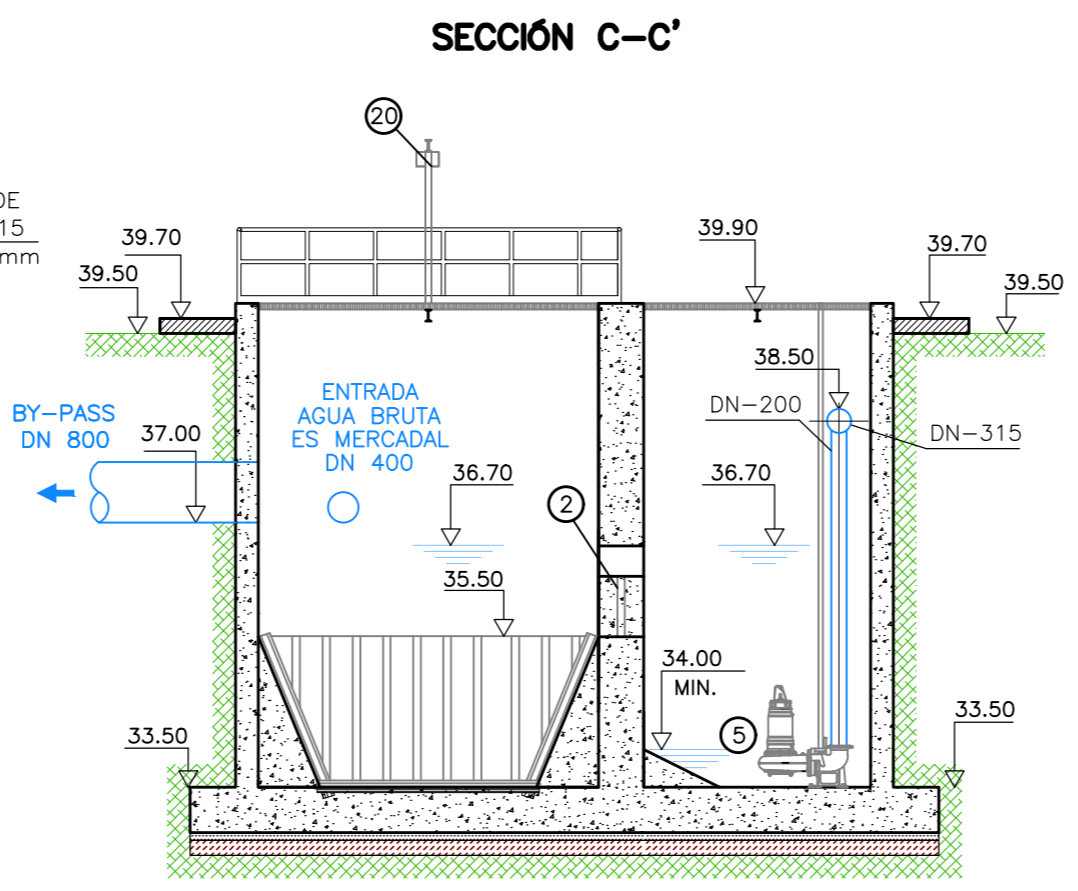
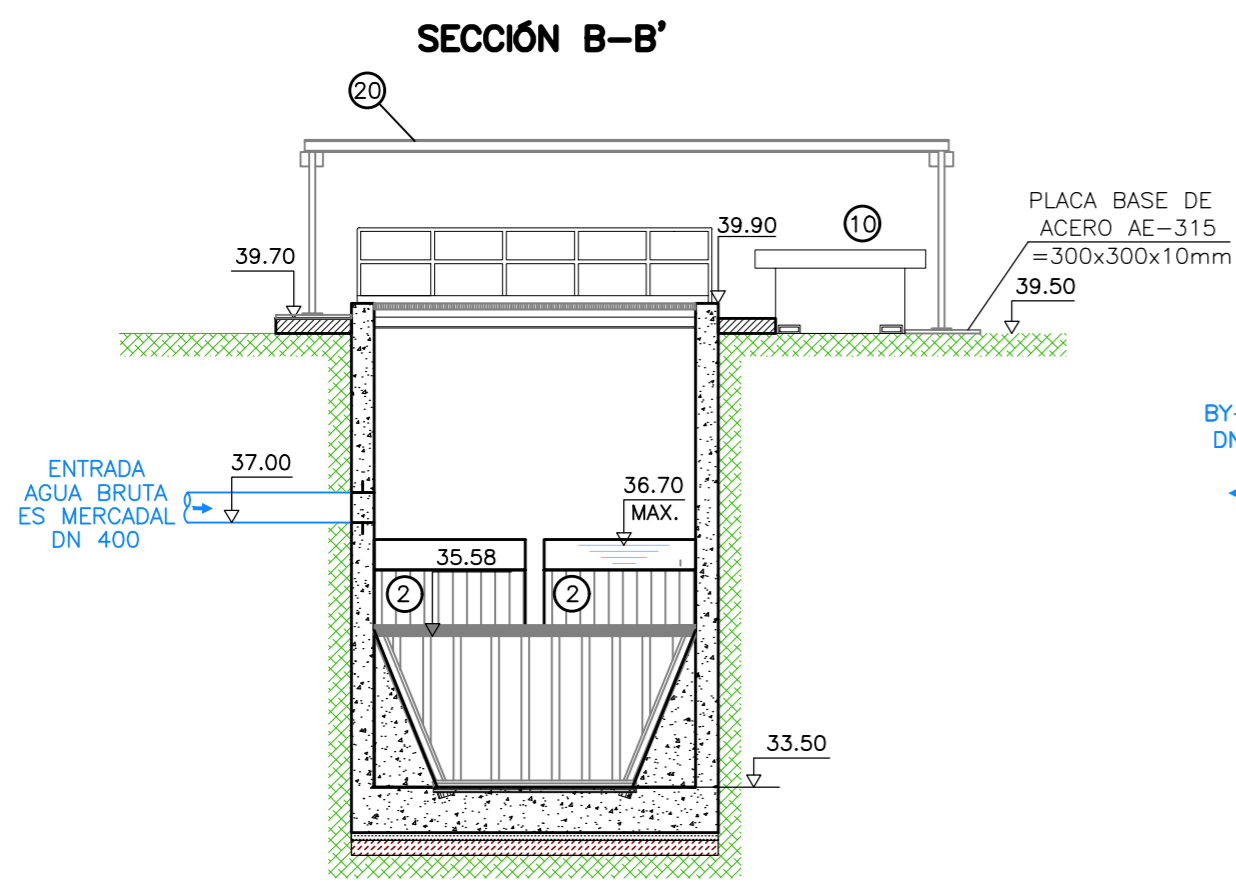
Nº	DESIGNACIÓN	UNIDADES
1	CONTENEDOR DE PLÁSTICO 1m <sup>3</sup>	3
2	REJA MANUAL POZO DE GRUESOS 50mm	2
3	CAUDALIMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 300mm	2
4	BOMBA POZO DRENAJES Y ESCURRIDOS Q=22.6 l/s	2
5	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA BRUTA Q=100 m <sup>3</sup> /h	4
6	COMPUERTA CANAL MOTORIZADA DE 0,80 m	6
7	TAMIZ AUTOMÁTICO DESBASTE 3mm	2
8	REJA MANUAL 10mm	1
9	TORNILLO TRANSPORTADOR Y COMPACTADOR	2
10	CONTENEDOR METÁLICO 4m <sup>3</sup>	1
11	CONCENTRADOR DE GRASAS	1
12	LAVADOR DE ARENAS	1
13	PUENTE DESARENADOR	2
14	BUZÓN RECOGIDA FLOTANTES	2
15	BOMBA EXTRACTORA DE ARENAS Q=1.94 l/s	2
16	COMPUERTA MURAL 0.80x0.80m <sup>2</sup>	1
17	COMPUERTA MURAL 0.40x0.40m <sup>2</sup>	1
18	VERTEDERO REGULABLE EN ALTURA	1
19	VÁLVULA COMPUERTA DN 200mm	6
20	VIGA CARRIL PARA CUCHARA BIVALBA 100L	1
21	DEPÓSITO DE CLORURO FÉRRICO Ø1500mm	1
22	BOMBA DOSIFICACIÓN	1
23	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 315	4
24	CARRETE DE DESMONTAJE DN 315	4
25	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 200	4
26	CARRETE DE DESMONTAJE DN 200	4



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

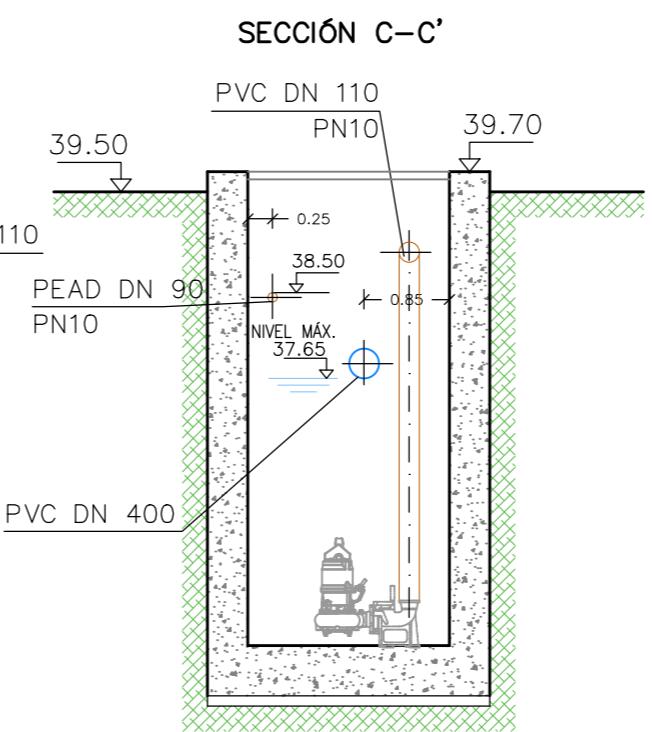
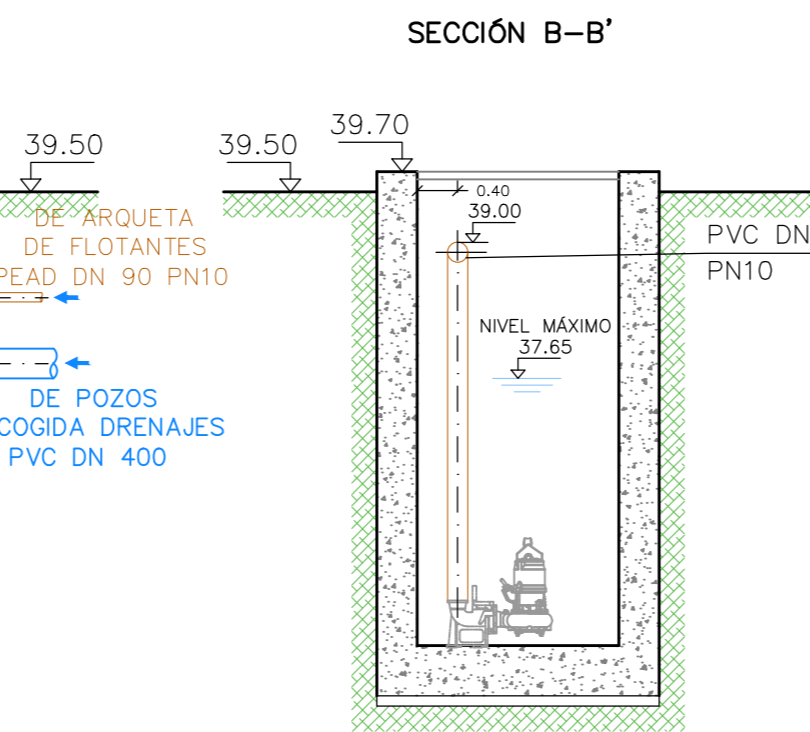
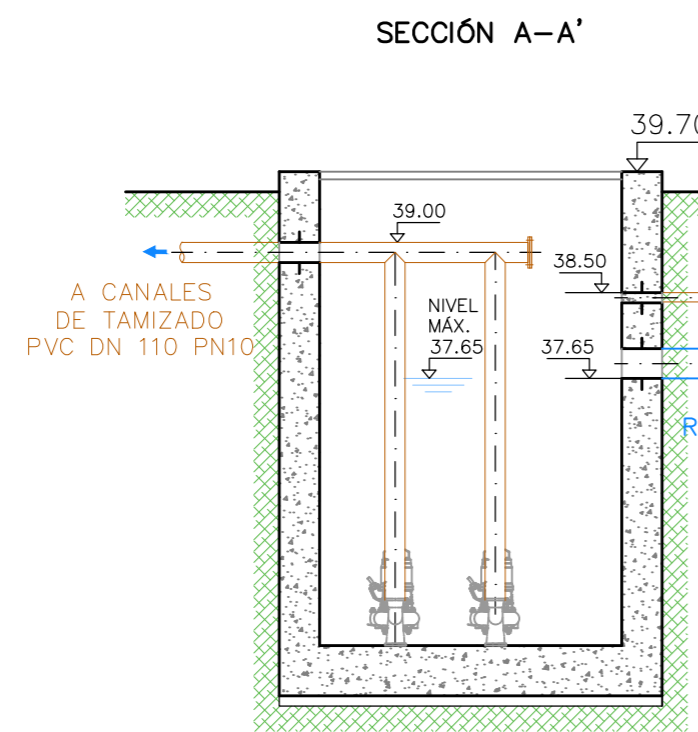
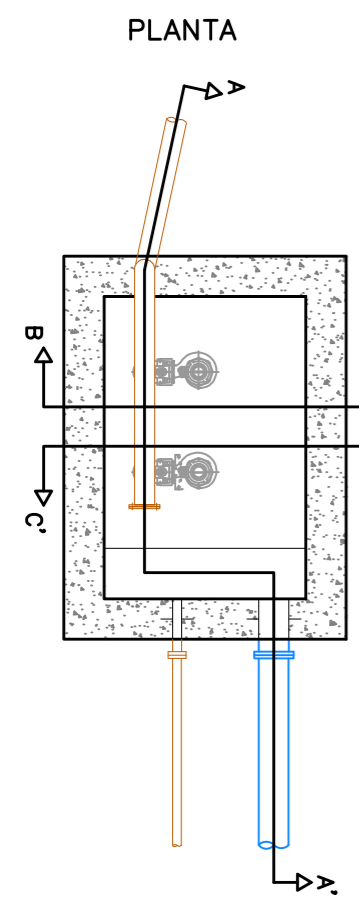
PLANO :	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS. POZO DE GRUESOS Y PRETRATAMIENTO.	EM 1 HOJA 1 DE 2
ESCALA :	1/75 (Original en A1)	INGENIEROS AUTORES:
FECHA :	NOVIEMBRE 2018	D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTIS SOLER I.C.C.P. Nº COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. Nº COLEGADO: 9.900





Nº	DESIGNACIÓN	UNIDADES
1	CONTENEDOR DE PLÁSTICO 1m <sup>3</sup>	3
2	REJA MANUAL POZO DE GRUESOS 50mm	2
3	CAUDALIMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 300mm	2
4	BOMBA POZO DRENAJES Y ESCURRIDOS Q=22.6 l/s	2
5	BOMBA DE IMPULSIÓN AGUA BRUTA Q=100 m <sup>3</sup> /h	4
6	COMPUERTA CANAL MOTORIZADA DE 0,80 m	6
7	TAMIZ AUTOMÁTICO DESBASTE 3mm	2
8	REJA MANUAL 10mm	1
9	TORNILLO TRANSPORTADOR Y COMPACTADOR	2
10	CONTENEDOR METÁLICO 4m <sup>3</sup>	1
11	CONCENTRADOR DE GRASAS	1
12	LAVADOR DE ARENAS	1
13	PUENTE DESARENADOR	2
14	BUZÓN RECOGIDA FLOTANTES	2
15	BOMBA EXTRACTORA DE ARENAS Q=1.94 l/s	2
16	COMPUERTA MURAL 0.80x0.80m <sup>2</sup>	1
17	COMPUERTA MURAL 0.40x0.40m <sup>2</sup>	1
18	VERTEDERO REGULABLE EN ALTURA	1
19	VÁLVULA COMPUERTA DN 200mm	6
20	VIGA CARRIL PARA CUCHARA BIVALVA 100L	1
21	DEPÓSITO DE CLORURO FÉRRICO ø1500mm	1
22	BOMBA DOSIFICACIÓN	1
23	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 315	4
24	CARRETE DE DESMONTAJE DN 315	4
25	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 200	4
26	CARRETE DE DESMONTAJE DN 200	4

PLANTA Y SECCIONES POZO DE BOMBEO  
1/75



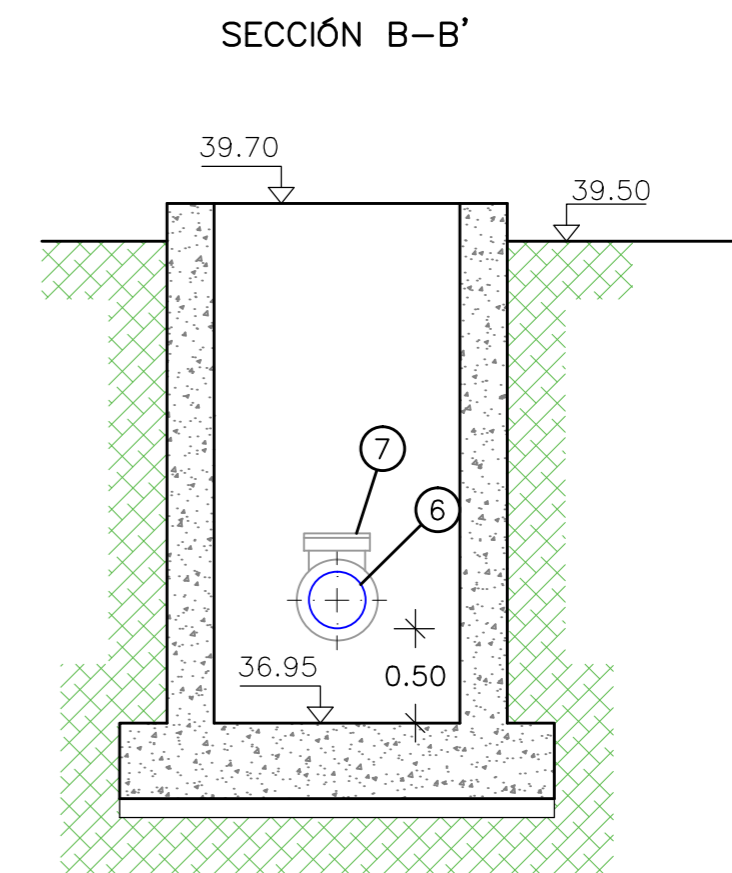
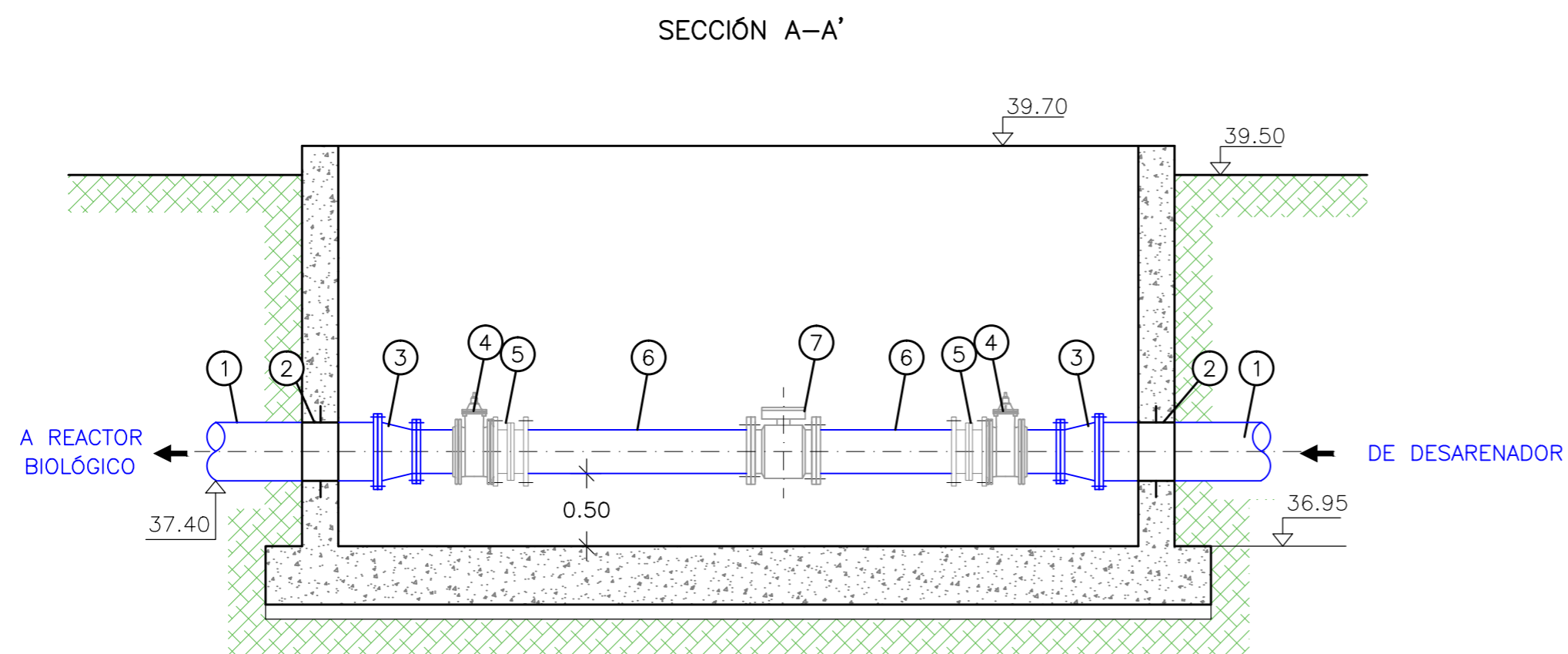
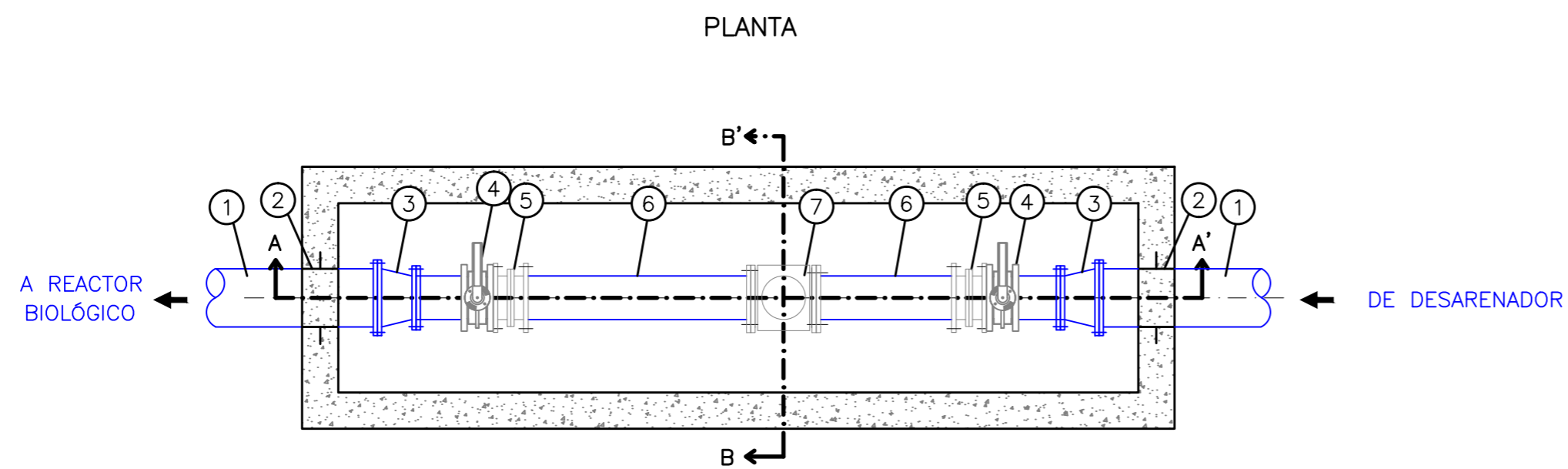
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS. POZO DE GRUESOS Y PRETRATAMIENTO. EM 1 HOJA 2 DE 2

ESCALA : 1/100 (Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N.º COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N.º COLEGIADO: 9.900



POSICIÓN	DESIGNACIÓN
1	TUBERÍA AGUA PEAD DN 400mm PN10
2	PASAMUROS DN 400mm
3	CONO REDUCCIÓN DN 400-DN 300mm
4	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 300mm
5	CARRETE DE DESMONTAJE DN 300mm
6	TUBERÍA AGUA PEAD DN 300mm PN10
7	CAUDALÍMETRO DN 300mm



**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR  
D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

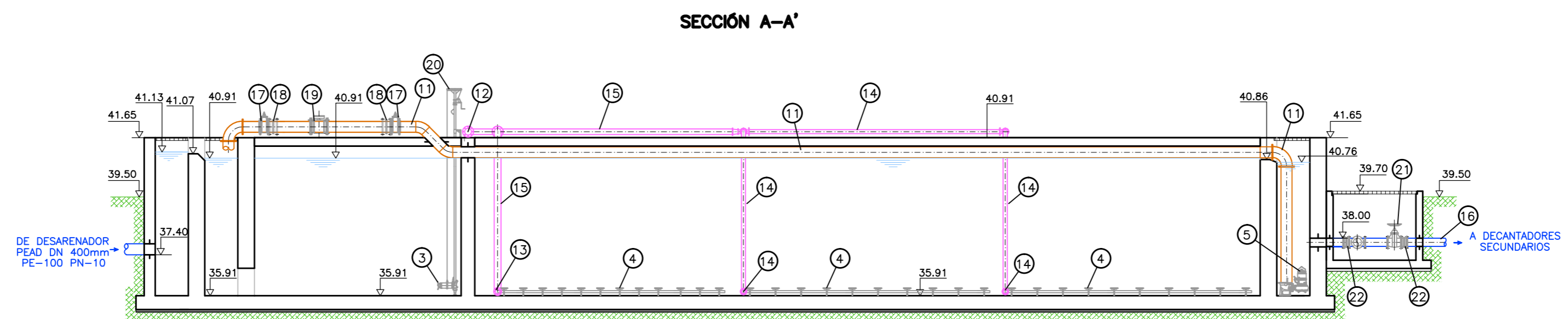
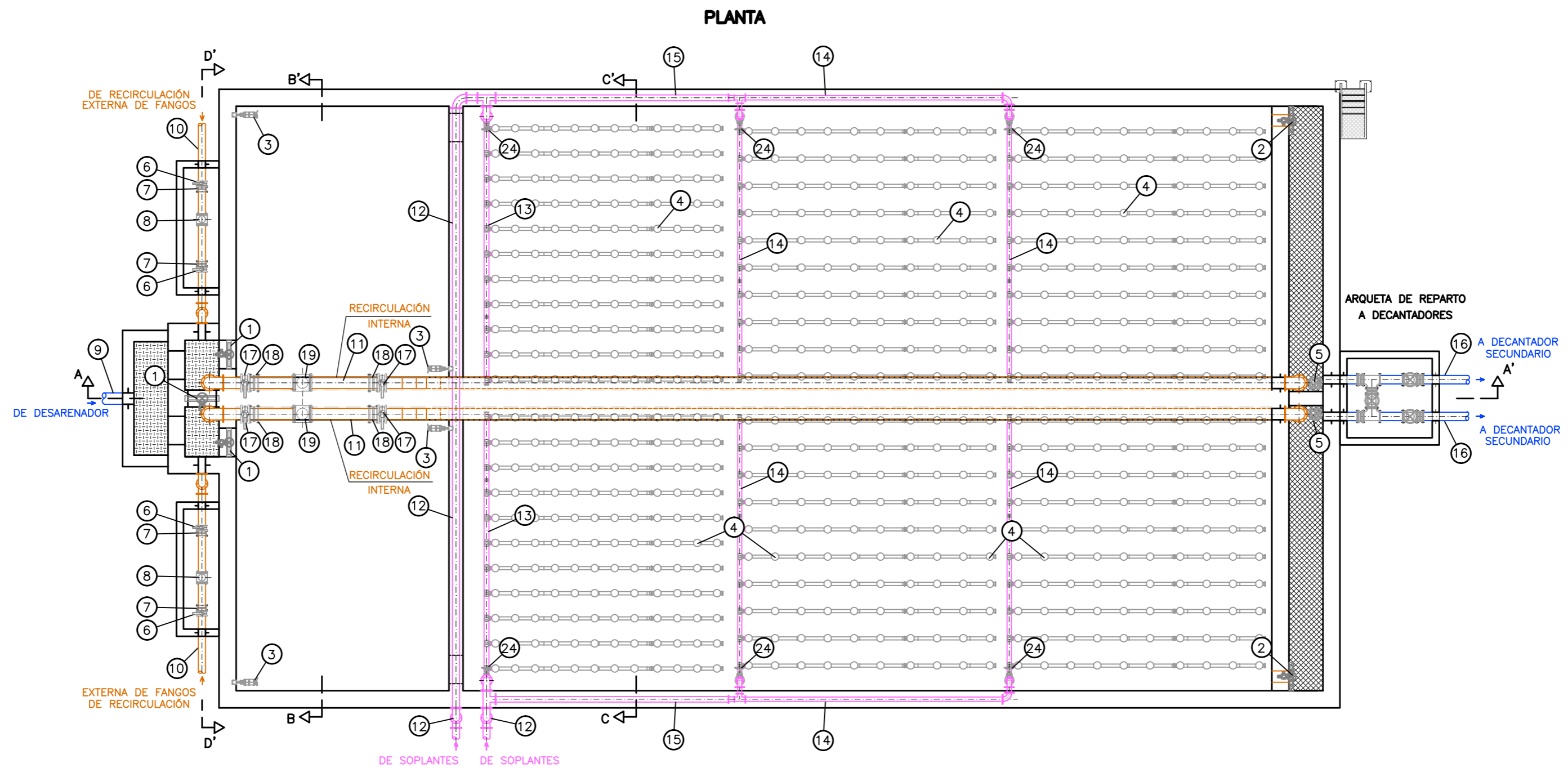
PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS  
CAUDALÍMETRO TRATAMIENTO BIOLÓGICO EM 2

ESCALA : 1/40  
(Original en A2)  
FECHA :  
NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531

D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900



Nº	DESIGNACIÓN	UNIDADES
1	COMPUERTA MURAL MOTORIZADA DE 1.00 x 1.00m <sup>2</sup>	3
2	COMPUERTA MURAL DE 0.40 x 0.40m <sup>2</sup>	4
3	AGITADOR SUMERGIBLE P= 1.5 Kw	4
4	DIFUSORES MEMBRANA 9"	664
5	BOMBA SUMERGIDA Q=90 l/s	2
6	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 250	2
7	CARRETE DE DESMONTAJE DN 250	2
8	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 250mm	2
9	CONDUCCIÓN AGUA DN 400 PN10	-
10	CONDUCCIÓN FANGOS DN 250 PN10	-
11	CONDUCCIÓN FANGOS DN 400 PN10	-
12	CONDUCCIÓN AIRE DN 250	-

Nº	DESIGNACIÓN	UNIDADES
13	COND. AIRE ACERO INOX. AISI-316 DN 175	-
14	COND. AIRE ACERO INOX. AISI-316 DN 150	-
15	COND. AIRE ACERO INOX. AISI-316 DN 200	-
16	CONDUCCIÓN AGUA PEAD DN 315	-
17	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 400	1
18	CARRETE DE DESMONTAJE DN 400	2
19	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 400mm	2
20	ELEMENTO ELEVACIÓN GIRATORIO TUBO GUÍA ORIENTABLE	4
21	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 300	3
22	CARRETE DE DESMONTAJE DN 300	5
23	TE DN 300-300-300	2
24	VÁLVULA MOTORIZADA REGULABLE PARA AITE	6



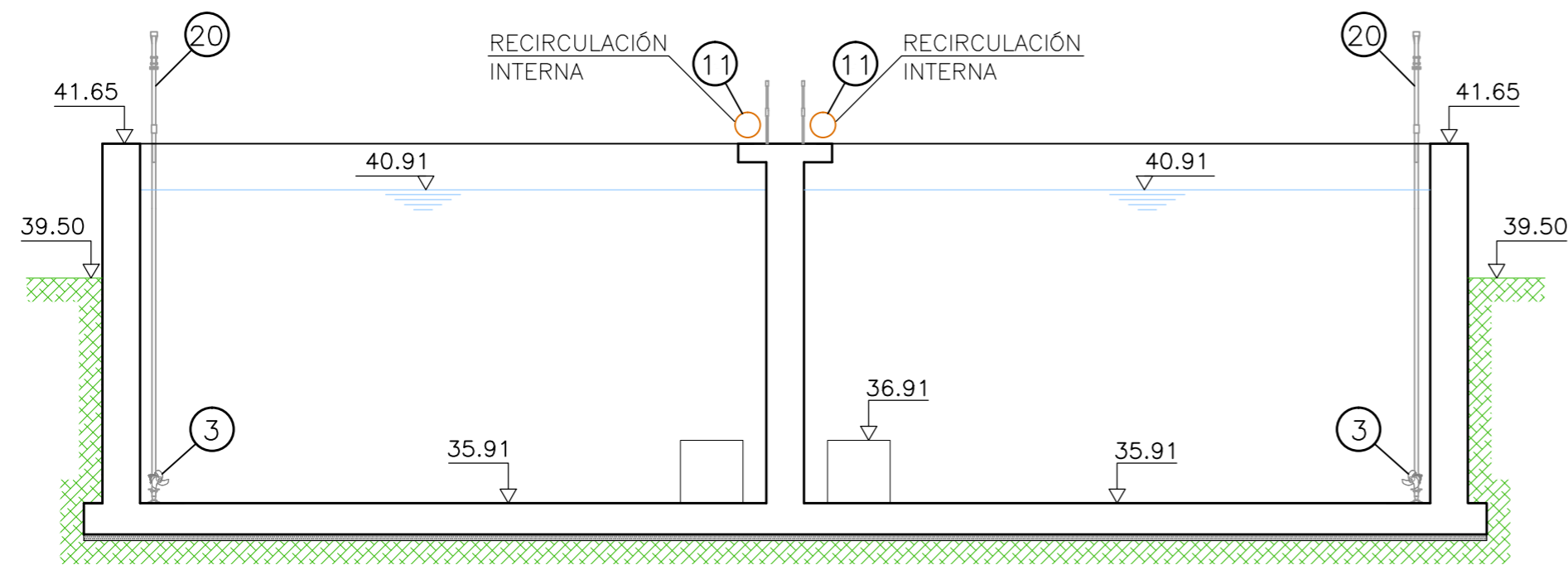
**Govern de les Illes Balears**

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

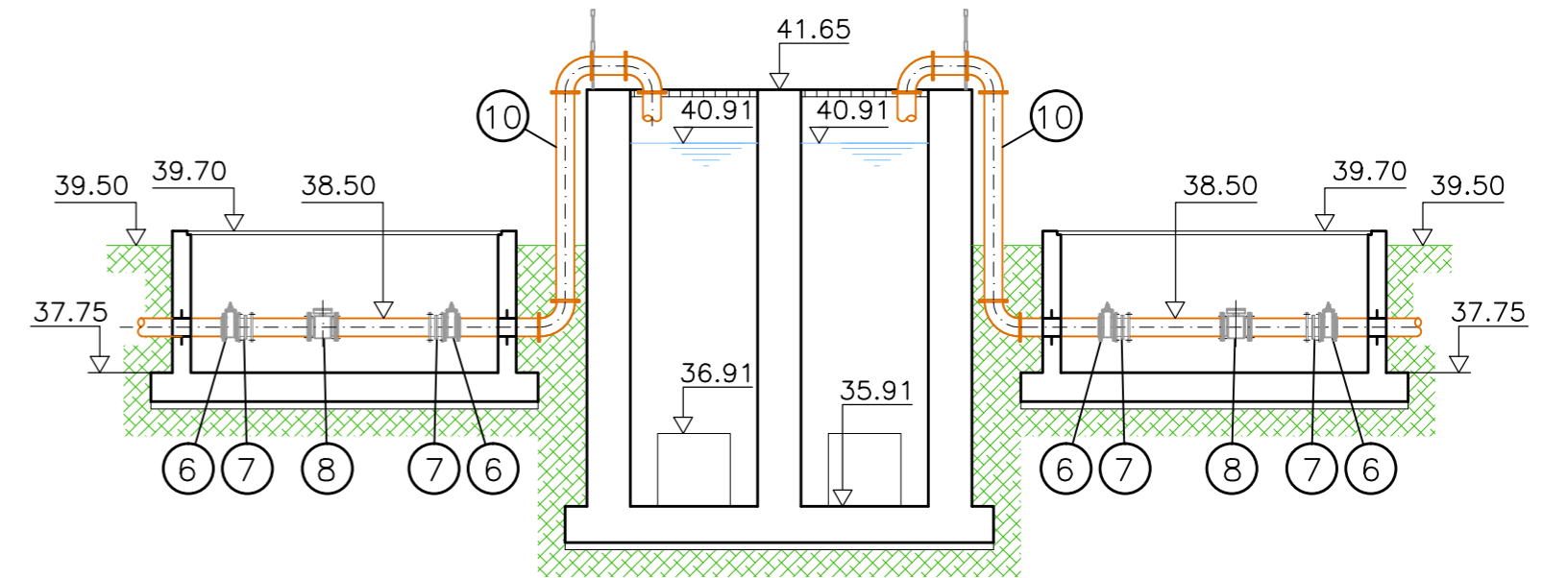
PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS. REACTORES BIOLÓGICOS.	<b>EM 3</b> HOJA 1 DE 2
ESCALA : (Original en A2) 1/150 FECHA : NOVIEMBRE 2018	
INGENIEROS AUTORES: D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ    D. IGNASI ORTS SOLER I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531    I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900	



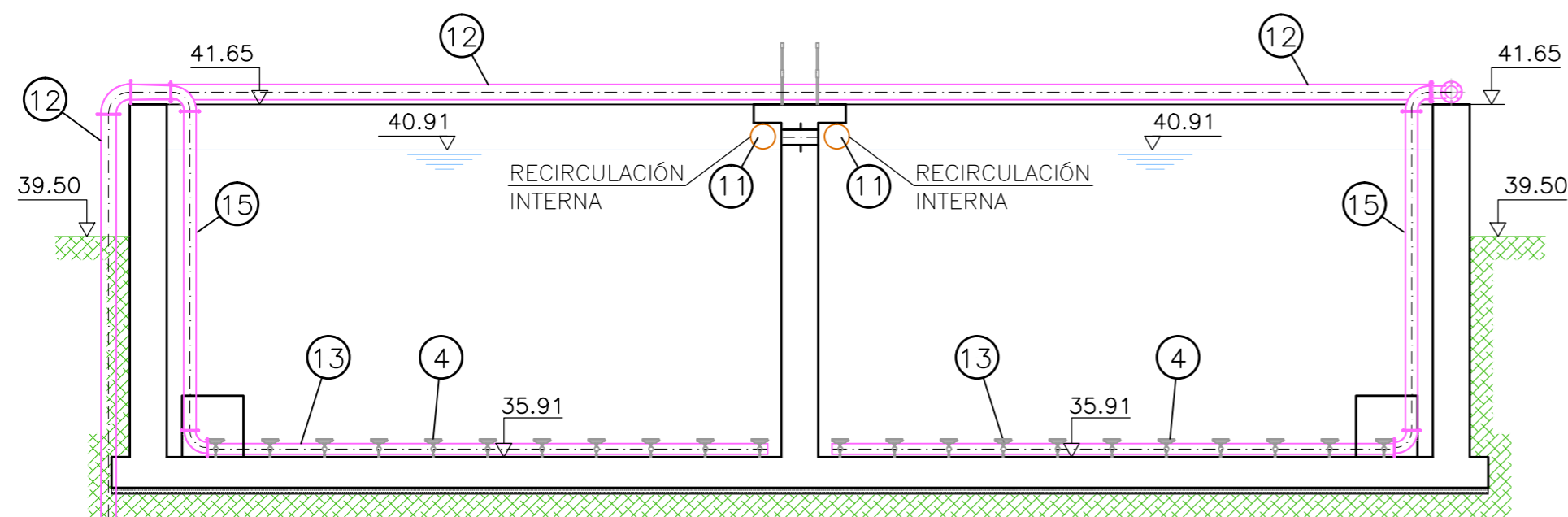
**SECCIÓN B-B'**  
ESCALA 1/100



**SECCIÓN D-D'**  
ESCALA 1/100

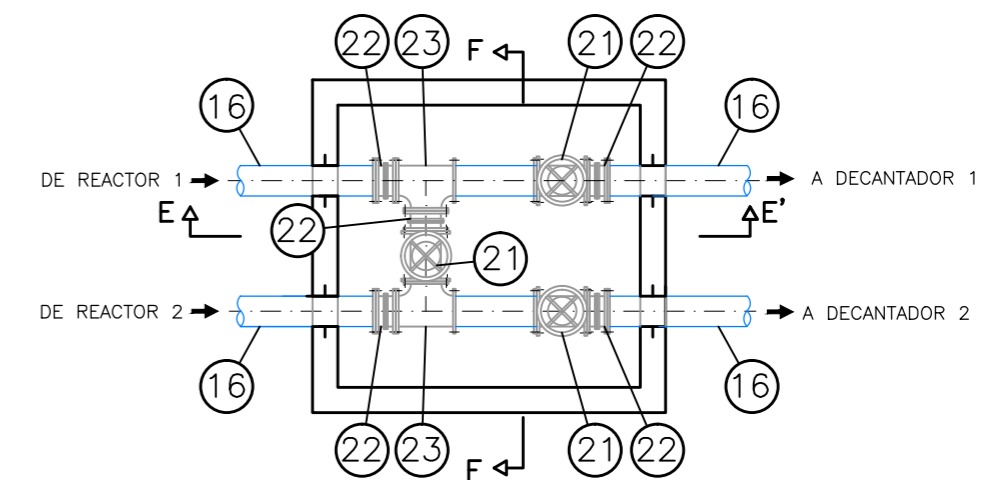


**SECCIÓN C-C'**  
ESCALA 1/100

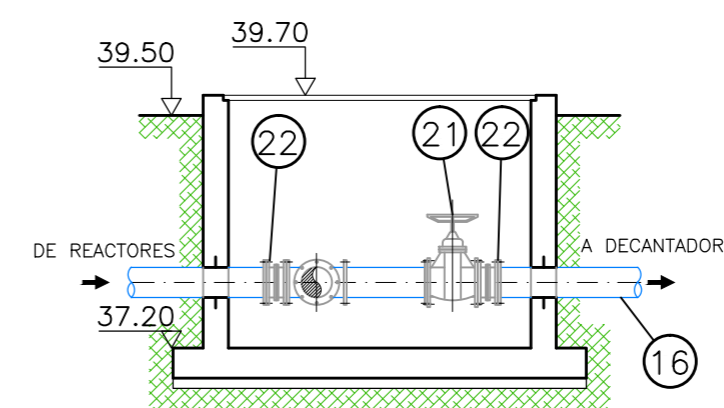


**ARQUETA DE REPARTO  
A DECANTADORES**  
ESCALA 1/75

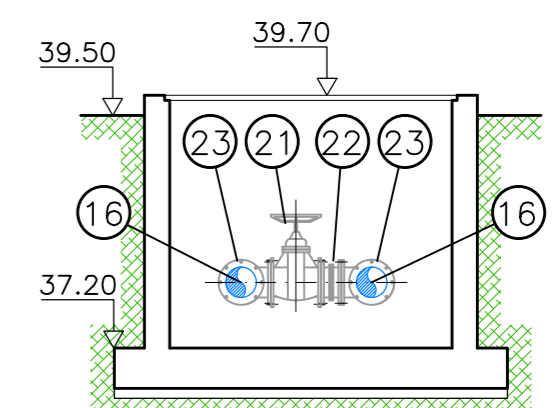
**PLANTA**



**SECCIÓN E-E'**



**SECCIÓN F-F'**



Nº	DESIGNACIÓN	UNIDADES
1	COMPUERTA MURAL MOTORIZADA DE 1.00 x 1.00m <sup>2</sup>	3
2	COMPUERTA MURAL DE 0.40 x 0.40m <sup>2</sup>	4
3	AGITADOR SUMERGIBLE P= 1.5 Kw	4
4	DIFUSORES MEMBRANA 9"	664
5	BOMBA SUMERGIDA Q=90 l/s	2
6	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 250	2
7	CARRETE DE DESMONTAJE DN 250	2
8	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 250mm	2
9	CONDUCCIÓN AGUA DN 400 PN10	-
10	CONDUCCIÓN FANGOS DN 250 PN10	-
11	CONDUCCIÓN FANGOS DN 400 PN10	-
12	CONDUCCIÓN AIRE DN 250	-

Nº	DESIGNACIÓN	UNIDADES
13	COND. AIRE ACERO INOX. AISI-316 DN 175	-
14	COND. AIRE ACERO INOX. AISI-316 DN 150	-
15	COND. AIRE ACERO INOX. AISI-316 DN 200	-
16	CONDUCCIÓN AGUA PEAD DN 315	-
17	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 400	1
18	CARRETE DE DESMONTAJE DN 400	2
19	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 400mm	2
20	ELEMENTO ELEVACIÓN GIRATORIO TUBO GUÍA ORIENTABLE	4
21	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 300	3
22	CARRETE DE DESMONTAJE DN 300	5
23	TE DN 300-300-300	2
24	VÁLVULA MOTORIZADA REGULABLE PARA AITE	6



**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR  
D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.  
REACTORES BIOLÓGICOS.

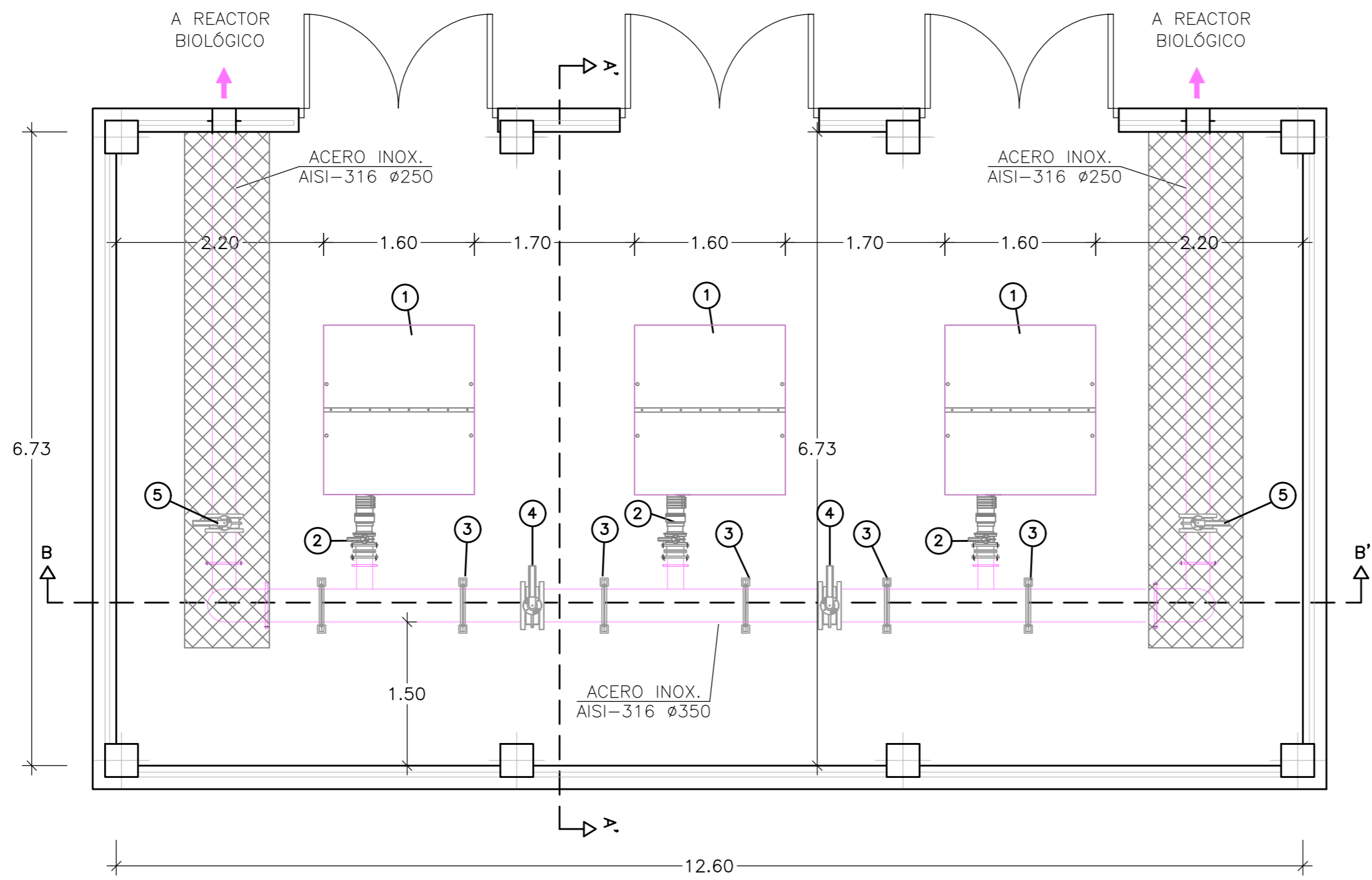
EM 3  
HOJA 2 DE 2

ESCALA : VARIAS  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018

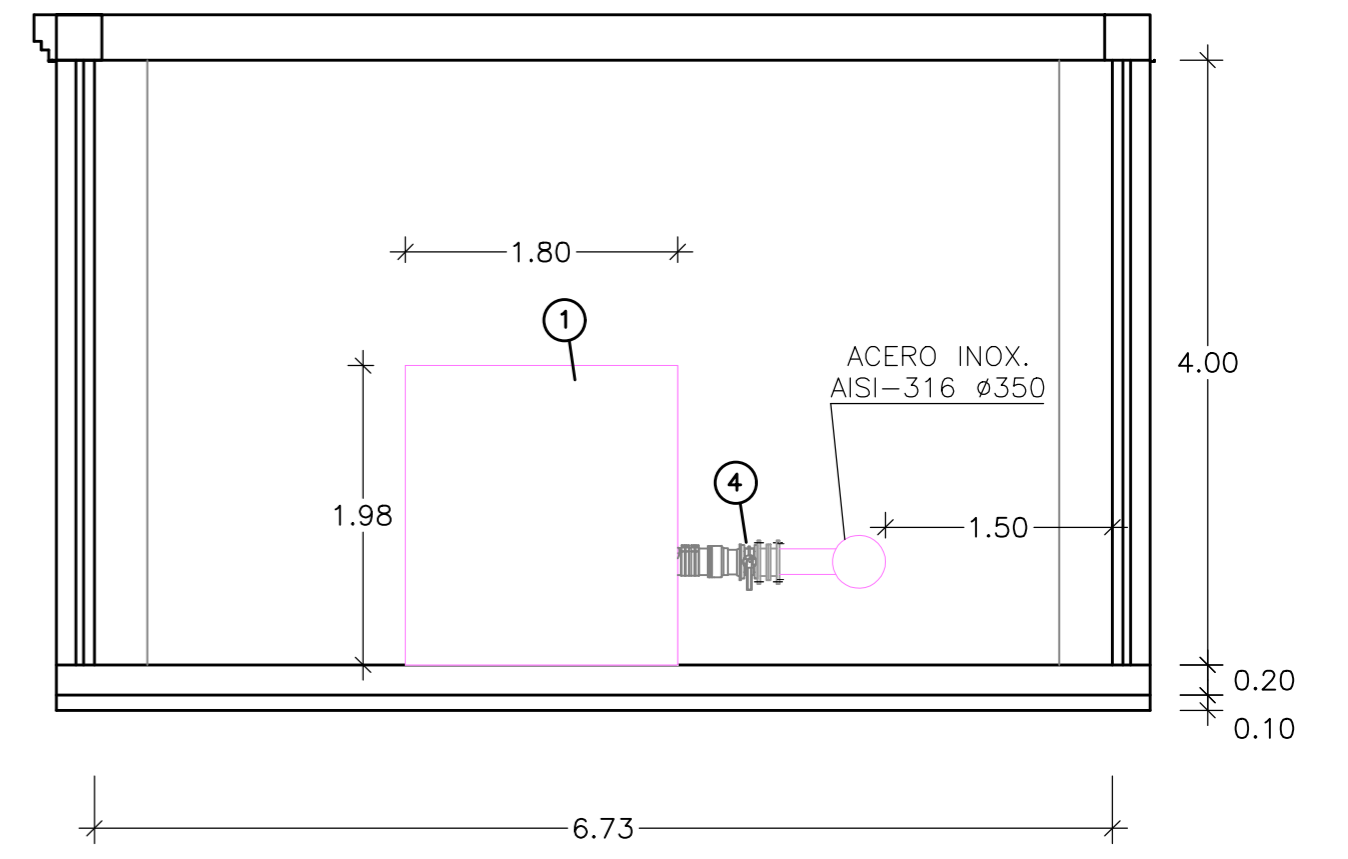


INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
I.C.C.P. Nº COLEGIADO: 16.531  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.A./I.T.O.P. Nº COLEGIADO: 9.900

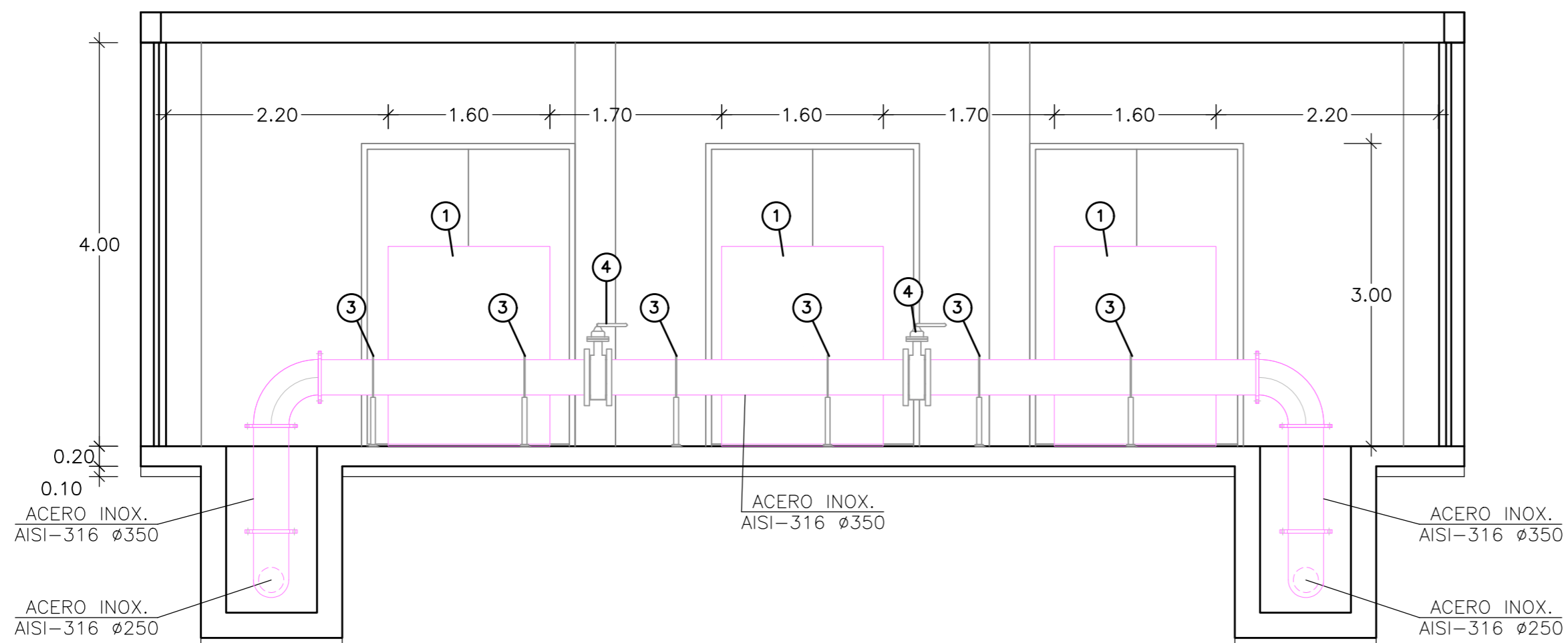
PLANTA



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



POSICIÓN	DESIGNACIÓN
1	SOPLANTES REACTOR BIOLÓGICO P= 37Kw
2	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 150, VÁLVULA DE MARIPOSA DN 150 Y CARRETE DE DESMONTAJE DN 150
3	SOPORTES DE ACERO GALVANIZADO PARA SUJECCIÓN TUBERÍA CADA 1.50 ml.
4	VÁLVULA DE MARIPOSA DN 350
5	VÁLVULA DE MARIPOSA DN 250



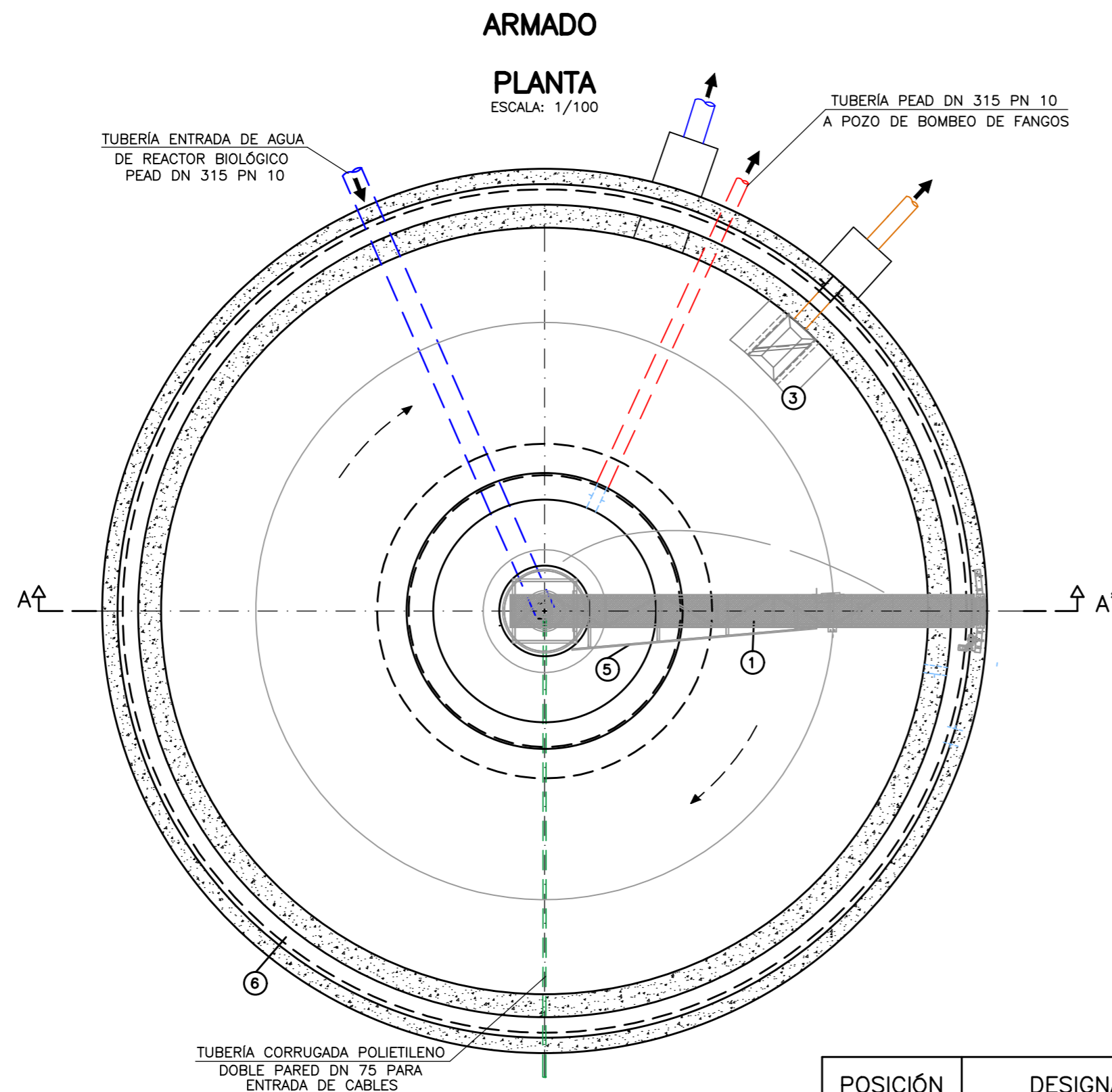
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS. SALA DE SOPLANTES. EM 4 HOJA 1 DE 1

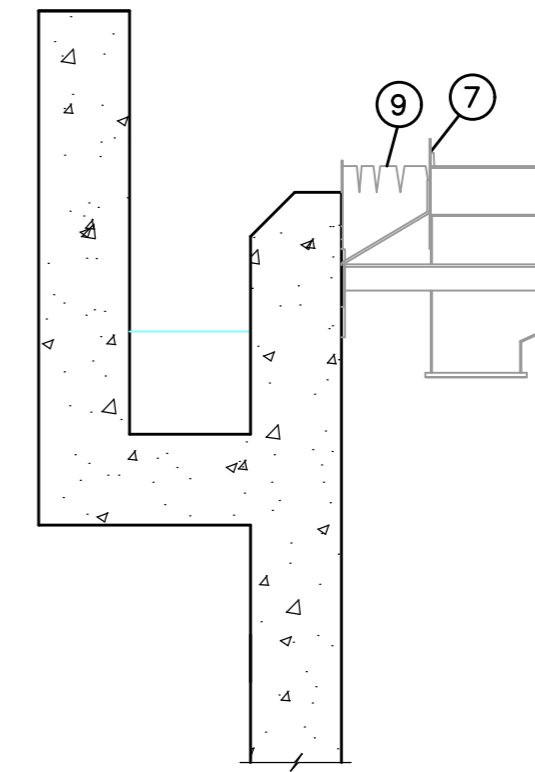
ESCALA : 1/50 (Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



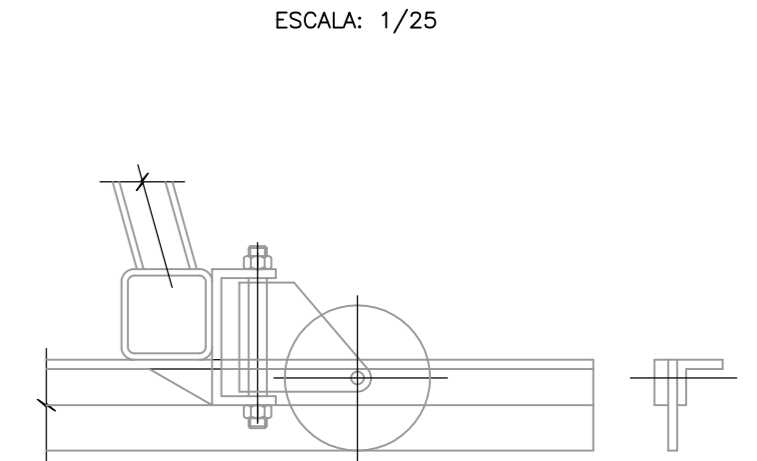
INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900



### DETALLE VERTEDERO Y PLACA REFLECTORA ESCALA: 1/25



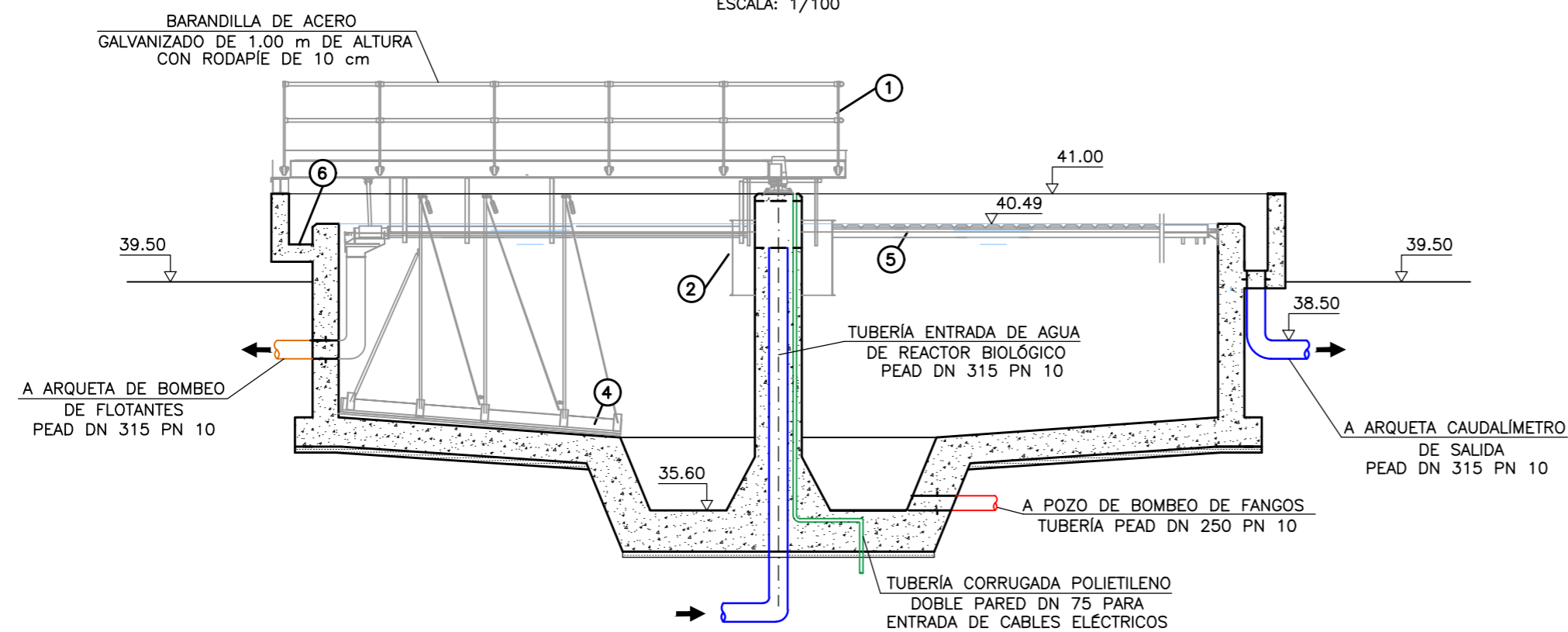
### DETALLE RUEDA BARREDOR DE FONDO ESCALA: 1/25



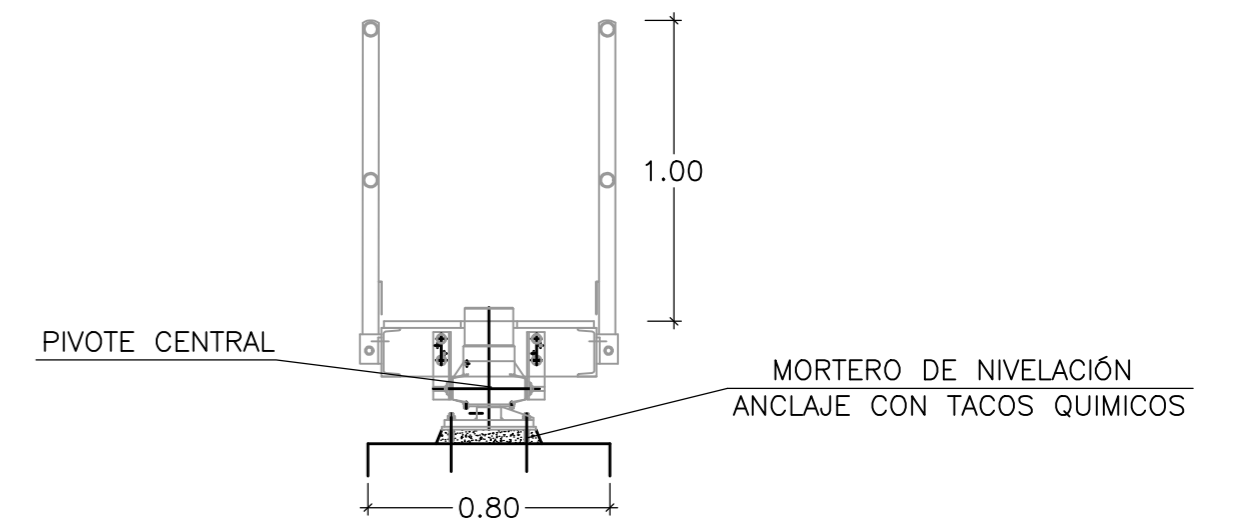
TUBERÍA CORRUGADA POLIETILENO DOBLE PARED DN 75 PARA ENTRADA DE CABLES

POSICIÓN	DESIGNACIÓN
1	PUENTE MÓVIL
2	CAMPANA DEFLECTORA
3	TOLVA DE FLOTANTES
4	RASQUETA DE FONDO
5	RASQUETA DE FLOTANTES
6	CANAL PERIMETRAL

### SECCIÓN A-A' ESCALA: 1/100



### DETALLE DE LA PASARELA ESCALA: 1/25



**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

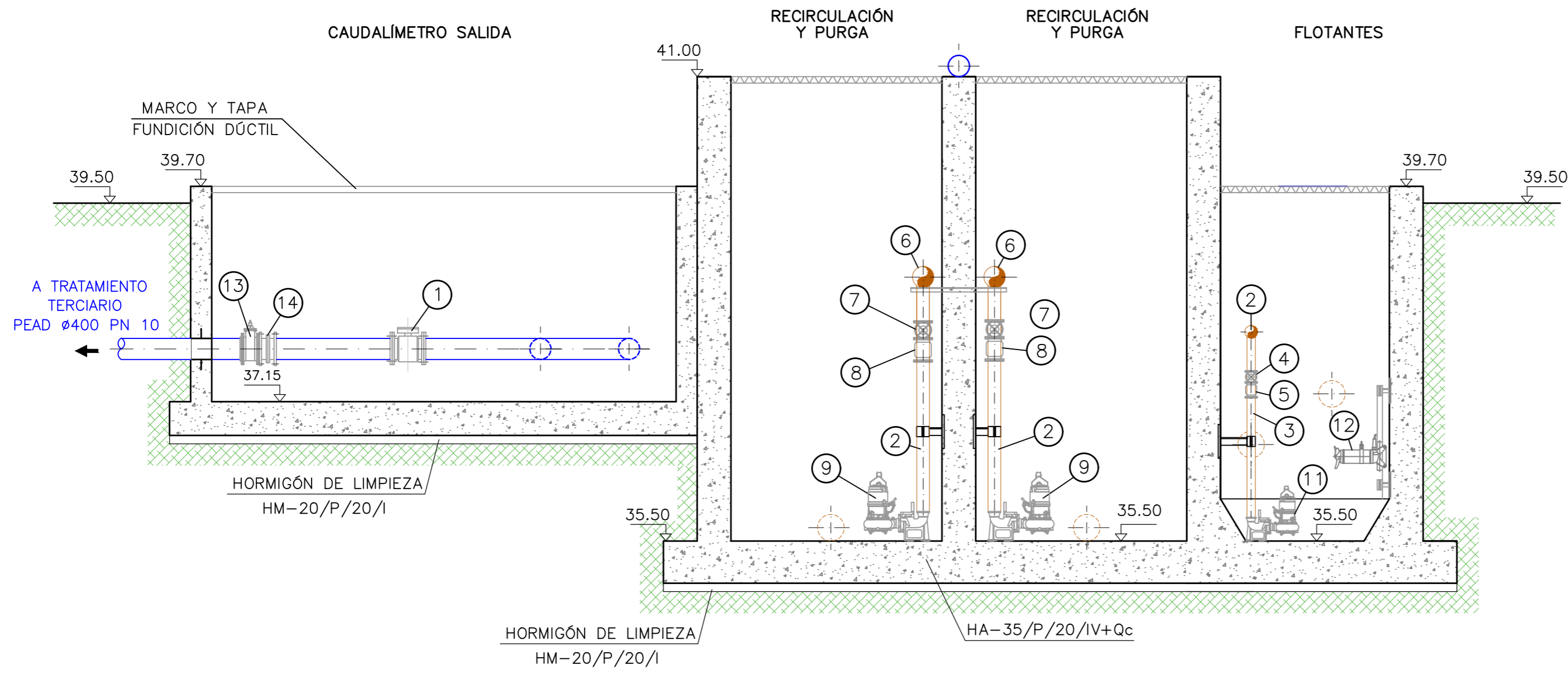
PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS. DECANTADORES SECUNDARIOS. EM 5

ESCALA : VARIAS  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018

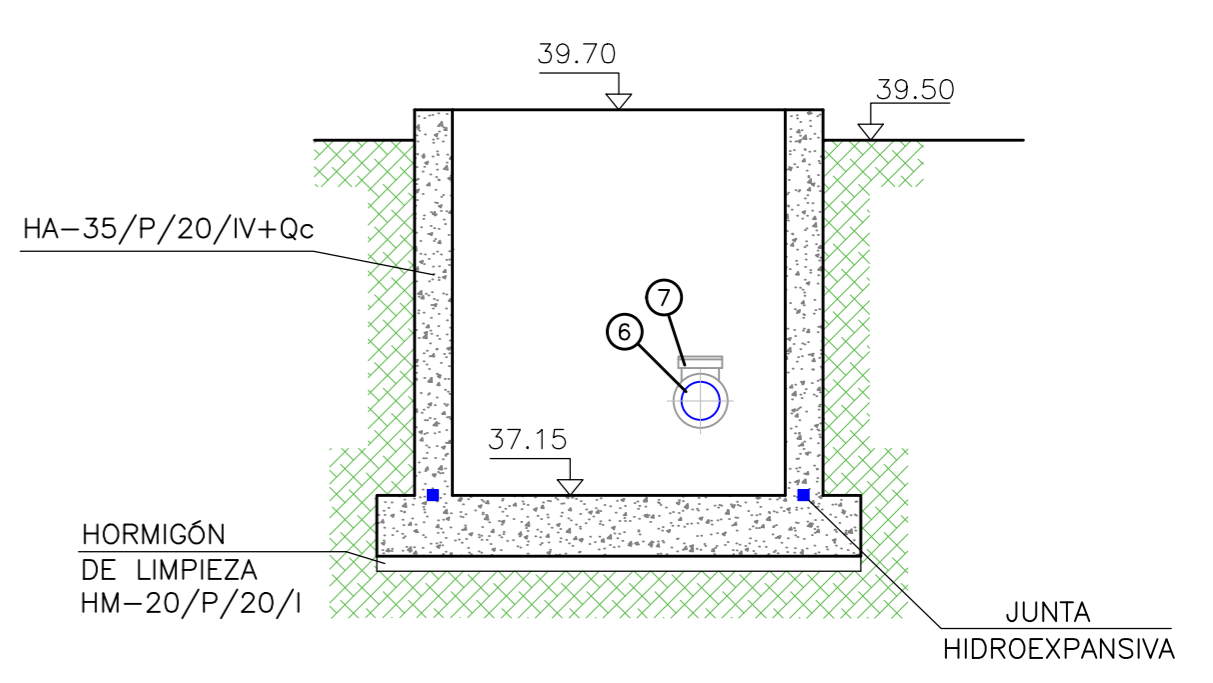


INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

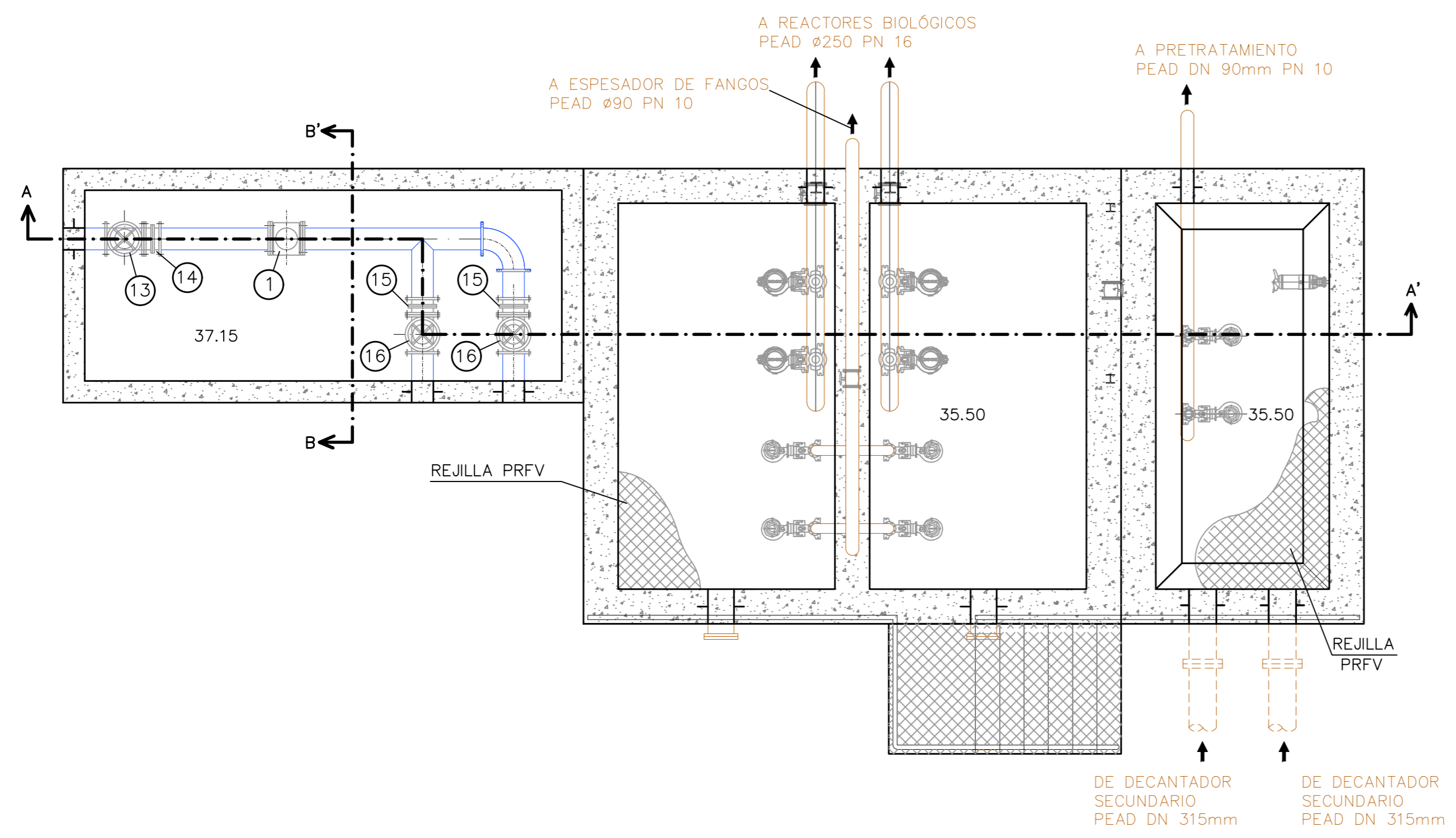
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



PLANTA



ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA Y FLOTANTES

POSICIÓN	DESIGNACIÓN
1	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO
2	TUBERÍA AISI 316L DN 150
3	TUBERÍA AISI 316L DN 100
4	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 100
5	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 100
6	TUBERÍA AISI 316L DN 250
7	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 150
8	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 150
9	BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE FANGOS
10	BOMBA DE PURGA DE FANGOS
11	BOMBA DE FLOTANTES
12	AGITADOR SUMERGIBLE
13	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 400
14	CARRETE DESMONTAJE DN 400
15	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 300
16	CARRETE DESMONTAJE DN 300



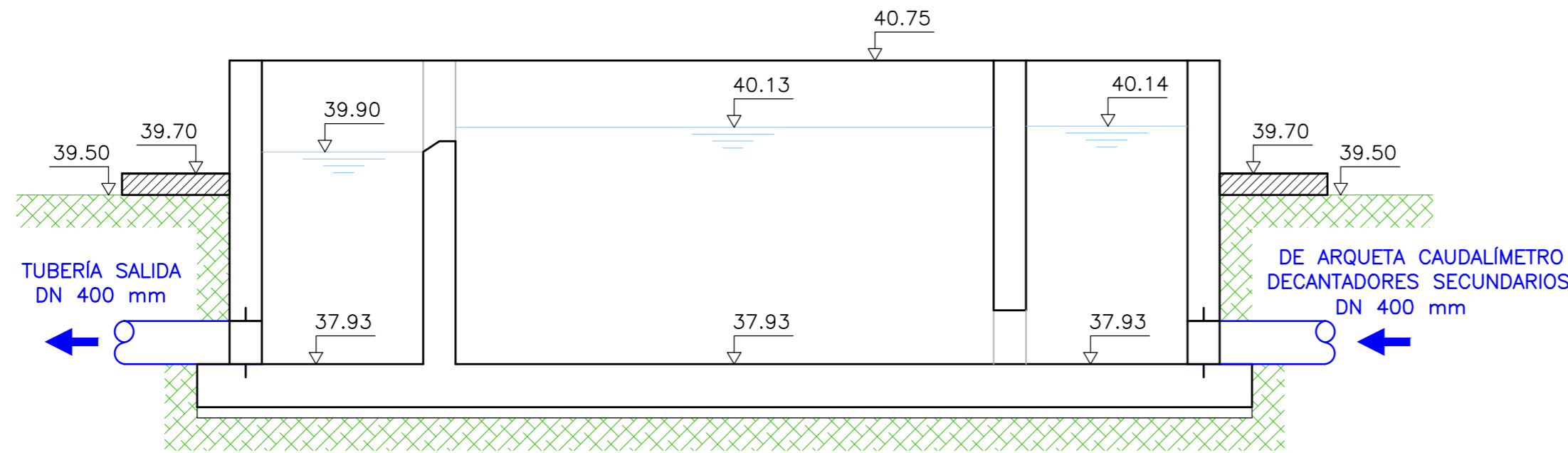
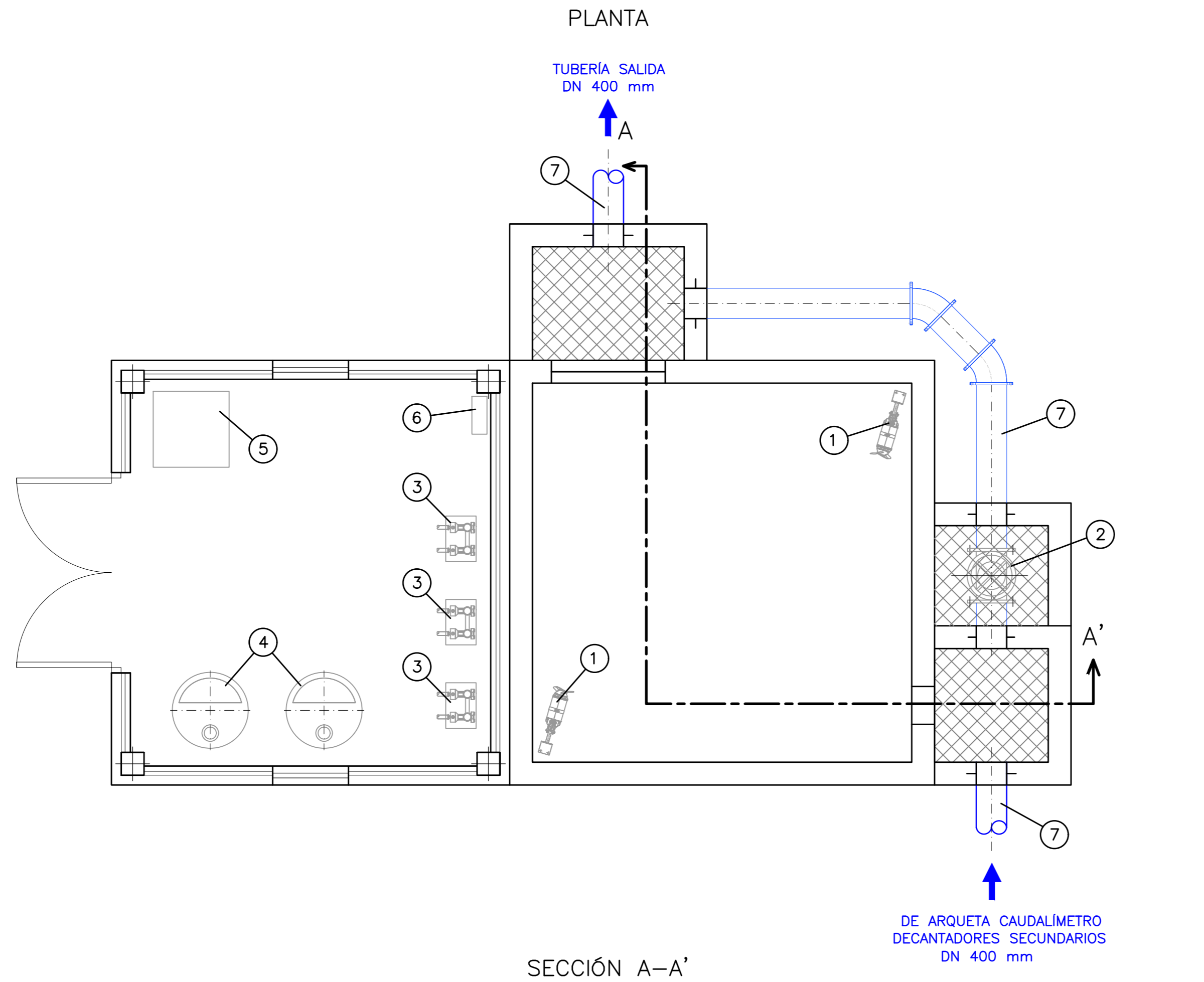
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS CAUDALÍMETRO SALIDA DECANTADORES Y ARQUETAS DE FANGOS EM 6

ESCALA : 1/50 (Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900



Nº	DESIGNACIÓN	UNIDADES
1	AGITADOR SUMERGIBLE P= 0.75 Kw	2
2	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 400	1
3	BOMBA DOSIFICADORA Q=60 l/h	3
4	DILUIDOR CONTENEDOR	2
5	GRUPO ELECTRÓGENO	1
6	ANALIZADOR MULTIPARAMÉTRICO	1
7	CONDUCCIÓN AGUA PEAD DN 400 PN10	—



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR  
D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS  
TRATAMIENTO TERCIARIO. EM 7

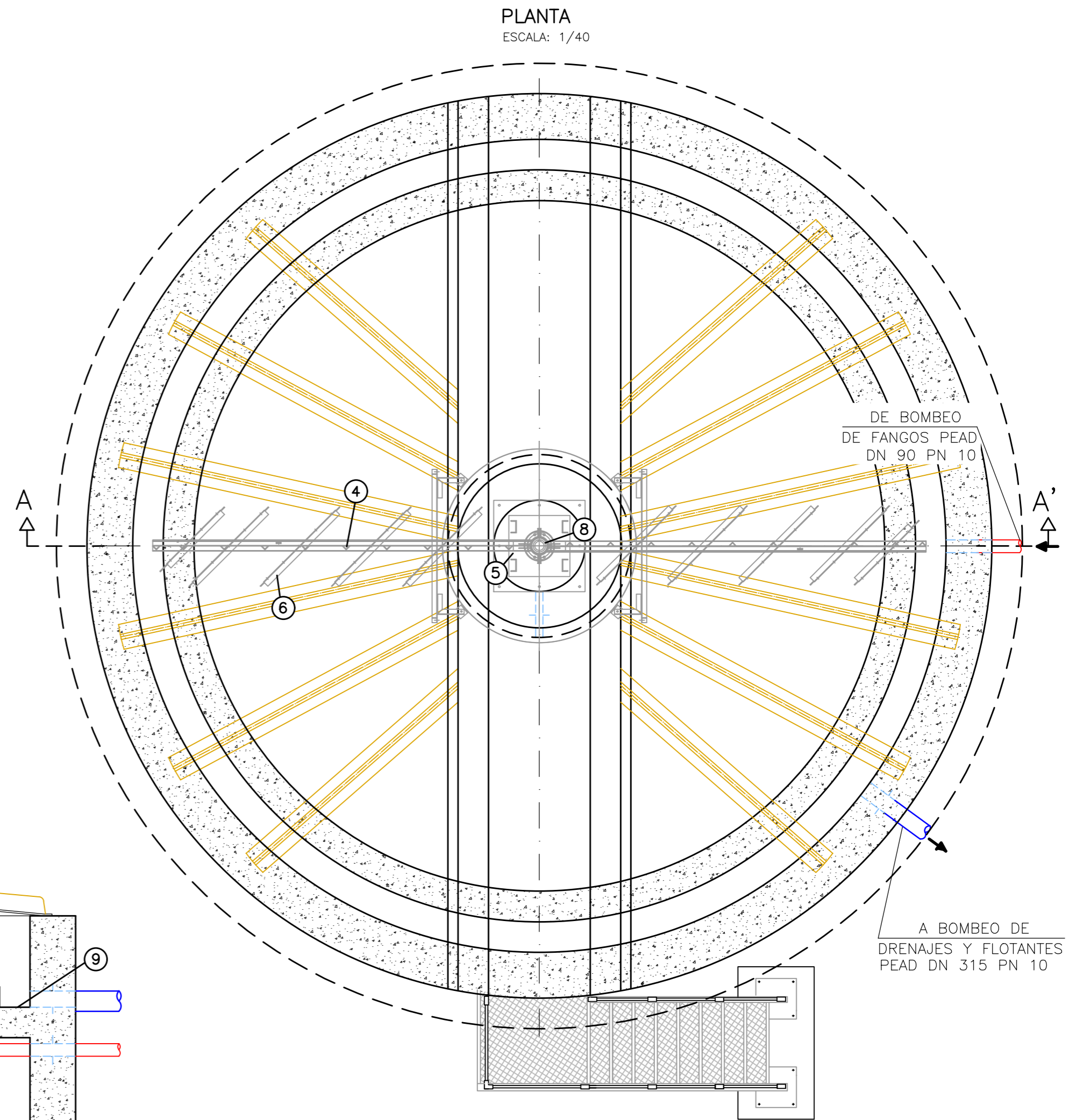
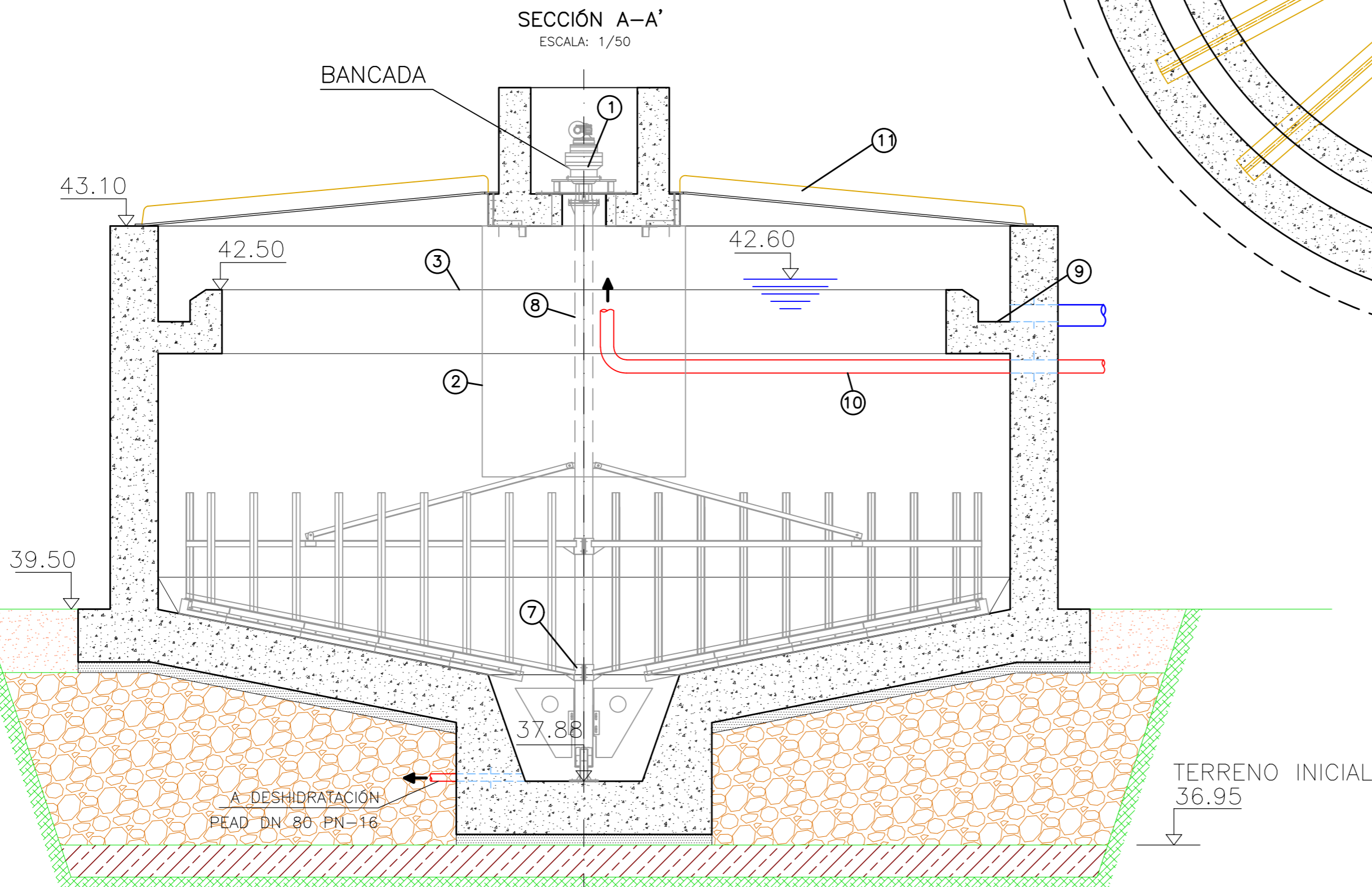
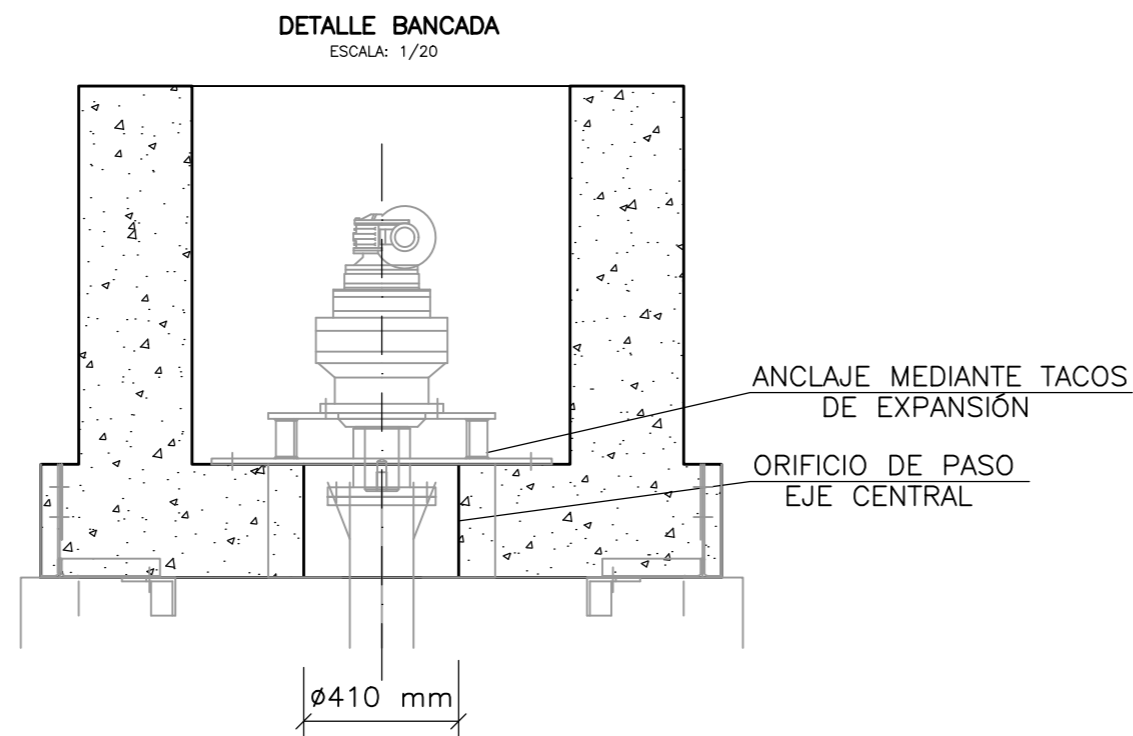
ESCALA : 1/50  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

POSICIÓN	DESIGNACIÓN
1	MOTORREDUCTOR
2	CAMPANA CENTRAL
3	ALIVIADERO
4	ANGULO ESPESADOR
5	REFUERZO
6	RASQUETAS BARREDORAS
7	COJINETE GUIA
8	EJE CENTRAL
9	CANAL SOBRENADANTES
10	ENTRADA FANGO PEAD DN 90 PN 10
11	CUBIERTA DE PRFV

ELEMENTO	MATERIAL
SUMERGIDOS	ACERO INOXIDABLE AISI-316
AÉREOS	ACERO GALVANIZADO



**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS REACTORES BIOLÓGICOS. EM 8

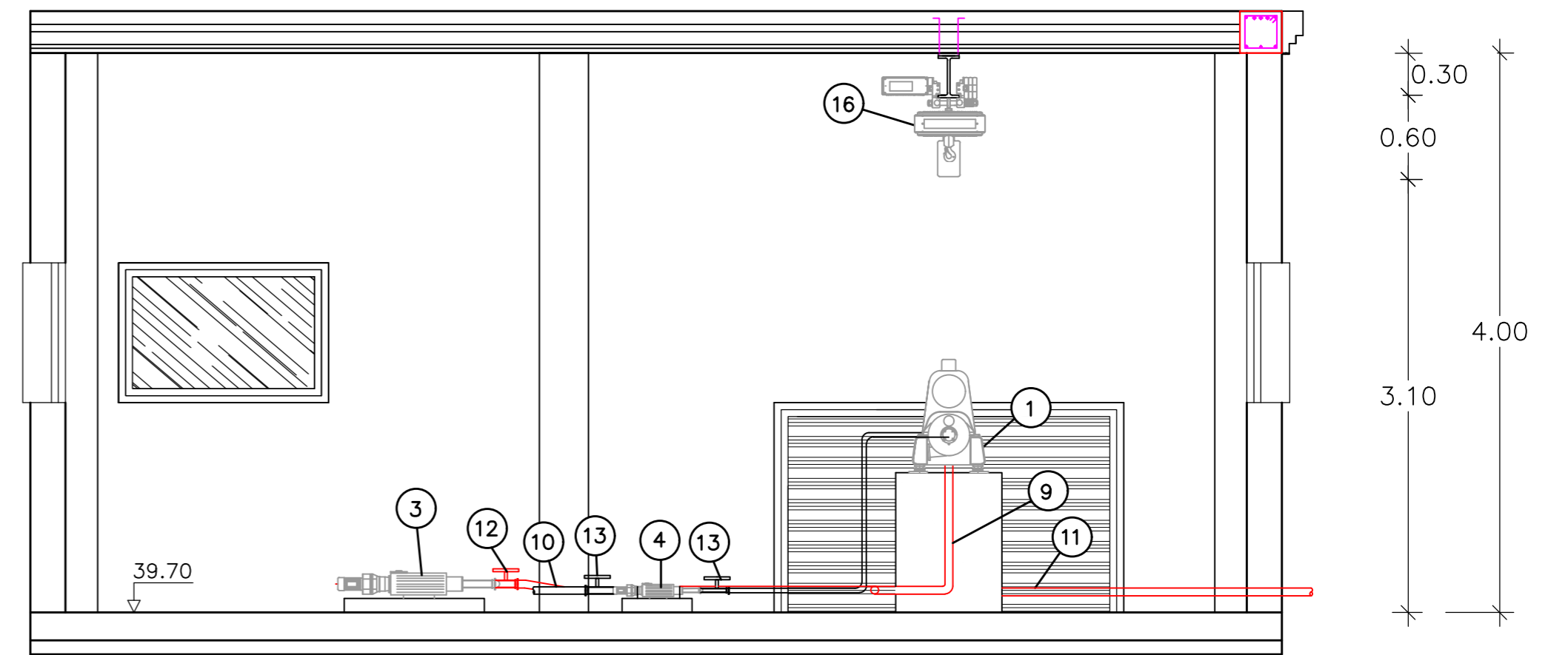
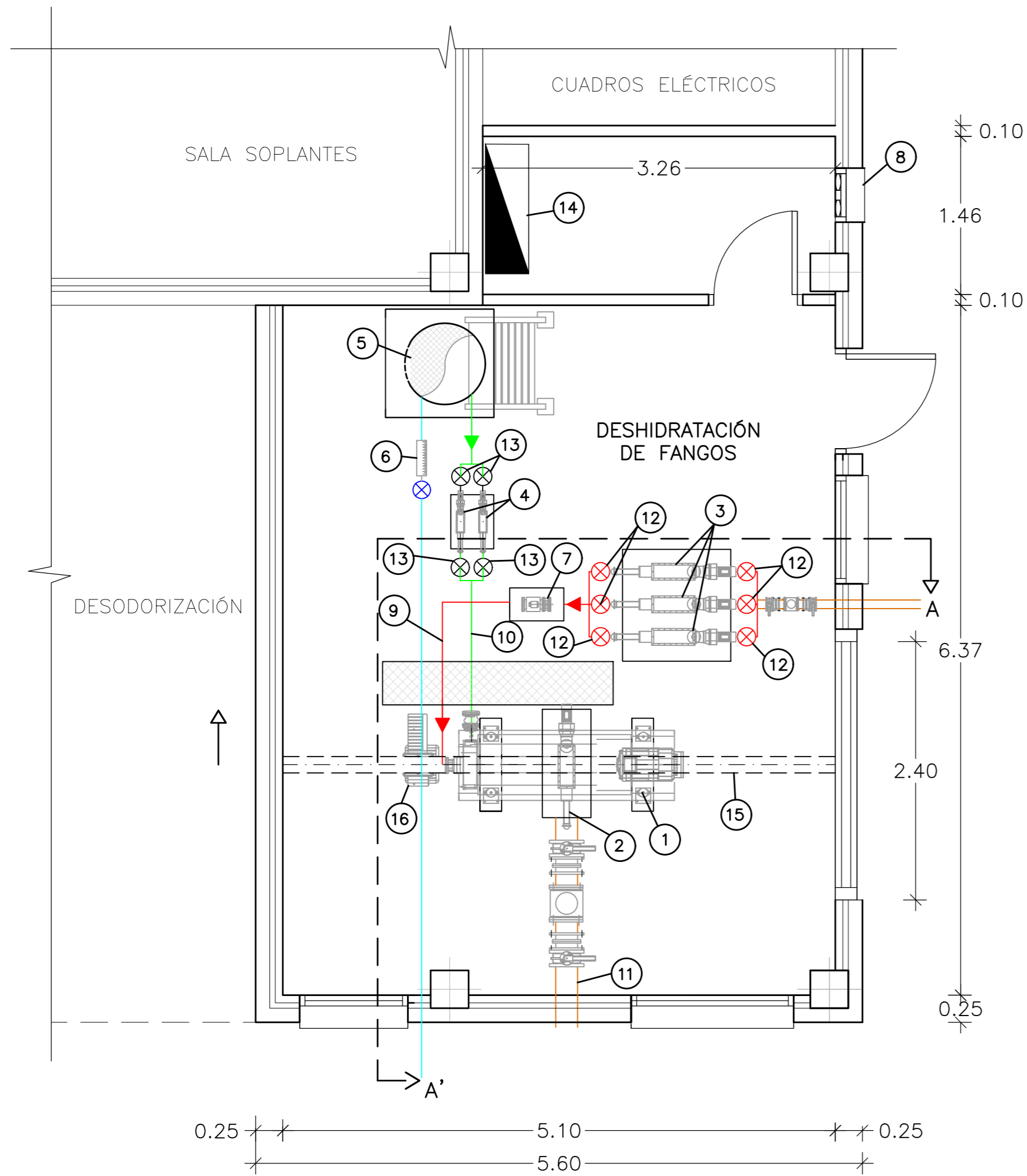
ESCALA : VARIAS  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

PLANTA

SECCIÓN A-A'



POSICIÓN	DESIGNACIÓN	UNIDADES
1	DECANTADORA CENTRÍFUGA 11 m <sup>3</sup> /h, CON VARIADOR DE FRECUENCIA, MOTOR DE 37 Kw	1
2	BOMBA DE EXTRACCIÓN DE FANGOS DESHIDRATADOS, CAUDAL 0.40-1.31 m <sup>3</sup> /h MOTOR 2.20 Kw.	1
3	BOMBA HELICOIDAL DE ALIMENTACIÓN DE FANGOS, CAUDAL 3.20-9.50 m <sup>3</sup> /h, MOTOR DE 2.2 Kw	2
4	BOMBA DOSIFICACIÓN FLOCULANTE 30-300 l/h, MOTOR DE 0.37 Kw	2
5	EQUIPO AUTOMÁTICO DILUCIÓN DE FLOCULANTE CON DEPÓSITO DE PEAD DE 1000 l, SONDA DE NIVEL MÍNIMO, EMBUDO, MOTOR DE 0.75 Kw, Y ESCALERA DE ACCESO DE ACERO GALVANIZADO	1
6	ROTÁMETRO Y ELECTROVÁLVULA DE DIFUSIÓN	1
7	CAUDALÍMETRO DE FANGOS DN 50	1
8	EXTRACTOR DE AIRE DE PARED DE 85 W	1
9	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DN 70	
10	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DN 1.5"	
11	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DN 200	
12	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 65	6
13	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 1.5"	4
14	CUADRO DE MANDO Y CONTROL DE DECANTADORA CENTRÍFUGA Y EQUIPOS PERIFÉRICOS	1
15	VIGA CARRIL PARA POLIPASTO IPE-300	1
16	POLIPASTO ELÉCTRICO DE CADENA CON CAPACIDAD DE CARGA DE 1600 Kg	1



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

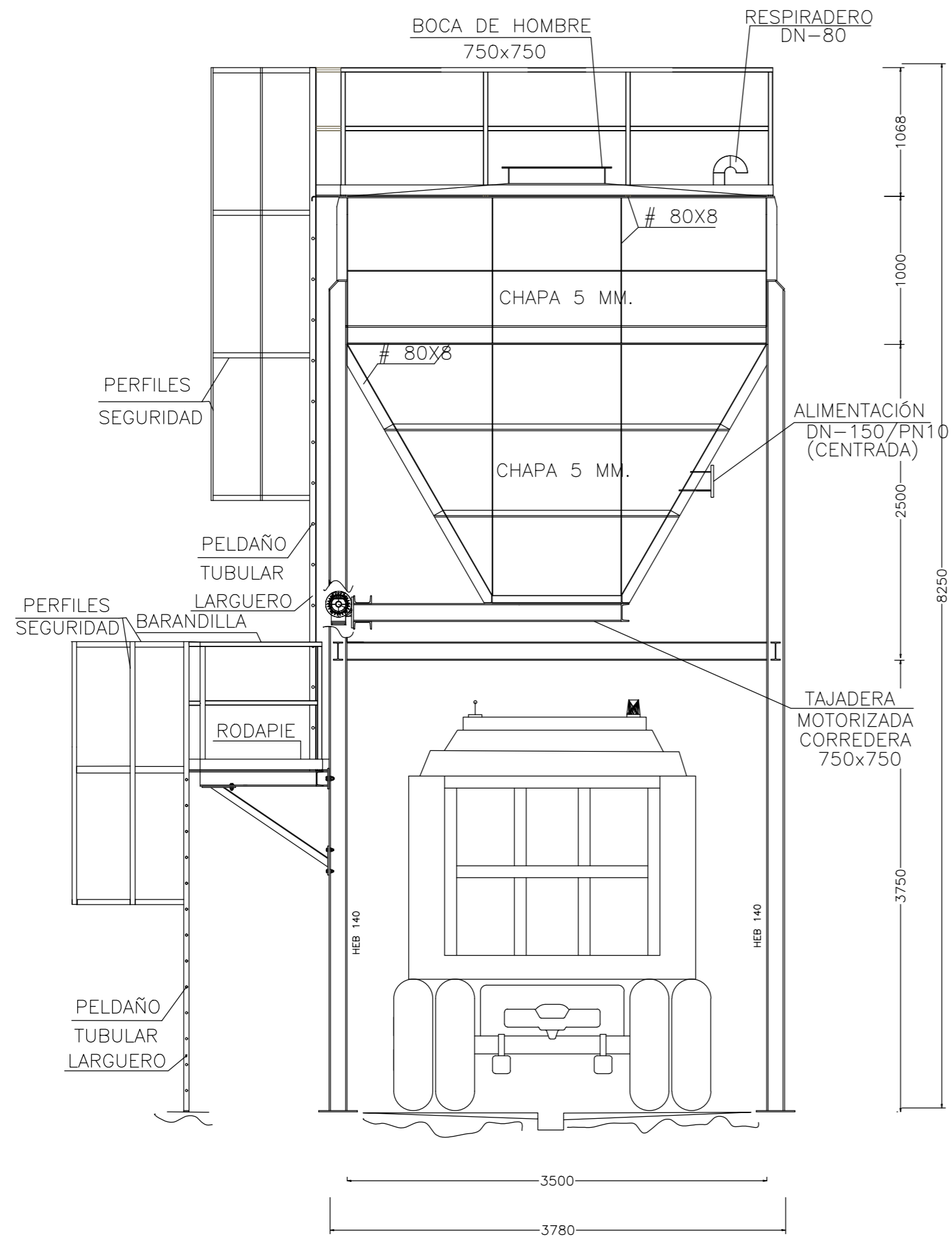
PLANO : EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS. DESHIDRATACIÓN DE FANGOS. EM 9

ESCALA : 1/40  
(Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018

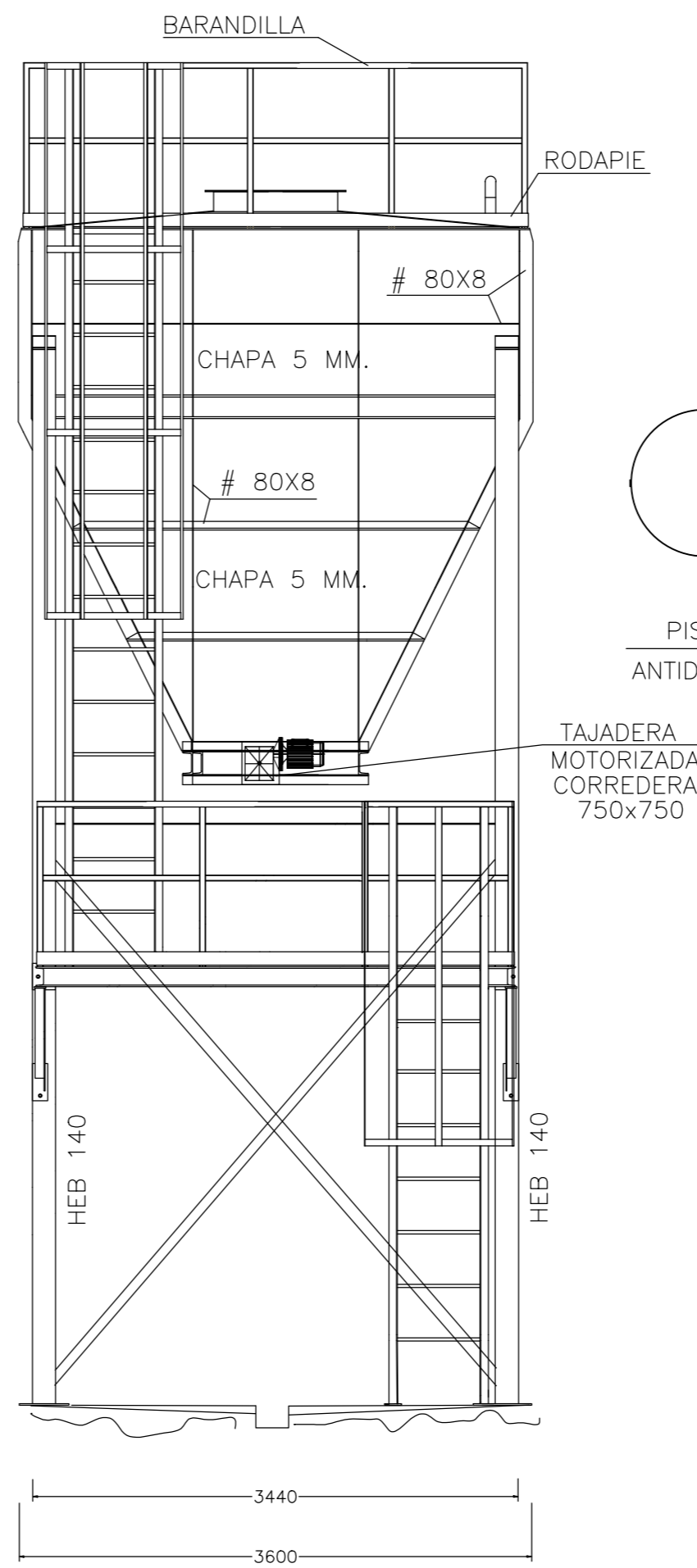


INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRÓ D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 I.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900

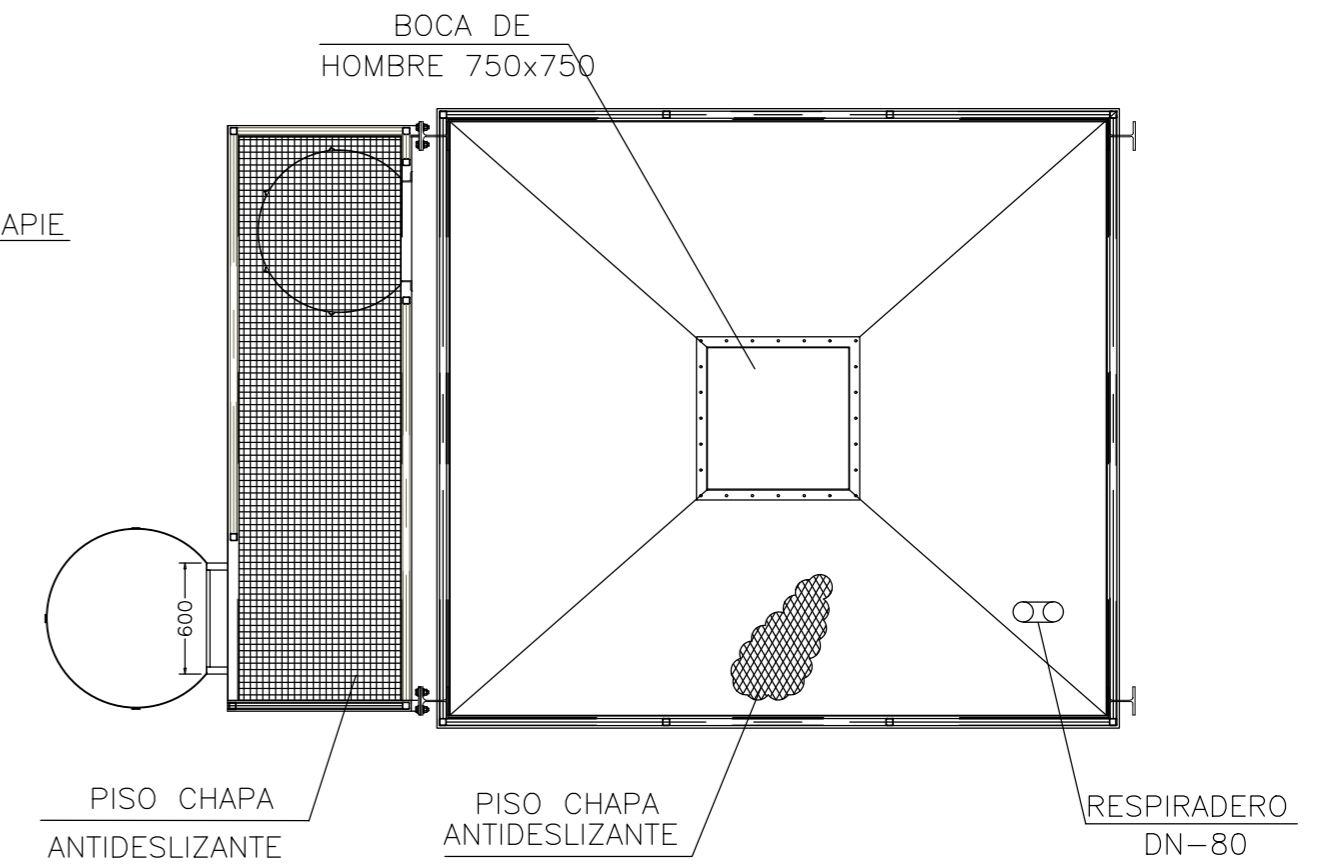
ALZADO



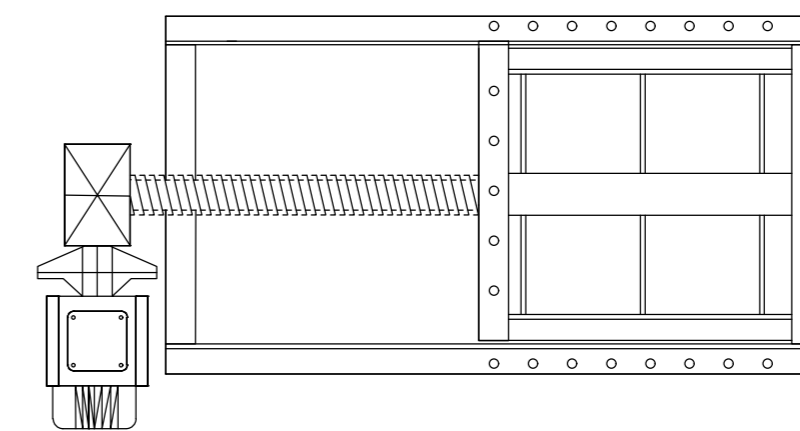
PERFIL



PLANTA



TAJADERA CORREDERA MOTORIZADA



COTAS EN MM.



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

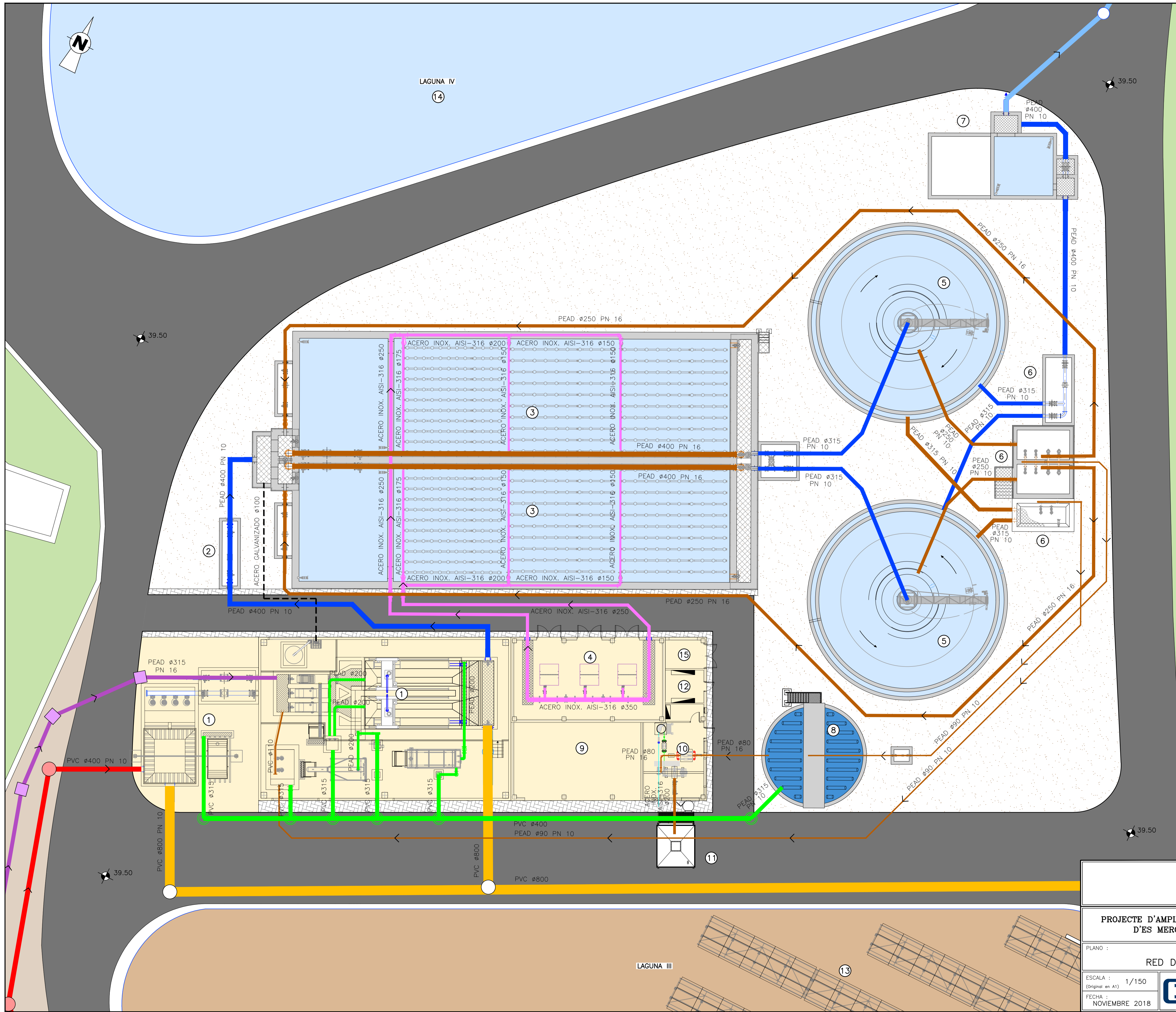
PLANO : EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS. TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO. EM 10

ESCALA : 1/40.000 (Original en A2)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRO  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531  
D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGIADO: 9.900





- LEYENDA**
- ① POZO DE GRUESOS Y PRETRATAMIENTO
  - ② CAUDALIMETRO TRATAMIENTO BIOLÓGICO
  - ③ REACTORES BIOLÓGICOS
  - ④ SALA DE SOPLANTES
  - ⑤ DECANTADORES SECUNDARIOS
  - ⑥ CAUDALIMETRO SALIDA DECANTADORES Y ARQUETAS DE FANGOS
  - ⑦ TRATAMIENTO TERCIARIO
  - ⑧ ESPESADOR DE FANGOS
  - ⑨ DESODORIZACIÓN
  - ⑩ DESHIDRATACIÓN DE FANGOS
  - ⑪ TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS
  - ⑫ SALA DE CUADROS ELÉCTRICOS
  - ⑬ PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
  - ⑭ LAGUNA DE AGUA DEPURADA
  - ⑮ GRUPO ELECTRÓGENO

- LEYENDA**
- INFLUENTE ES MERCADAL
  - INFLUENTE SANTA VICTORIA
  - TUBERÍA DE AGUA
  - TUBERÍA AGUA LIMPIA
  - TUBERÍA DE FANGOS
  - TUBERÍA DE AIRE
  - TUBERÍA DE VACIADOS
  - BY-PASS
  - - - REACTIVOS



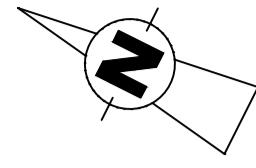
**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : REDES E.D.A.R. RED DE TUBERÍAS DE PROCESO RED 1

ESCALA : 1/150  
 (Original en A1)  
 FECHA : NOVIEMBRE 2018



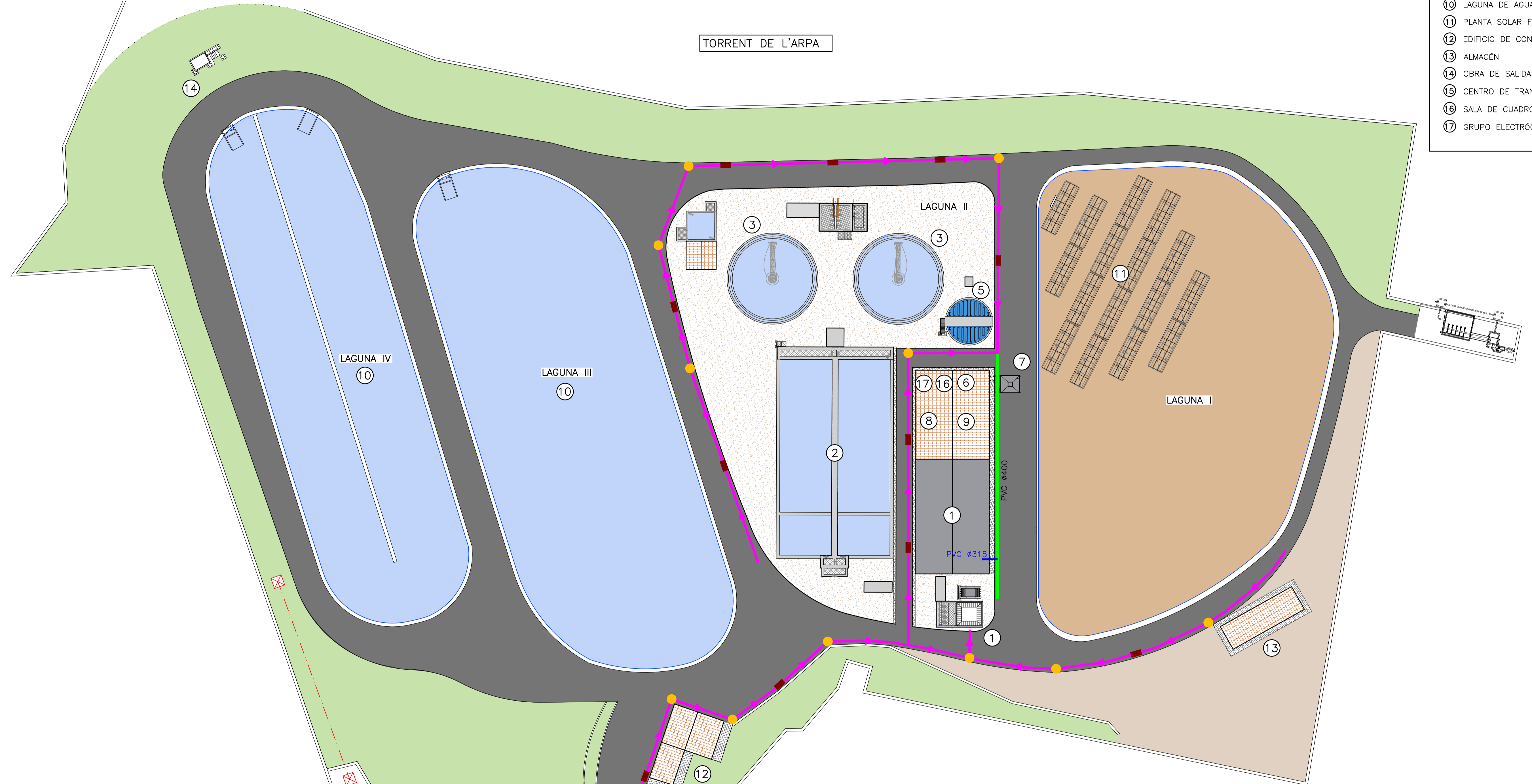
INGENIEROS AUTORES:  
 D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTIS SOLER  
 I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900



LEYENDA	
	TUBERÍA DE PRFV DN 315 mm
	TUBERÍA DE PVC DN 400 mm
	TUBERÍA DE PVC DN 315 mm
	POZO DE REGISTRO
	IMBORNAL

LEYENDA	
①	OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO
②	REACTORES BIOLÓGICOS
③	DECANTADORES SECUNDARIOS
④	TRATAMIENTO TERCIARIO
⑤	ESPESADOR DE FANGOS
⑥	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS
⑦	TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS
⑧	SALA DE SOPLANTES
⑨	DESODORIZACIÓN
⑩	LAGUNA DE AGUA DEPURADA
⑪	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
⑫	EDIFICIO DE CONTROL
⑬	ALMACÉN
⑭	OBRA DE SALIDA
⑮	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
⑯	SALA DE CUADROS ELÉCTRICOS
⑰	GRUPO ELECTRÓGENO

TORRENT DE L'ARPA



CAMÍ DE TRAMUNTANA



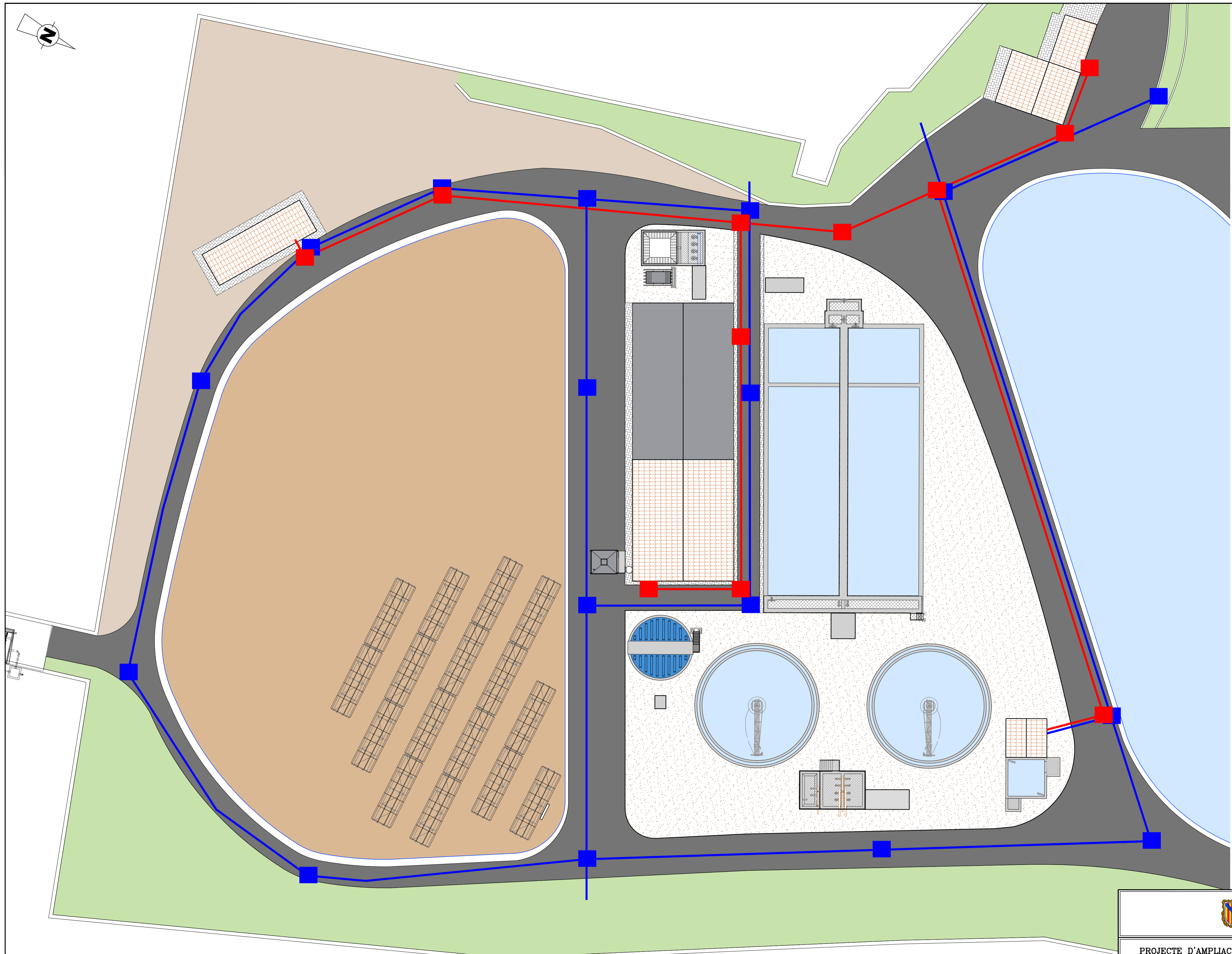
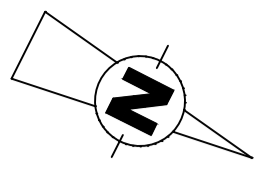
PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : REDES E.D.A.R. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIALES RED 2

ESCALA : 1/400  
(Original en A1)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900



LEYENDA	
	TUBERIA AGUA POTABLE PEAD DN 63mm PN-16
	ARQUETA DERIVACION Y TOMA
	TUBERIA AGUA INDUSTRIAL PEAD DN 75mm PN-16
	ARQUETA DERIVACION Y TOMA



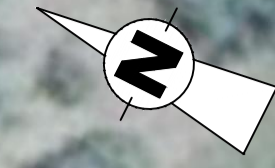
**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR  
D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : REDES E.D.A.R. | RED DE ABASTECIMIENTO, AGUA POTABLE E INDUSTRIAL | RED 3

ESCALA :  
(Original en A1)  
FECHA :  
NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PEIRO D. IGNASI ORTIS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900



PUNTO DE VERTIDO

TORRENT DE L'ARPA

LAGUNA IV  
10

LAGUNA III  
10

LAGUNA II

LAGUNA I

CAMI DE TRAMUNTANA

**LEYENDA**

- CONDUCCIÓN SALIDA EXISTENTE
- CONDUCCIÓN SALIDA AGUA TRATADA
- CONDUCCIÓN ALIVIADERO BY-PASS

**LEYENDA**

- ① OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO
- ② REACTORES BIOLÓGICOS
- ③ DECANTADORES SECUNDARIOS
- ④ TRATAMIENTO TERCIARIO
- ⑤ ESPESADOR DE FANGOS
- ⑥ DESHIDRATACIÓN DE FANGOS
- ⑦ TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS
- ⑧ SALA DE SOPLANTES
- ⑨ DESODORIZACIÓN
- ⑩ LAGUNA DE AGUA DEPURADA
- ⑪ PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
- ⑫ EDIFICIO DE CONTROL
- ⑬ ALMACÉN
- ⑭ OBRA DE SALIDA
- ⑮ CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- ⑯ SALA DE CUADROS ELÉCTRICOS
- ⑰ GRUPO ELECTRÓGENO



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : REDES E.D.A.R. BY-PASS, ALIVIOS Y SALIDA DE PLANTA RED 4

ESCALA : 1/400 (Original en A1)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018

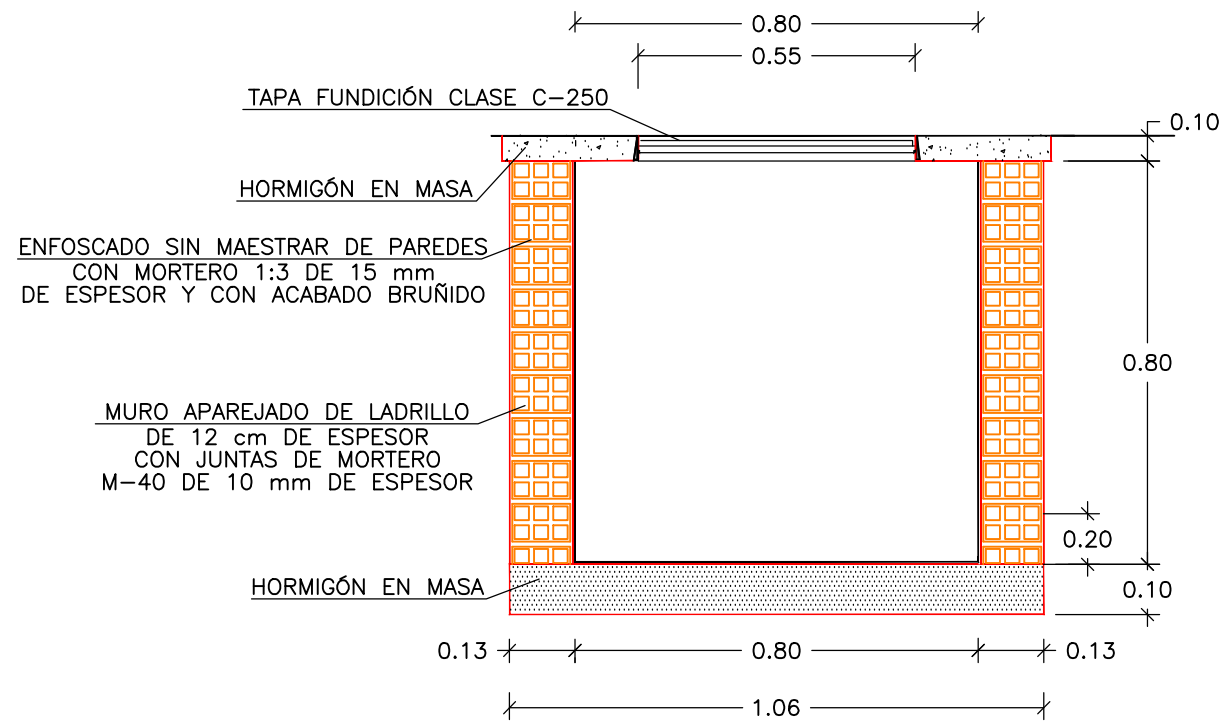


INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTIS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900

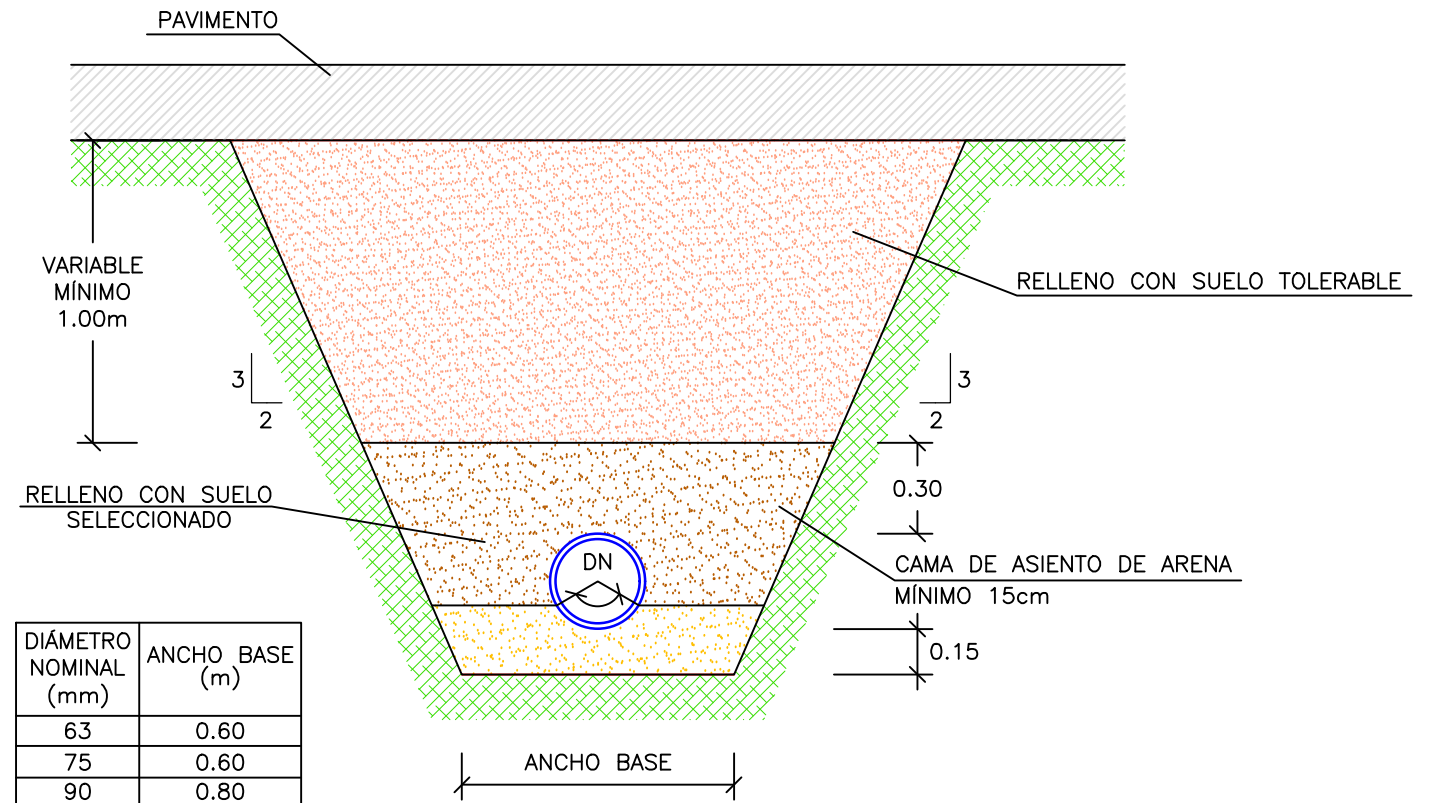
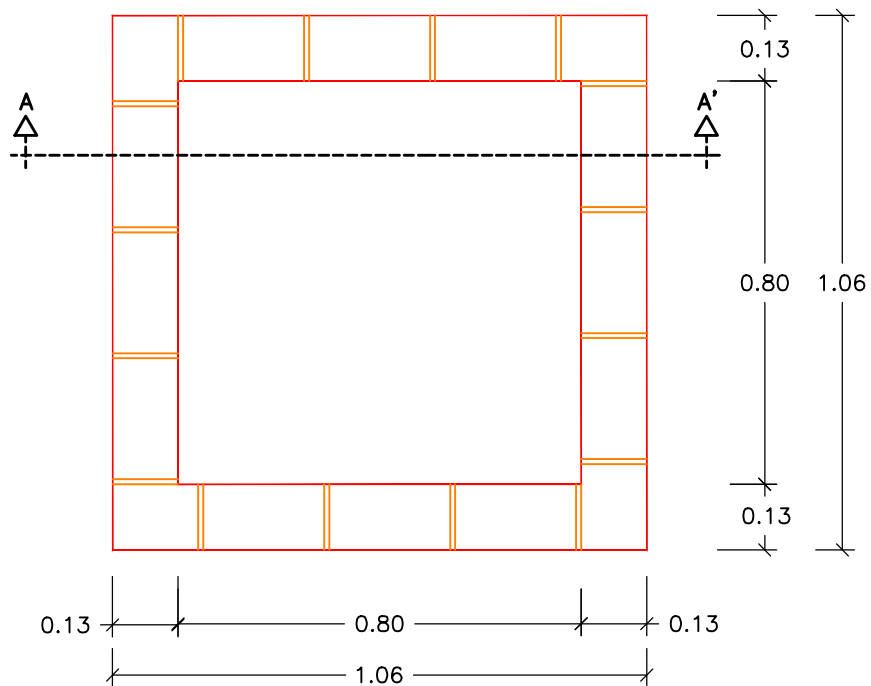
ZANJAS  
ESCALA: 1/25

ARQUETA DE LADRILLO

SECCIÓN A-A'  
ESCALA: 1/15



PLANTA



DIÁMETRO NOMINAL (mm)	ANCHO BASE (m)
63	0.60
75	0.60
90	0.80
100	0.80
250	0.80
315	1.00
400	1.00
800	1.60

TALUD EXCAVACIÓN	
ROCA	0H:0V
TIERRAS	1H:5V

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

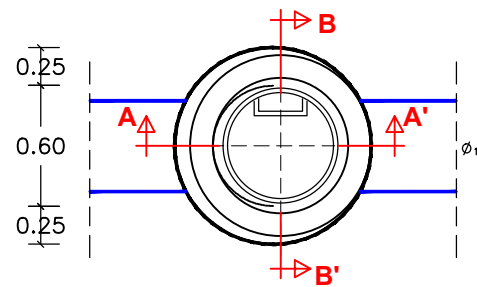
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-

TIPIFICACIÓN DEL ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50

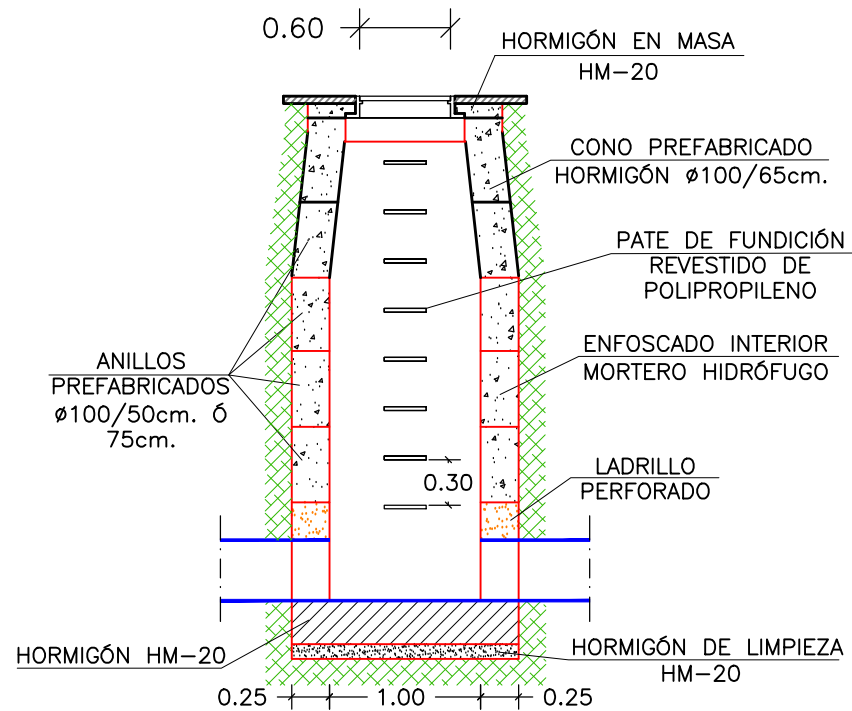
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)			
		EFECTO FAVORABLE		EFECTO DESFAVORABLE	
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1		γ <sub>c</sub> = 1.5	
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c*</sub> = 1		γ <sub>c*</sub> = 1.6	
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>a</sub> = 0		γ <sub>a</sub> = 1.6	

## POZO DE REGISTRO

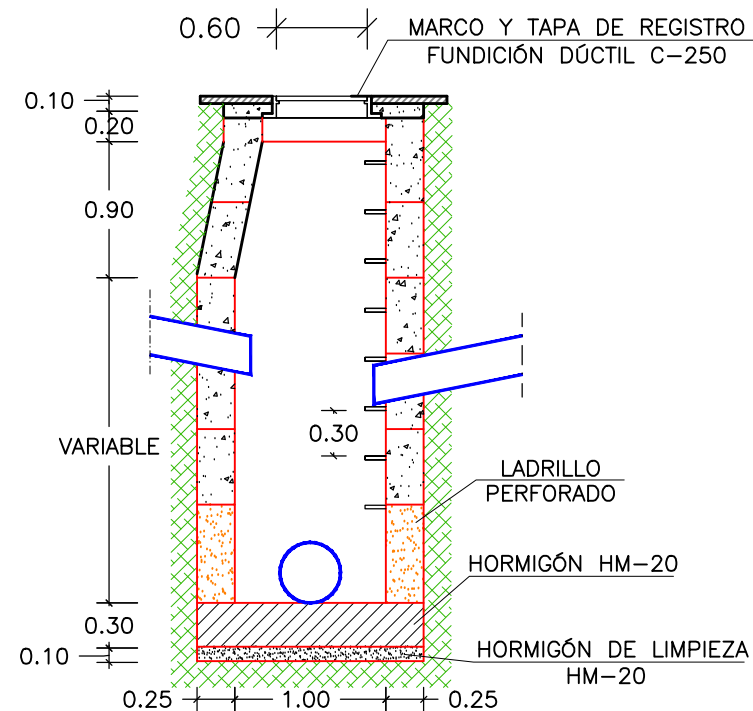
ESCALA: 1/50  
PLANTA



SECCIÓN A-A'

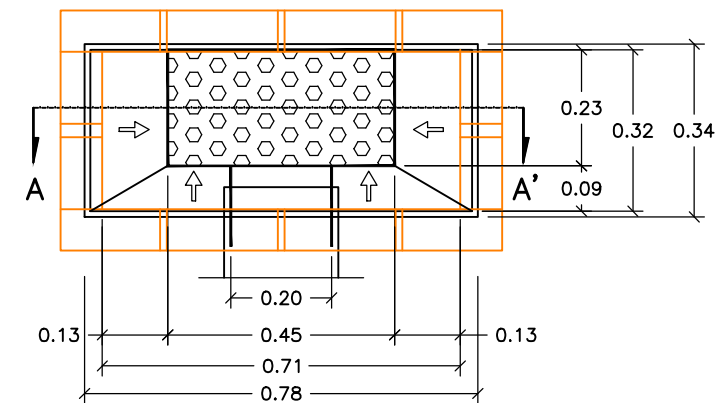


SECCIÓN B-B'

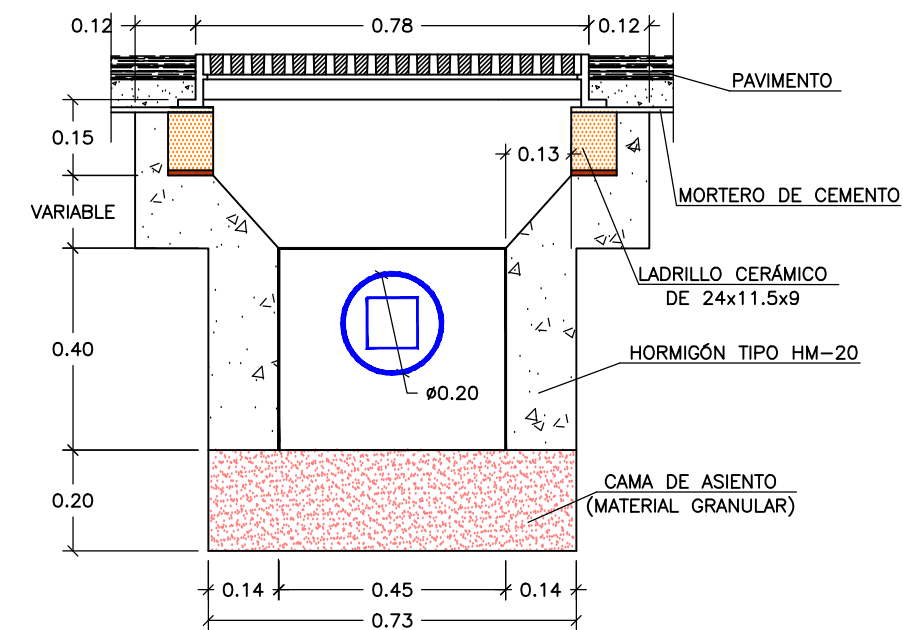


## SUMIDERO RECTANGULAR GRANDE. POCETA DE CLAPETA.

ESCALA: 1/10  
PLANTA



SECCIÓN A-A'



NOTA:- COTAS EN METROS.  
- SE UTILIZARÁ CEMENTO CEM-II/32.5R EN MORTEROS Y HORMIGONES

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

#### TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

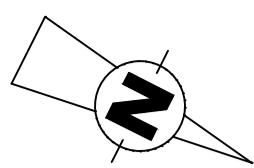
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm <sup>2</sup> )	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-

#### TIPIFICACIÓN DEL ACERO

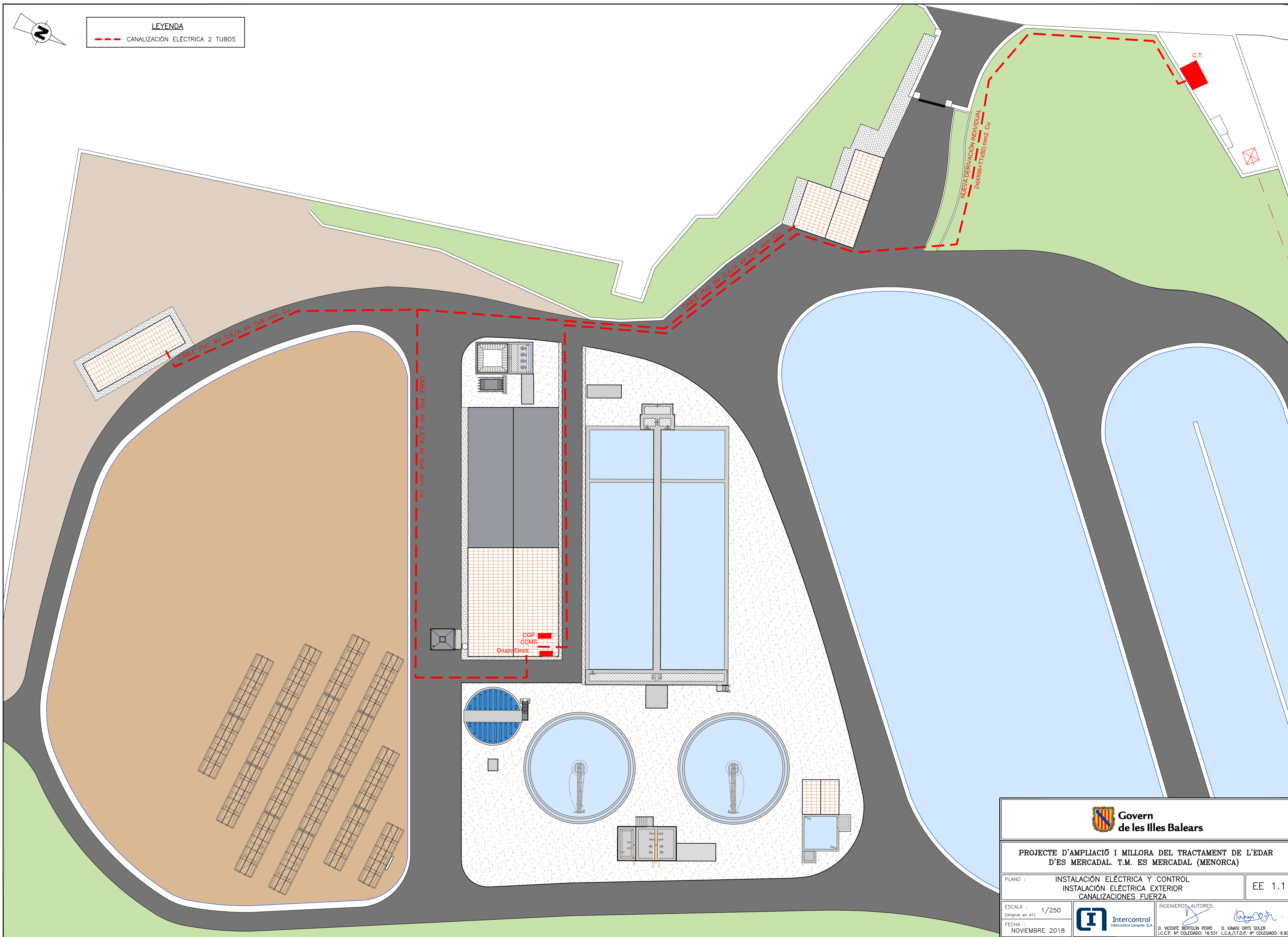
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD (γ <sub>c</sub> )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	RECUBRIMIENTO NOMINAL
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50

#### EJECUCIÓN

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)	
		EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE
PERMANENTE	NORMAL	γ <sub>c</sub> = 1	γ <sub>c</sub> = 1.5
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	γ <sub>c*</sub> = 1	γ <sub>c*</sub> = 1.6
VARIABLE	NORMAL	γ <sub>q</sub> = 0	γ <sub>q</sub> = 1.6



**LEYENDA**  
 --- CANALIZACIÓN ELÉCTRICA 2 TUBOS



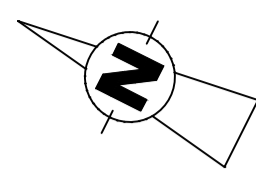
**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)**

PLANO : **INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL**  
**INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXTERIOR**  
**CANALIZACIONES FUERZA** EE 1.1

ESCALA : 1/250  
 (Original en A1)  
 FECHA : NOVIEMBRE 2018

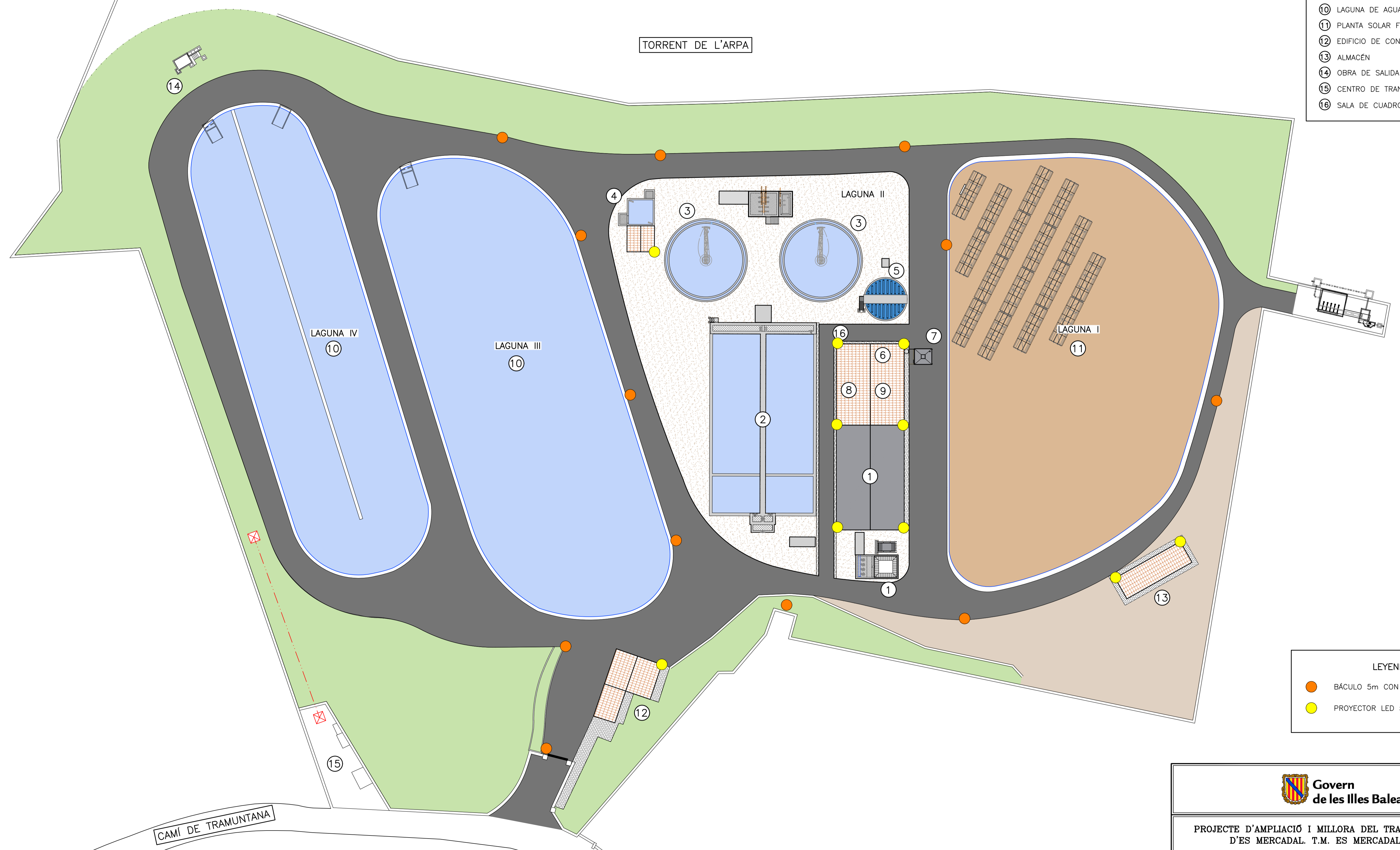


INGENIEROS AUTORES:  
 D. VICENTE BERTOLIN PEIRO D. IGNASI ORTIS SOLER  
 I.C.C.P. N° COLEGIADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGIADO: 9.900



TORRENT DE L'ARPA

- LEYENDA**
- ① OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO
  - ② REACTORES BIOLÓGICOS
  - ③ DECANTADORES SECUNDARIOS
  - ④ TRATAMIENTO TERCIARIO
  - ⑤ ESPESADOR DE FANGOS
  - ⑥ DESHIDRATACIÓN DE FANGOS
  - ⑦ TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS
  - ⑧ SALA DE SOPLANTES
  - ⑨ DESODORIZACIÓN
  - ⑩ LAGUNA DE AGUA DEPURADA
  - ⑪ PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
  - ⑫ EDIFICIO DE CONTROL
  - ⑬ ALMACÉN
  - ⑭ OBRA DE SALIDA
  - ⑮ CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
  - ⑯ SALA DE CUADROS ELÉCTRICOS



- LEYENDA**
- BÁCULO 5m CON LUMINARIA LED 34W
  - PROYECTOR LED 50W CON BRAZO



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO : INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTROL. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EXTERIOR. ALUMBRADO EXTERIOR. EE 1.2.

ESCALA : 1/400 (Original en A1)

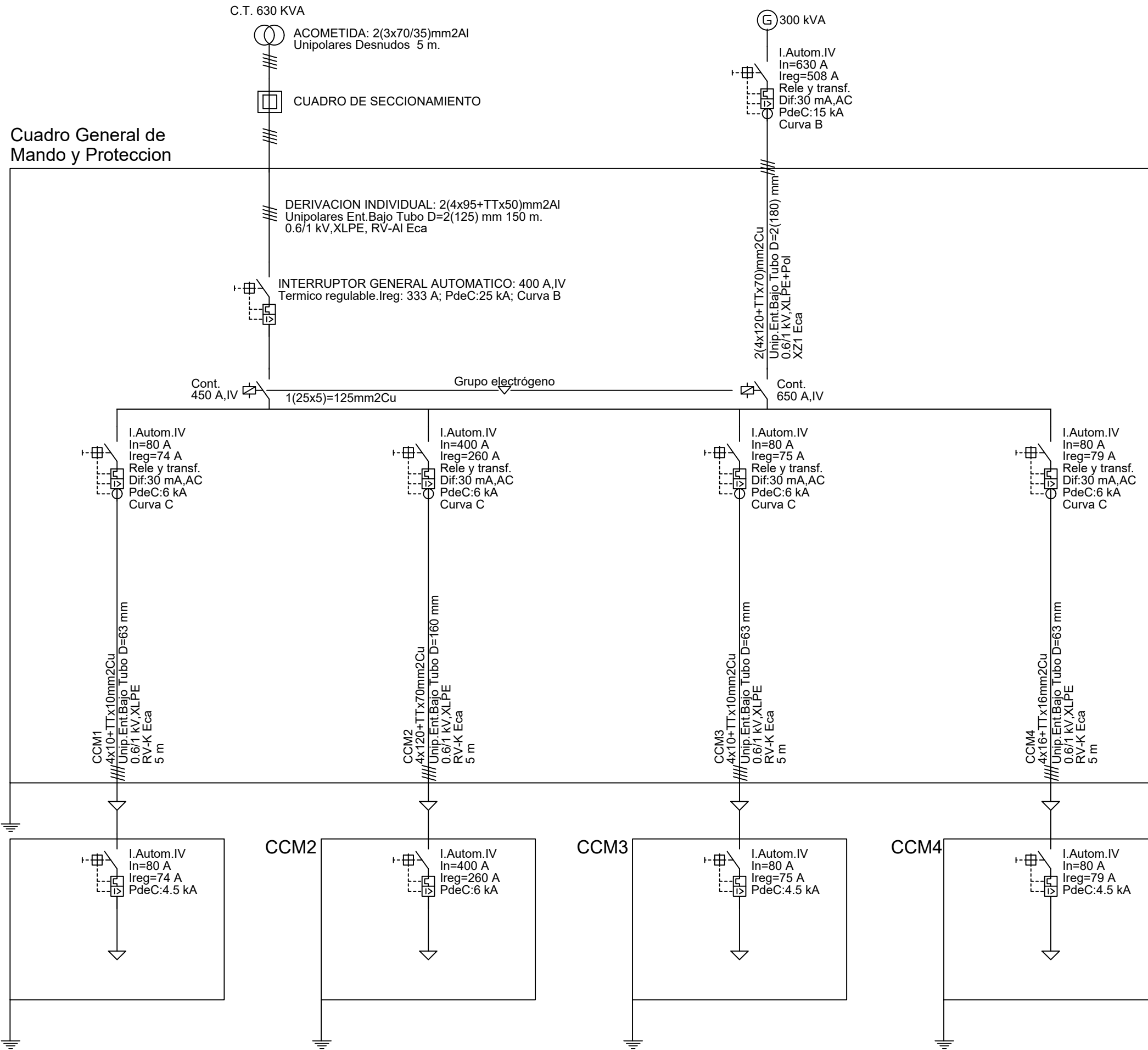


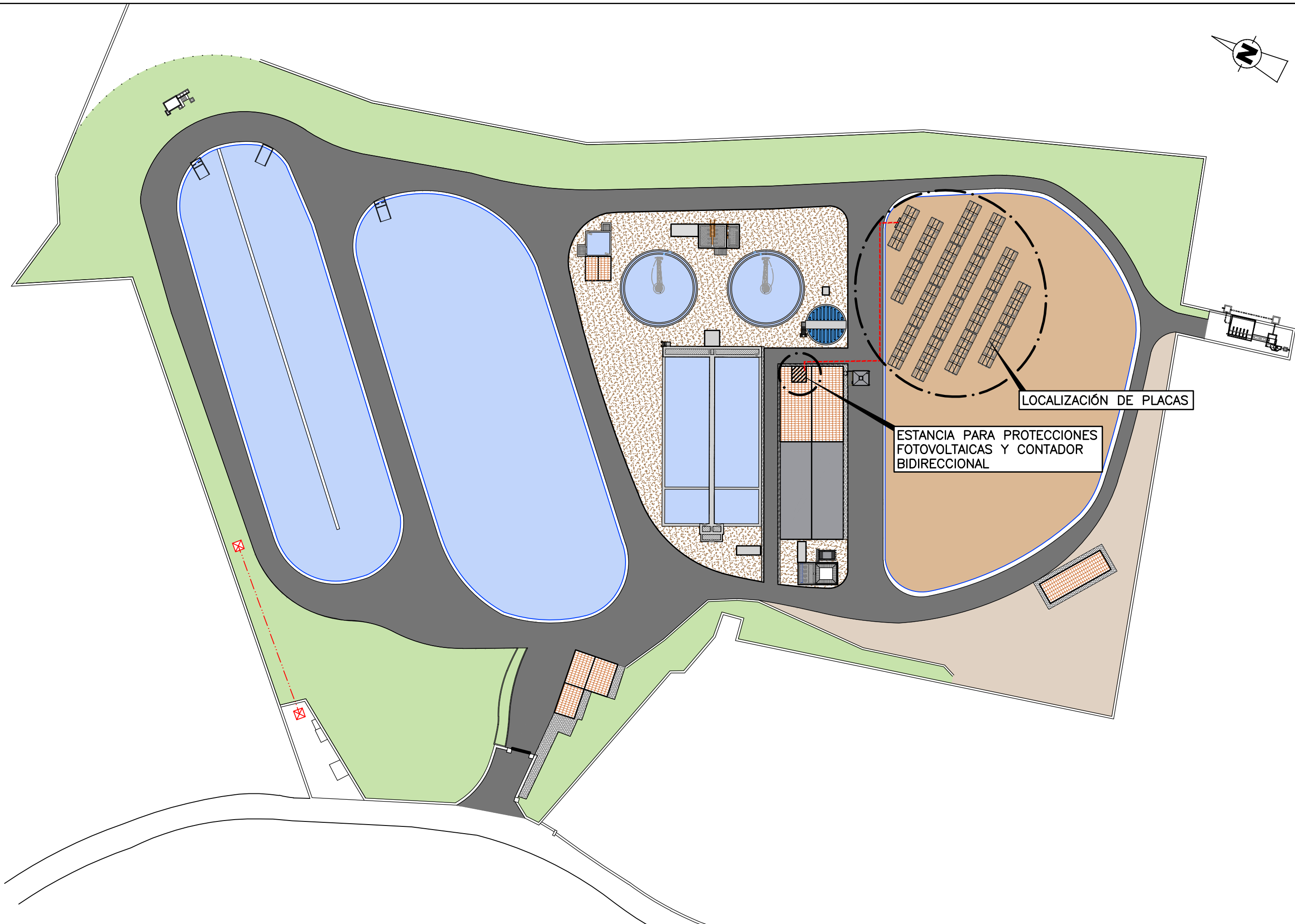
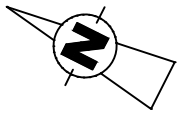
INGENIEROS AUTORES: D. VICENTE BERTOLIN PEIRO D. IGNASI ORTIS SOLER I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900

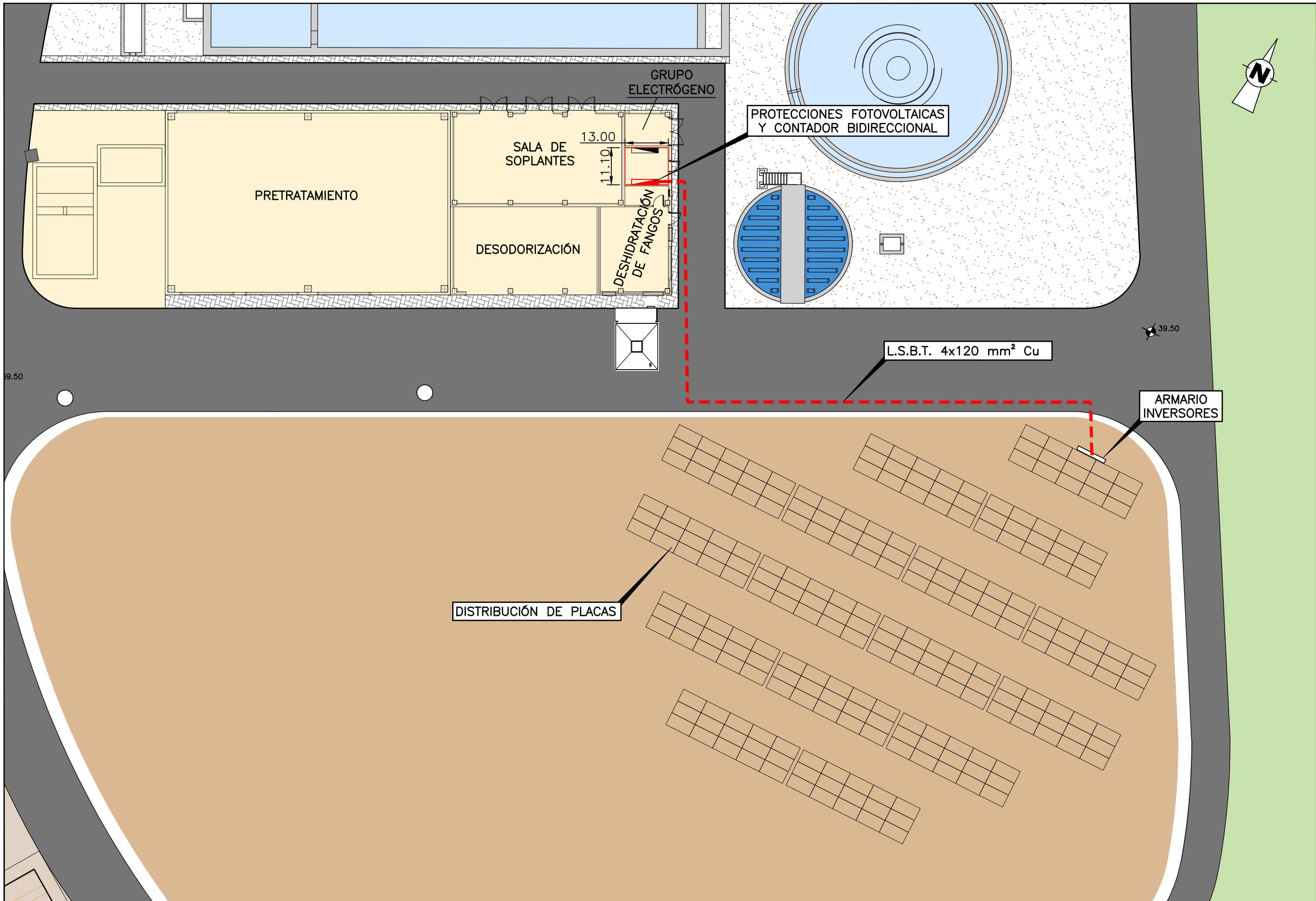
FECHA : NOVIEMBRE 2018

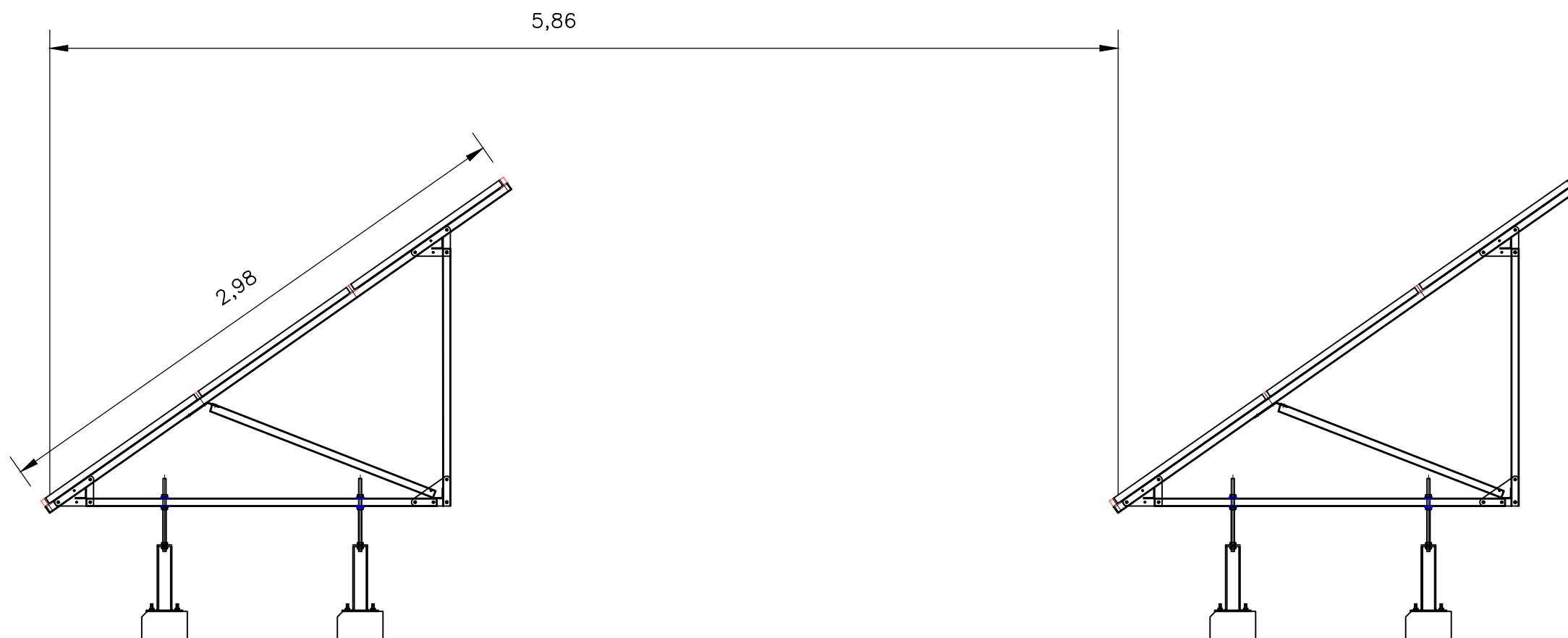
CAMÍ DE TRAMUNTANA



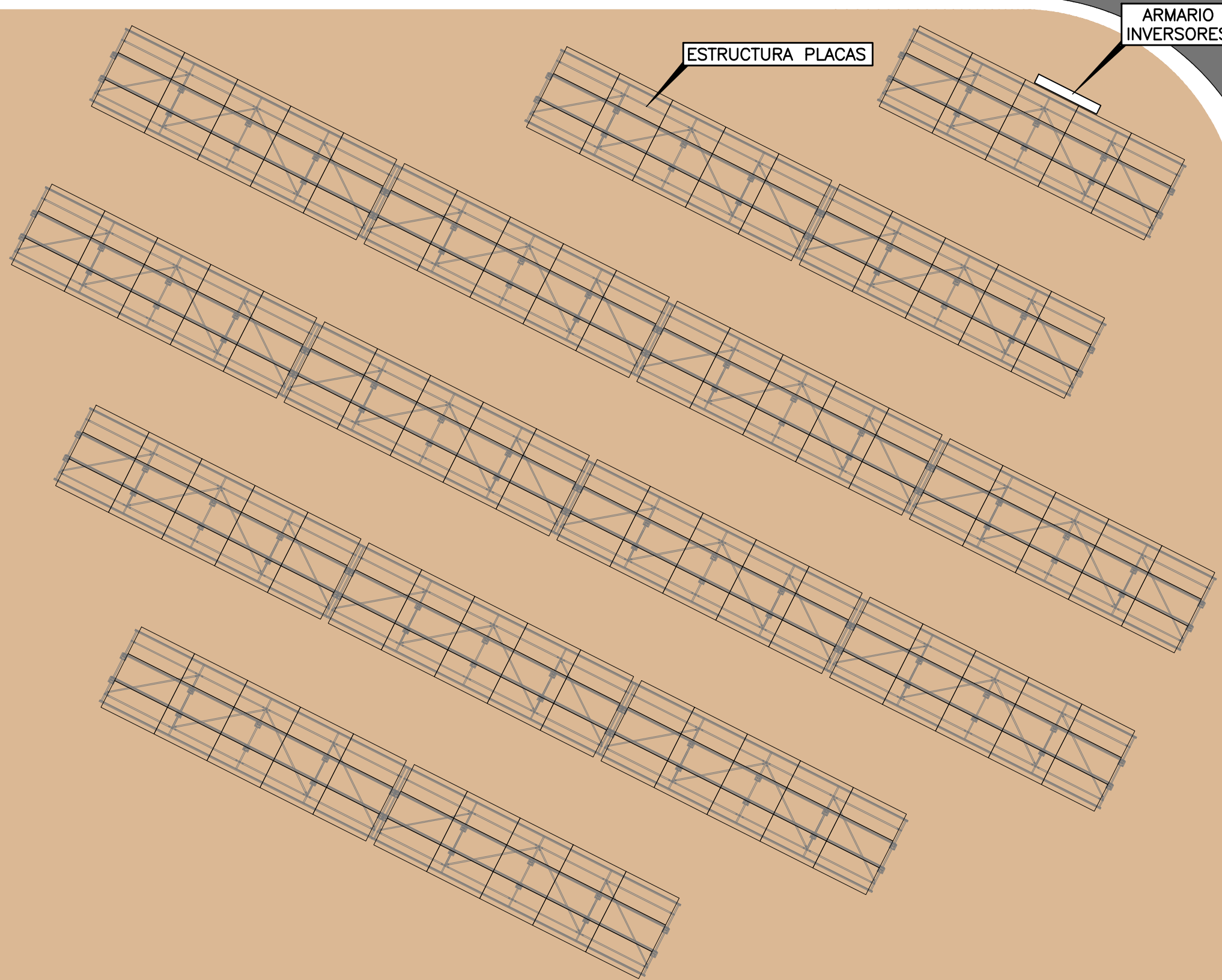
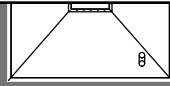


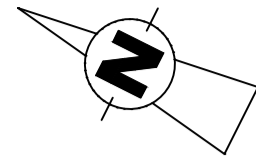






Latitud EDAR Es Mercadal	38.11°
Día más desfavorable	355
Declinación $\delta$	-23,45
ho	26,55
Inclinación paneles	35.00°
Longitud Paneles L	2,98 m
Distancia mínima	<b>5.86 m.</b>

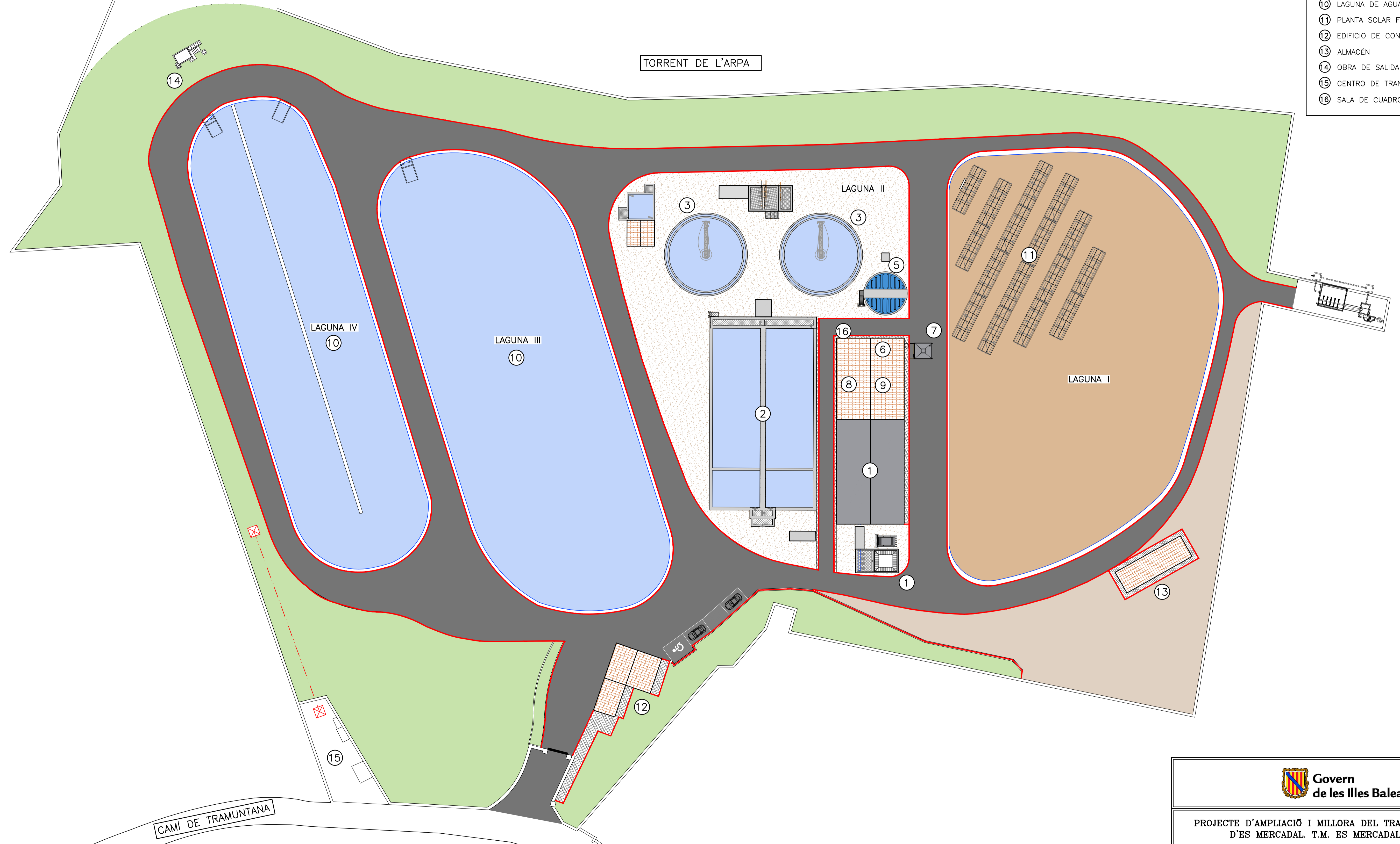




TORRENT DE L'ARPA

LEYENDA	
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
	GRAVA DECORATIVA
	ACERA
	TIERRA
	ZONA VERDE
	BORDILLO

LEYENDA	
①	OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO
②	REACTORES BIOLÓGICOS
③	DECANTADORES SECUNDARIOS
④	TRATAMIENTO TERCIARIO
⑤	ESPESADOR DE FANGOS
⑥	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS
⑦	TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS
⑧	SALA DE SOPLANTES
⑨	DESODORIZACIÓN
⑩	LAGUNA DE AGUA DEPURADA
⑪	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
⑫	EDIFICIO DE CONTROL
⑬	ALMACÉN
⑭	OBRA DE SALIDA
⑮	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
⑯	SALA DE CUADROS ELÉCTRICOS



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

PLANO :	URBANIZACIÓN E.D.A.R. URBANIZACIÓN. PLANTA.	URB 1.1.
---------	--	----------

ESCALA : 1/400  
(Original en A1)

FECHA : NOVIEMBRE 2018

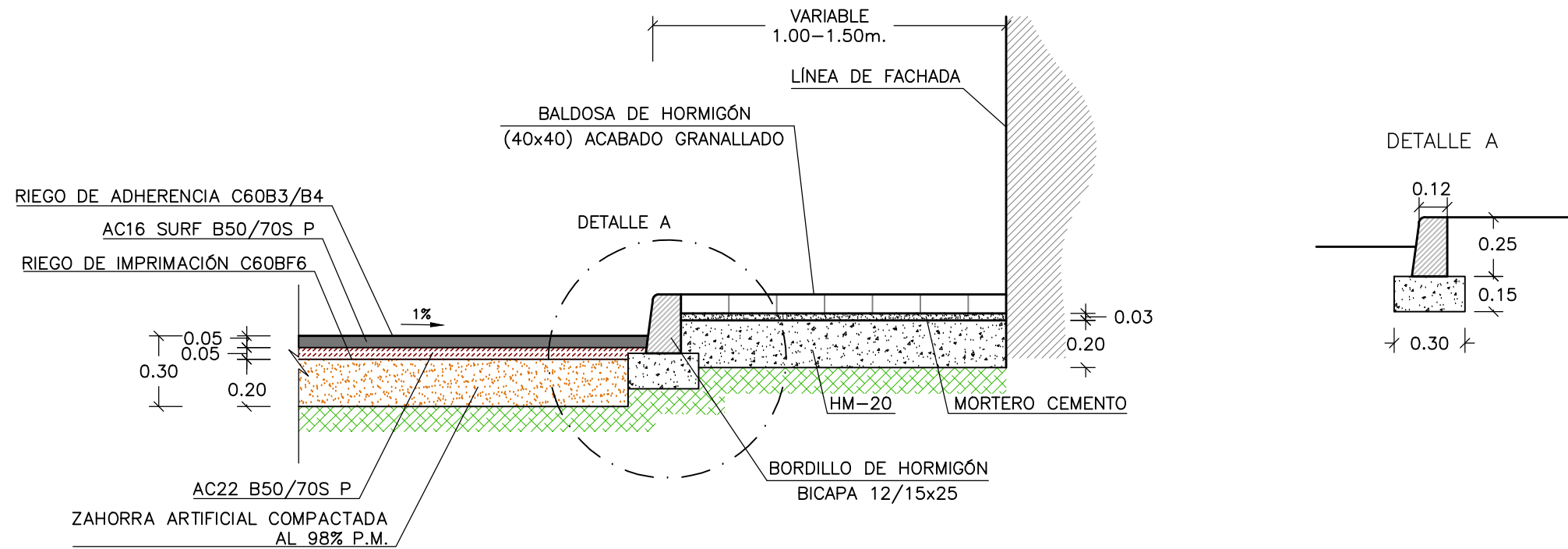


INGENIEROS AUTORES:

D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTIS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900

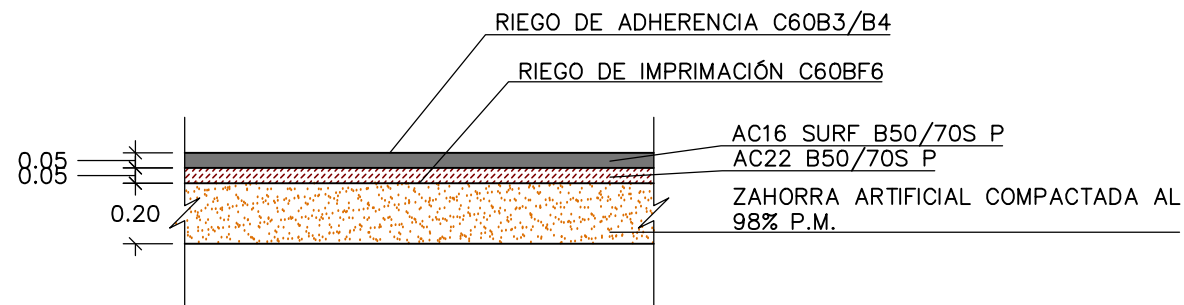
### SECCIÓN TIPO VIAL-ACERA EN E.D.A.R

ESCALA: 1/25



### SECCIÓN FIRME VIAL

ESCALA: 1/20



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

#### TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

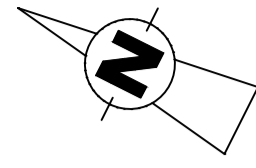
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	CONTROL	FCK (N/mm)	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD ( $\gamma_c$ )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm) <sup>2</sup>	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS EN CONTACTO CON AGUA RESIDUAL	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	30	1.50	20	-
SOLERAS, LOSA, CAJEROS ARQUETAS Y EDIFICIOS	HA-35/P/20/IV+Qc	NORMAL	30	1.50	20	-
BANCADAS, PAVIMENTOS HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-20/P/20/I	NORMAL	20	1.50	13.33	-

#### TIPIFICACIÓN DEL ACERO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	MODALIDAD DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD ( $\gamma_c$ )	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm) <sup>2</sup>	RECUBRIMIENTO NOMINAL
(Acero pasivo)	B 500 SD	NORMAL	1.15	435	50

#### EJECUCIÓN

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (PARA E.L.U)	
		EFEECTO FAVORABLE	EFEECTO DESFAVORABLE
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_c = 1$	$\gamma_c = 1.5$
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	NORMAL	$\gamma_{c*} = 1$	$\gamma_{c*} = 1.6$
VARIABLE	NORMAL	$\gamma_c = 0$	$\gamma_c = 1.6$



BARRERA ANTITURBIDEZ EN TORRENT

TORRENT DE L'ARPA

DOBLE BALIZAMIENTO OBRA DE DESAGÜE

**LEYENDA**

- JALONAMIENTO TEMPORAL
- PLANTACIONES DE AROMÁTICAS
- PLANTACIÓN DE TAMARIX AFRICANA

**LEYENDA**

- ① OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO
- ② REACTORES BIOLÓGICOS
- ③ DECANTADORES SECUNDARIOS
- ④ TRATAMIENTO TERCIARIO
- ⑤ ESPESADOR DE FANGOS
- ⑥ DESHIDRATACIÓN DE FANGOS
- ⑦ TOLVA DE FANGOS DESHIDRATADOS
- ⑧ SALA DE SOPLANTES
- ⑨ DESODORIZACIÓN
- ⑩ LAGUNA DE AGUA DEPURADA
- ⑪ PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
- ⑫ EDIFICIO DE CONTROL
- ⑬ ALMACÉN
- ⑭ OBRA DE SALIDA
- ⑮ CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- ⑯ SALA DE CUADROS ELÉCTRICOS
- ⑰ GRUPO ELECTRÓGENO



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA)

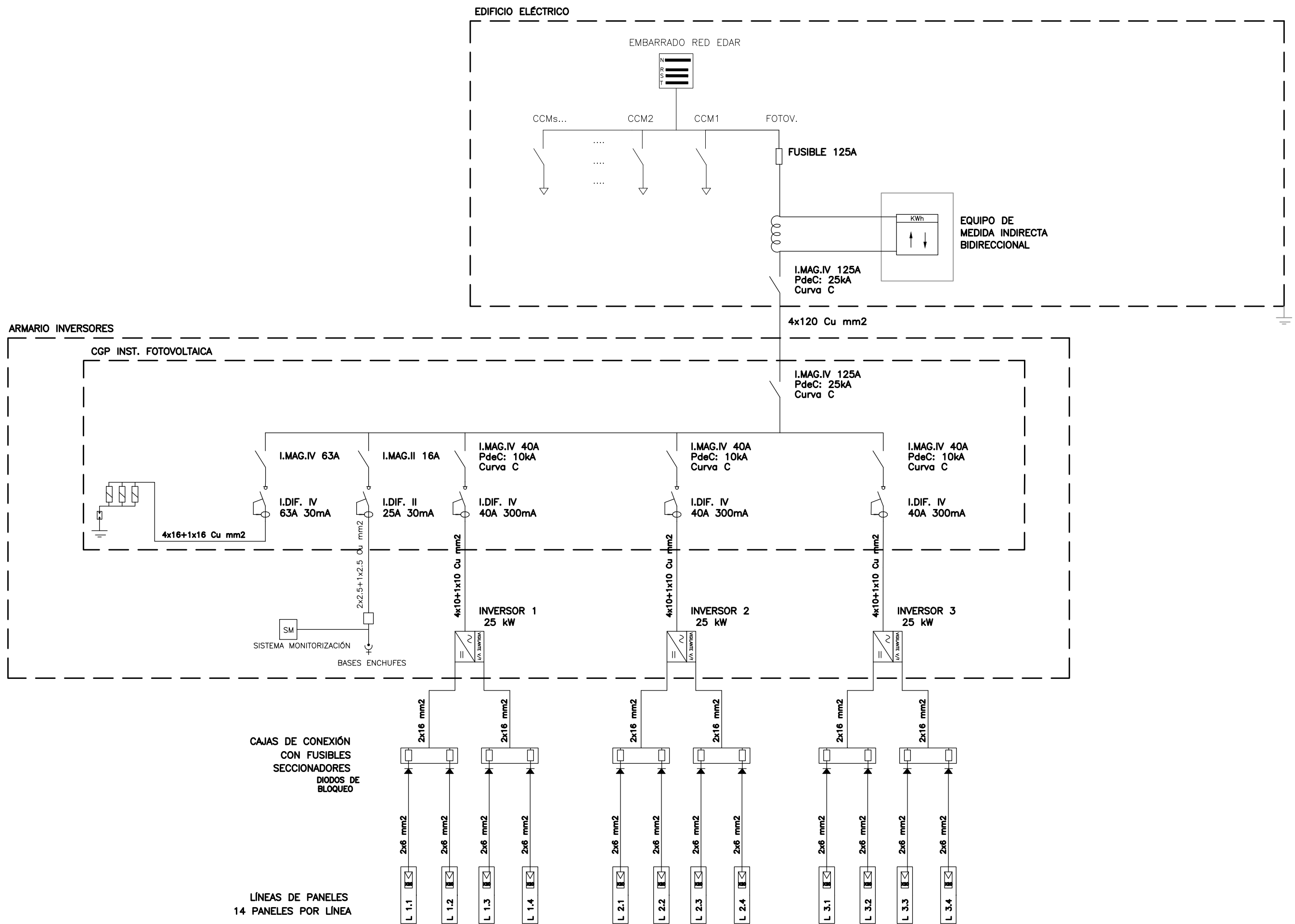
PLANO : MEDIDAS AMBIENTALES INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA AMB 1

ESCALA : 1/400  
(Original en A1)  
FECHA : NOVIEMBRE 2018



INGENIEROS AUTORES:  
D. VICENTE BERTOLIN PERÓ D. IGNASI ORTIS SOLER  
I.C.C.P. N° COLEGADO: 16.531 L.C.A./I.T.O.P. N° COLEGADO: 9.900





**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**



## ÍNDICE

- Capítulo 1: Definición y alcance del Pliego.
- Capítulo 2: Descripción de las obras.
- Capítulo 3: Normativa de aplicación.
- Capítulo 4: Condiciones generales que deben satisfacer los materiales, dispositivos e instalaciones.
- Capítulo 5: Ejecución, control, medición y abono de las unidades de obra.
- Capítulo 6: Especificaciones técnicas de los equipos.
- Capítulo 7: Articulado adicional.



# **CAPÍTULO 1**

## **DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**



## ÍNDICE

1.-	OBJETO DEL PLIEGO. ....	3
2.-	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA. ....	3
3.-	REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA. ....	3
4.-	PLAZO DE EJECUCIÓN. ....	4
5.-	ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO. ....	5
6.-	PERMISOS Y LICENCIAS. ....	5
7.-	RECEPCIÓN, PLAZO DE GARANTÍA. ....	5
8.-	LIQUIDACIÓN. ....	6
9.-	SANCIONES Y PENALIZACIONES. ....	6
10.-	DIRECCIÓN, INSPECCIÓN, Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS. ....	6
11.-	RESCISIÓN. ....	6





## **1.- OBJETO DEL PLIEGO.**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas que han de regir en la realización de las obras del PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

## **2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA.**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas. Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen geoméricamente las obras.

Compatibilidad y relación entre dichos documentos.

En el caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo escrito en este último.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el presupuesto.

## **3.- REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA.**

### **Dirección de obra.**

La propiedad designará al Técnico Director de las obras, que será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista, siéndole de aplicación lo dispuesto en la cláusula 4 del P.G.A.G. en el Reglamento General de Contratación y en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Corresponde exclusivamente a la Dirección de obra la interpretación técnica del Anteproyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el desarrollo del mismo.

La Dirección de las obras podrá ordenar, antes de la ejecución de las mismas, las modificaciones de detalle del Anteproyecto que crea oportunas, siempre que no alteren las líneas generales de éste, no excedan de la garantía técnica exigida y sean razonablemente aconsejadas por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos, o por mejoras que se crea conveniente introducir. Las reducciones de obras que puedan originarse serán aceptadas por el Contratista hasta el límite previsto en los casos de rescisión en la normativa de Contratación con las Administraciones Públicas.

También corresponde a la Dirección de las obras determinar cuando, a instancias del Contratista, puedan sustituirse materiales de difícil adquisición por otros de utilización similar, aunque de distinta calidad o naturaleza, y fijar la alteración de precios unitarios que en tal caso estime razonable. En este sentido, el Contratista no podrá realizar la menor

alteración en las partes o materiales determinados por el Anteproyecto sin autorización escrita del Director de la obra.

### **Inspección de las obras.**

El Contratista proporcionará al Director, o a sus subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas o ensayos de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso tanto a los documentos como a todas aquellas partes de las obras, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan materiales o se realicen trabajos para las obras, que la Dirección estime conveniente.

### **Representante del Contratista.**

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

Previamente al nombramiento de su representante, el Contratista deberá someterlo a la aprobación de la Dirección. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa.

Como tal representante actuará un Ingeniero con la experiencia suficiente en este tipo de obras.

### **Partes e informes.**

El Contratista queda obligado a suscribir con su conformidad o reparos, los partes o informes establecidos para las obras, siempre que sea requerido para ello.

### **Ordenes al Contratista.**

Las órdenes al Contratista serán dadas verbalmente o por escrito, estando éstas numeradas correlativamente. Aquel quedará obligado a firmar el recibo en el duplicado de la obra.

### **Diario de las obras.**

A partir de la orden de iniciación de las obras, se abrirá por parte de la Dirección Facultativa un libro en el que se hará constar, cada día de trabajo, las incidencias ocurridas en la obra, haciendo referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas por el Contratista, y las órdenes dadas a éste.

## **4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.**

El plazo de ejecución de las obras será de **MESES** (incluidos 3 meses de pruebas), contando a partir de la firma del Contrato. Dentro del plazo de ejecución queda incluido el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos de ejecución parciales de alguna parte de la obra, siempre que así lo indique la Dirección de obra.

#### **5.- ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJO.**

Cuando el programa de trabajo se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Director, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tratamiento reglamentario.

#### **6.- PERMISOS Y LICENCIAS.**

Los permisos y licencias que se requieran para el buen desarrollo y conclusión de la obra, tales como las correspondientes a instalaciones eléctricas, acometidas de agua, etc. deberán ser gestionadas por el Contratista, el cual también correrá con los costes que ello conlleve.

También será responsabilidad del Contratista la elaboración de los informes, memorias, proyectos, etc. que puedan exigir los organismos competentes para permitir el normal desarrollo de la obra.

En el caso de que se requiera la Asistencia Técnica o la Dirección en la ejecución de estas tareas, y siempre y cuando no sean determinados por el organismo responsable, ésta la ejercerá la Dirección de Obra o persona por ella designada.

#### **7.- RECEPCIÓN, PLAZO DE GARANTÍA.**

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el Art.147 del *Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratación de las Administraciones Públicas*, concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encontraran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en buen estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiera efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

El plazo de garantía atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra no podrá ser inferior a DOS AÑOS, salvo casos excepcionales.

No obstante, en aquellas obras cuya continuación no tenga finalidad práctica como las de sondeos y prospecciones que hayan resultado infructuosas o que por su naturaleza

exijan trabajos que excedan el concepto de mera conservación como los de dragados no se exigirá plazo de garantía.

Podrá ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

## **8.- LIQUIDACIÓN.**

Dentro del plazo establecido por la Ley vigente a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

Si se produjere demora en el pago del saldo de liquidación, el contratista tendrá derecho a percibir, incrementado en 1,5 puntos, el interés legal correspondiente.

## **9.- SANCIONES Y PENALIZACIONES.**

Las sanciones serán fijadas por la Dirección Facultativa y podrá variar, según la importancia de la infracción, de 30 a 150 €. Dicha sanción podrá ser impuesta tantas veces como fuera necesario si continúa la infracción correspondiente.

En el caso de que se exceda del plazo previsto para la ejecución de las obras, se aplicará una penalización de acuerdo con lo que se especifique en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Estas sanciones serán deducidas, a efectos de cobro, por parte de la Contrata, en las correspondientes Certificaciones.

## **10.- DIRECCIÓN, INSPECCIÓN, Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS.**

La Contrata de las obras deberá atender con solicitud todas cuantas órdenes dicte la Dirección Facultativa bien sea directamente o por medio de personal de inspección y vigilancia a sus órdenes. Toda propuesta de la Contrata que suponga modificaciones del Anteproyecto o de sus precios o condiciones, que no sean aceptadas por escrito por la Dirección Facultativa de la obra, presupone que ha sido rechazada.

## **11.- RESCISIÓN.**

Tanto en caso de rescisión, como en el de no terminarse las obras, por el incumplimiento de la Contrata, la Dirección Facultativa se reserva la facultad de incautarse de la totalidad o parte de los medios auxiliares empleados en las obras, siendo adquiridos por el precio que oportunamente hubieran sido tasados (siempre que su estado de conservación sea perfecto) por la Dirección Facultativa.

Asimismo, el Contratista no podrá reclamar la fianza que depositó en el momento de la adjudicación.

**CAPÍTULO 2**  
**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**



## ÍNDICE

ARTÍCULO 2.1.- DOCUMENTOS. ....	3
Artículo 2.1.1.- Documentos que definen las obras. ....	3
Artículo 2.1.2.- Compatibilidad y relación entre los documentos del proyecto.....	3
ARTÍCULO 2.2.- DESCRIPCIÓN. ....	4
Artículo 2.2.1.- Ubicación de las obras. ....	4
Artículo 2.2.2.- Descripción de las obras. ....	4





## **ARTÍCULO 2.1.- DOCUMENTOS.**

### **Artículo 2.1.1.- Documentos que definen las obras.**

Las obras vienen definidas en los documentos contractuales del Proyecto, que son los siguientes:

- Documento nº 2: Planos.
- Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Cuadro de precios nº 1.
- Cuadro de precios nº 2.

### **Artículo 2.1.2.- Compatibilidad y relación entre los documentos del proyecto.**

El documento de mayor rango contractual es el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares por cuanto a la calidad de los materiales y ejecución de las obras se refiere, mientras que en relación con sus dimensiones y situación son los planos que prevalecen en caso de contradicción.

Por cuanto respecta al abono de las obras el Pliego de Prescripciones tiene así mismo mayor rango que los cuadros de precios en caso de contradicción no obstante, si en alguna ocasión el enunciado del precio unitario del cuadro de precios número 1 amplía

las obligaciones contractuales del Contratista respecto a lo establecido en el Pliego de Prescripciones deberá realizarse, valorarse y abonarse con arreglo a lo establecido para dicho precio en el mencionado cuadro de precios.

**ARTÍCULO 2.2.- DESCRIPCIÓN.**

**Artículo 2.2.1.- Ubicación de las obras.**

Las obras están ubicadas en el Término Municipal Es Mercadal (Menorca).

**Artículo 2.2.2.- Descripción de las obras.**

Se remite a la descripción de las obras realizada en el DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS del presente proyecto.

**CAPÍTULO 3**  
**NORMATIVA DE APLICACIÓN**



## ÍNDICE

1.-	DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	3
1.1.-	Generalidades.....	3
1.2.-	Contratación.....	3
1.3.-	Seguridad y salud en el trabajo.....	5
1.4.-	Evaluación de impacto ambiental.....	11
1.4.1.-	Acústica.....	11
1.4.2.-	Contaminación atmosférica.....	13
1.4.3.-	Evaluación Ambiental.....	15
1.4.4.-	Residuos.....	16
1.4.5.-	Estructuras.....	20
1.4.6.-	Instalaciones eléctricas.....	21
1.4.7.-	Aguas potables y residuales.....	22
1.4.8.-	Carreteras.....	24
2.-	NORMATIVA TÉCNICA.....	25



## **1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.**

### **1.1.- GENERALIDADES.**

Para lo no especificado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación general lo prescrito en los documentos enunciados en los artículos siguientes.

### **1.2.- CONTRATACIÓN.**

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

**MODIFICACIÓN POR** Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- 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.

**MODIFICACIÓN POR** Real Decreto 300/2011, de 4 de marzo, por el que se modifica el 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 y se habilita al titular del Ministerio de Economía y Hacienda para modificar sus anexos.

**Corrección de errores del R.D. 817/2009**, se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Entrada en vigor, con la salvedad indicada, el 9 de marzo de 2018 según disposición final decimosexta.
- Orden HFP/1298/2017, de 26 de diciembre, por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2018.
- Orden HAP/2846/2015, de 29 de diciembre, por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2016.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas



**DEROGADO PARCIALMENTE POR** 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

- 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.
- O.M. Hacienda, 2/5/68, BOE 113, 10/5/68.
- Real Decreto 30/1991, 18 de Enero, sobre régimen orgánico y funcional de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa.
- Orden de 20 de julio de 1989 por la que se da cumplimiento a lo dispuesto en el apartado 3 de la Orden de 15 de octubre de 1987.
- Orden de 15 de octubre de 1987 por la que se modifica la de 28 de marzo de 1968 en la que se dictan normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del Estado.
- Resolución de 17 de mayo de 1991, de la Dirección General del Patrimonio del Estado, por la que se hace público el Acuerdo de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa sobre aplicación de la normativa reguladora de la clasificación de empresas consultoras y de servicios.
- Orden PRE/116/2008, B.O.E. de 31/1/2008 por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.  
Modificada-parcialmente: se introduce una nueva disposición adicional 7ª (págs. afectadas: Pág. 35753).
- Real Decreto 327/2009, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

### 1.3.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

#### EUROPEO

- Directiva 89/391/CE, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- Directiva 2007/30 por la que se modifica la Directiva 89/391/CEE del Consejo, sus directivas específicas y las Directivas 83/477/CEE, 91/383/CEE/92/29/CEE y 94/33/CE del Consejo, a fin de simplificar y racionalizar los informes sobre su aplicación práctica.
- Directiva 2009/148/CE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- Directiva 2000/39/CE de la Comisión, de 8 de junio de 2000, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

TRASPUESTA POR Real Decreto 374/2001 (BOE de 1/5/2001) y se modifica el anexo por el art. 3 de la Directiva 2006/15/CE. Deroga a partir del 31/12/2001, la Directiva 1996/94/CE (DOCE de 28/12/1996) por medio del art. 4.

- Directiva 2008/46 DOCE L114, de 26/4/2008 por la que se modifica la Directiva 2004/40/CE relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos.

**MODIFICA** la Directiva 2004/40/CE el art. 13.1, por medio del art. 1.

- Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2013, sobre las disposiciones mínimas de salud y seguridad relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de agentes físicos (campos electromagnéticos) (vigésima Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE), y por la que se deroga la Directiva 2004/40/CE.
- Recomendación 2008/464/CE las medidas de reducción de las sustancias: cinc, cloruro de cinc y diestearato de cinc.

#### ESTATAL

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre: Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de Construcción.

**SE DEROGA** el art. 18 y es **MODIFICADO POR** Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Real Decreto 1311/2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados a vibraciones mecánicas.

**MODIFICADO PARCIALMENTE** la disposición transitoria única, por medio del art. único, del R.D. 330/2009.

- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, desarrollado por la Orden de 27 de Junio que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

**SE MODIFICA** los arts. 11, 18, 23 y 25 a 28, por Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Real Decreto 486/1997, se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

**SE MODIFICA** el anexo I, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.

- Real Decreto 843/2011, de 17 de Junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.

**SE MODIFICA** los arts. 4, 6 y 11, por Real Decreto 901/2015, de 9 de octubre.

- ORDEN ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 2.0.02 «Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

**SE AÑADE** la disposición adicional única, **SE SUPRIME** la disposición final 1 y se reenumera la final 2 como disposición final única, por Orden ITC/933/2011, de 5 de abril.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio: Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

**SE MODIFICA** los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo: Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril: Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

**SE MODIFICA** el art. 1 y anexos III y VII, por Real Decreto 598/2015, de 3 de julio.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril: Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril: Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

**MODIFICADO POR** Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, que modifica el Real Decreto 665/1997: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre: Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto Legislativo 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

**VARIAS MODIFICACIONES.**

- Ley 7/2010 General de la Comunicación Audiovisual, Art 70.5, por Ley 26/2009, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2010.

- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.

**SE DEROGA** los arts. 29 y 30, por Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre.

**SE MODIFICA** el art. 71.2, por Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre.

- Real Decreto Legislativo 8/2004 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor.

**DEROGACIÓN PARCIAL Y MODIFICACIÓN POR** Ley 21/2007, de 11 de julio, por la que se modifica el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor, aprobado por el Real Decreto Legislativo 8/2004, de 29 de octubre, y el texto refundido de la Ley de ordenación y supervisión de los seguros privados, aprobado por el Real Decreto Legislativo 6/2004, de 29 de octubre.

- Real Decreto Legislativo 1/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Seguridad Social de los Funcionarios Civiles del Estado.
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**SE MODIFICA** el art. 2.1 c), por Real Decreto 196/2017, de 3 de marzo.

Varias modificaciones.

- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 1932/1998, de 11 de septiembre, de adaptación de los capítulos III y V de la Ley 31/1995 al ámbito de los centros y establecimientos militares.

**MODIFICADO POR** Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. Y los arts. 4, 6.1, 6.2, 6.3 y 7 y disposición final 1, por Real Decreto 60/2018, de 9 de febrero.

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Estatuto de los Trabajadores. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el

Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71)

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Ley 31/1995 de 8 de Noviembre: Prevención de Riesgos Laborales.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo-

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo: Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real Decreto 486/1997, se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio: Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Ley 12/2001 de medidas urgentes de reforma del mercado de trabajo para el incremento del empleo y la mejora de su calidad.

**SE DEROGA** la disposición adicional 6, por Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre.

Y las disposiciones adicional 4 y transitoria 2, por Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Ley 3/2012, de 6 de julio.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real Decreto-ley 3/2012, de 10 de febrero.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Ley 44/2007, de 13 de diciembre.

Varias modificaciones.

- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).

- Comités de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20 5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74)
- REAL DECRETO 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

**CORRECCIÓN DE ERRATAS** en BOE núm. 69, de 22 de marzo de 1995.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

**SE MODIFICA** el art. 4 y la disposición adicional 2 y **SE SUPRIME** el inciso indicado de la disposición final 1, por Real Decreto 464/2003, de 25 de abril.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales.

**CORRECCIÓN DE ERRORES** en BOE núm. 60, de 10 de marzo de 2004.

- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

**SE DEROGA** el último párrafo de la disp. transitoria 2ª.4 por medio de la disp. adicional 1ª (pág. 3473) mediante el/la Real Decreto 38/2010.

- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Orden de 21 de noviembre de 1959 de Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.
- Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales en la Administración del Estado.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden por la que se regula la homologación de los medios de protección personal de los trabajadores.
- RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

**CORRECCIÓN DE ERRORES** en BOE núm. 207 de 26 de agosto de 2010 y en BOE núm. 149, de 19 de junio de 2010.

- Instrucciones escritas ADR 2011. Acciones en caso de accidente o emergencia.

#### **1.4.- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

##### **1.4.1.- Acústica**

##### **EUROPEO**

- DIRECTIVA 2002/49/CE, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).
- Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- 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.

**SE TRANSPONE**, por Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero



- Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE 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.
- Directiva 2002/49 DOCE L 189, de 18/7/2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

**INCORPORADA POR** la Ley Estatal 37/2003 (BOE de 18/11/2003) y se completa su Incorporación por el Real Decreto 1513/2005 (BOE de 17/12/2005).

## **ESTATAL**

- Real Decreto 1513/2005 B.O.E. 301, de 17/12/2005 se desarrolla la Ley 37/2003, gestión del ruido ambiental.

**MODIFICADO POR** Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Ley 37/2003 B.O.E. 276, de 18/11/2003 De Ruido.
- R.D. 212/2002 de 22 de febrero, B.O.E. 52, 1/3/2002 se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

**MODIFICADO** art. 2.1 y Anexo III y XI por el R.D. 524/2006 Incorpora Directiva 2000/141/CEE.

- Real Decreto 524/2006 B.O.E. 106, 4/5/2006 Modifica el R.D. 212/2002.

**INCORPORA** la Directiva 2005/88/CE Modifica el Real Decreto 212/2002: el art. 2.1, el Anexo III Parte B aptdo. 53 y el cuadro de valores límite del Anexo XI por medio del art. único.3

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre B.O.E. 254, de 23/10/2007 se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido.

**DESARROLLA** la Ley 37/2003. SE SUSTITUYE la tabla A del anexo II, por REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio.

- Real Decreto 1675/2008, por el que se modifica el R.D. 1371/2007, por el que se aprueba el Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido.
- Real Decreto 1371/2007, por el que se aprueba el documento básico DB-HR Protección frente al ruido.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

**CORRECCIÓN** de errores en BOE núm. 71 de 24 de marzo de 2006 (Ref. BOE-A-2006-5286).

**CORRECCIÓ** de erratas en BOE núm. 62 de 14 de marzo de 2006 (Ref. BOE-A-2006-4588).

- Orden de 29 de marzo de 1996 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Corrección de errores del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

#### 1.4.2.- Contaminación atmosférica.

##### EUROPEO

- Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Directiva 2008/50/CE DOCE L 152, de 21/5/2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- DIRECTIVA (UE) 2015/1480 DE LA COMISIÓN de 28 de agosto de 2015 por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente

##### ESTATAL

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.  
**SE CORRIGEN** errores del Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, en BOE núm. 65 de 15 de marzo de 2018.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de protección del ambiente atmosférico.  
**SE MODIFICA** la disposición adicional única, por Real Decreto 773/2017, de 28 de julio.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR REAL DECRETO 102/2011, DE 28 ENERO, RELATIVO A LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE.**

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

- Real Decreto 1866/2004 B.O.E. 216, de 7/9/2004 se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión.
- Real Decreto 777/2006 B.O.E. 150, de 24/6/2006 se modifica el R.D. 1866/2004.
- Real Decreto 60/2005 B.O.E. 19 de 21/1/2005 modifica el R.D. 1866/2004.
- Real Decreto 102/2011, de 28 enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

**SE CORRIGEN errores**, con modificación del art.4 del Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, en BOE núm. 65 de 15 de marzo de 2018

**MODIFICADO POR** Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

**MODIFICADO POR** Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

- Real Decreto 1370/2006 B.O.E. 282, de 25/11/2006 por el que se aprueba Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases efecto invernadero.
- Real Decreto-Ley 5/2005 B.O.E. 62, de 14/3/2005 Titulo III "Medio Ambiente" que modifica la Ley Estatal 1/2005 relativa al comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- LEY 40/2010, DE 29 DE DICIEMBRE, DE ALMACENAMIENTO GEOLÓGICO DE DIÓXIDO DE CARBONO.
- Real Decreto 815/2013, de 18/10/2013, Se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE nº 251, de 19/10/2013).
- Resolución /2013, de 30/04/2013, Se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 12 de abril de 2013, por el que se aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016: Plan Aire. (BOE nº 123, de 23/05/2013).

### **1.4.3.- Evaluación Ambiental**

#### **EUROPEO**

- Decisión de la comisión de 10 de junio de 2010 sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2009/28/ CE.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- RESOLUCIÓN de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del catálogo europeo de residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1993.
- Reglamento (ce) nº 1221/2009 del parlamento europeo y del consejo de 25 de noviembre de 2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) nº 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión.
- Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE.

#### **ESTATAL**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1193/1998, por el que se establecen medidas para contribuir a la biodiversidad mediante a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 1421/2006, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 8/2010, relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.
- Orden ARM/462/2010, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la comunidad europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la

exportación y tránsito hacia países terceros.

- Resolución 2001 de 21/11/2001 B.O.E. 297, de 12/12/2001 convierte a euros cuantías correspondientes a sanciones impuestas en el ámbito del Ministerio de Medio Ambiente.
- Real Decreto 1695/2012, de 21/12/2012, Se aprueba el Sistema Nacional de Respuesta ante la contaminación marina. (BOE nº 13, de 15/01/2013)

#### **1.4.4.- Residuos.**

##### **EUROPEO**

- Directiva 93/86/CEE de la comisión, de 4 de octubre de 1993, por la que se adapta al progreso técnico la directiva 91/157/CEE del consejo relativa a las pilas y a los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- Directiva 91/156/CEE por la que se modifica la directiva 75/442/CEE relativa a los residuos del diario oficial.
- Decisión de Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establece los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos
- Directiva 91/1989 Del Consejo, de 12 de Diciembre De 1991, relativa a los Residuos Peligrosos.
- Directiva del consejo, de 18 de marzo de 1991, relativa a las pilas y a los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas
- Directiva 12/2006 de 5/4/2006 DOCE L nº 114, de 27/4/2006 relativa a los residuos.
- Reglamento 1013/2006 de 14/6/2006 DOCE L 190, de 12/7/2006 relativo a los traslados de residuos.
- Directiva 2004/12/CE relativa a envases y residuos de envases.
- Reglamento 669/2008, DOCE 188, de 16-7-08 por el que se completa el anexo IC del Reglamento 1013/2006, relativo a los traslados de residuos.
- Directiva 2008/98/CE, de 19/11/08 sobre los residuos y por la se derogan determinadas Directivas.
- Reglamento 333/2011 por el que se establecen criterios para determinar cuándo determinados tipos de chatarra dejan de ser residuos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE
- Reglamento (UE) nº 664/2011 de la comisión de 11 de julio de 2011 por el que se

modifica el Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos, para incluir determinadas mezclas de residuos en su anexo IIIA.

## **ESTATAL**

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases  
**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 679/2006 de 2/6/2006 B.O.E. 132, de 3/6/2006 se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 1481/2001 regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.  
**MODIFICADA POR** Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, por Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio y por Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos.
- Orden de 13 de junio de 1990 por la que se modifica el apartado decimosexto, 2, y el anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Real Decreto 255/2003, sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

**MODIFICADO POR** Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre, por Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio y por Orden PRE/164/2007, de 29 de enero.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Ley 8/2010, de 31 de marzo y por Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre.

**CORRECCIÓN DE ERRORES** en BOE núm. 56, de 5 de marzo de 2004.

- RD 833/1988 se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Ley 10/1998 de residuos.

**DEROGADO** lo indicado POR Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

- 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.
- Real Decreto 363/1995, sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas

**DEROGADO PARCIALMENTE POR** Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

- Orden 12/6/2001 B.O.E. 146, de 19/6/2001 por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- 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 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el R.D.1630/1992, de 29 de diciembre.

**CORRECCIÓN DE ERRORES** en BOE núm. 240, de 7 de octubre de 1995.

- Art. 1; Anexo II Orden 13/6/1990 B.O.E. 148, de 21/6/1990 se regula la gestión de aceites usados.
- Ley Estatal 14/2000 de 29/12/2000 B.O.E. 313, de 30/12/2000 modifica la Ley de Envases y residuos de envases.
- Real Decreto 252/2006 de 3/3/2006 B.O.E. 54, de 4/3/2006 se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de envases y

residuos de envases.

**CORRECCIÓN DE ERRORES** en BOE núm. 96, de 22 de abril de 2006.

- Real Decreto 106/2008, B.O.E. 37, de 12/2/08 sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

**SE MODIFICA POR** determinados preceptos y **SE AÑADE** el anexo IV, por Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por Real Decreto 943/2010, de 23 de julio y por Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo.

- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. BOE» núm. 305, de 20 de diciembre de 2012
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015, BOE» núm. 49, de 26 de febrero de 2009
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 5/2013, de 11/06/2013, Artículo segundo de la Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 140, de 12/06/2013)
- Ley 5/2013, de 11/06/2013, Se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 140, de 12/06/2013)
- Real Decreto 842/2013, de 31/10/2013, Se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. (BOE nº 281, de 23/11/2013)
- Orden AAA/1783/2013, de 01/10/2013: Se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril. (BOE nº 237, de 03/10/2013)
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.



#### **1.4.5.- Estructuras.**

##### **Cementos**

###### **ESTATAL**

- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Sistema para la realización de los controles de producción y distribución del cemento establecidos en la norma UNE 80.0403/96. Ministerio de Industria y Energía (12/6/97, B.O.E. nº 145 18/6/97)

###### **NORMATIVA TÉCNICA**

- UNE 80305:2012 Cementos blancos.
- UNE-EN 197-1:2011 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Y modificaciones posteriores
- UNE-EN 197-2:2014 Cemento. Parte 2: Evaluación de la conformidad.

##### **Estructuras de hormigón**

###### **EUROPEO**

- Documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- EUROCÓDIGOS. Recomendación de la Comisión Europea, de 11 de diciembre de 2003, relativa a la aplicación y el uso de Eurocódigos para obras de construcción y productos de construcción estructurales.

###### **ESTATAL**

- Real Decreto 1247/2008, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- ORDEN de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.
- Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central. (O.M Ministerio de Industria y Energía, 21/11/2001)
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Corrección de errores del R.D. 1247/2008, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 1.4.6.- Instalaciones eléctricas.

- Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

**SE MODIFICA** con efectos de 30 de junio de 2015, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y **AÑADE** la BT-52, por Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre (Ref. BOE-A-2014-13681).

El art. 22, la ITC BT03, **SE SUSTITUYE** lo indicado y **SE AÑADEN** las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (Ref. BOE-A-2010-8190).

**SE DECLARA** la nulidad del inciso 4.2.C.2 de la ITC BT-03 anexa, por Sentencia del TS de 17 de febrero de 2004 (Ref. BOE-A-2004-6072).

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (en adelante RLAT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Decreto 223/2008, de 15 de febrero).

**SE DEROGA** los arts. 1 a 19, disposiciones adicionales 1 a 4, transitorias 1 y 2, finales 12 y 18 y, de la forma indicada, las disposiciones finales 19 y 20, por Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre (Ref. BOE-A-2015-11723).

**CORRECCIÓN** de errores en BOE núm. 174 de 19 de julio de 2008 (Ref. BOE-A-2008-12385).

- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación. (R.D. 2642/1985 de 18/12/85)
- Real decreto 846/2006, de 7 de julio del ministerio de industria y comercio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE núm. 186 de 5 de agosto de 2006).
- Modificación del anexo II de la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales, al objeto de sustituir el modelo de certificado de instalación eléctrica para baja tensión insertado en dicho anexo mediante Resolución de 22 de abril de 2004, de la Dirección General de Industria e Investigación Aplicada.
- RESOLUCIÓN de 19 de mayo de 2008, de la Dirección General de Industria e Innovación.

- Normas UNE, Normas Técnicas NT-IMBT, recomendaciones UNESA, Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por Organismos públicos afectados.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía, aprobado por Decreto de 12-3-54 y modificado por Real Decreto 1725/1984, de 18-7-84 (BOE 25-9-84).
- Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía.
- Real Decreto 1890/2008, de 4 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.
- Proyectos tipo de las Instalaciones de distribución y las normas de ejecución y recepción técnica.  
(Consellería de Industria, Comercio y Turismo. Mayo de 1994).
- Proyecto tipo de Línea Subterránea de Baja Tensión, según la Norma MT 2.51.01.
- DB SI: Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración.

#### **1.4.7.- Aguas potables y residuales.**

- Norma NTE-IFF, para las Instalaciones de Fontanería de Agua Fría.  
(Orden 7/06/73, M.V.)
- CTE Código Técnico de la Edificación, 2006.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo. Texto modificado por Orden Ministerial VIV/984/2009, de 15 de abril (BOE 23/04/2009).
- Norma Básica de la Edificación (CTE-DB-HS Salubridad) Sección HS 4 Suministro

de agua.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

(O.M. Obras Públicas y Urbanismo 28/7/74)

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

(O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 15/9/86, BOE 228, 23/9/86)

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX, 2003).

- Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX, 2007).

- Ley de aguas.

(Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas de 2 de Agosto de 1985.

**SE MODIFICA** el art. 112 bis.5 y 7, por Ley 1/2018, de 6 de marzo y el art. 112 bis, por Real Decreto-ley 10/2017, de 9 de junio.

- Normas para la Redacción y Proyecto de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones (Diciembre 1977).

- Tabla de vigencias.

(R.D. 2473/1985, 27/12/85)

- Reglamento del Dominio Público Hidráulico. (R.D. 9/2008, de enero, BOE de 16 de enero de 2008).

**MODIFICA** el título, los arts. 4, 6, 7, 9 y 14, **AÑADE** un título VII y una disposición adicional única del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. (RD-L. 509/1996, 15/3/96, B.O.E. 29/3/96), desarrollo del (RD-L. 11/1995, 28/12/95, B.O.E. 30/12/95).

**SE MODIFICA** el anexo II.I.b), por Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

- UNE-EN 1295:1998-1, Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1. Requisitos generales.

- UNE-EN 736-1:1996, Válvulas. Terminología.

- UNE-EN 1074:2001, Valvulería para abastecimiento de agua. Prescripciones de

aptitud al empleo y ensayos de verificaciones aplicables.

#### **1.4.8.- Carreteras.**

##### **EUROPEO**

- Directiva 2008/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias.

**SE TRANSPONE**, por Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo (Ref. BOE-A-2011-4555).

- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Aceros.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenaje y cimentaciones.
- Corrección de erratas de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenaje y cimentaciones.

##### **ESTATAL**

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Orden Ministerial del 2 de julio de 1976 que confirió efecto legal al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y cualquiera de las posteriores modificaciones aprobadas.
- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

**MODIFICADO POR** Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y

pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

- Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre
- Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre
- Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Normas de Ensayos del Laboratorio del Transporte (NLT)- CEDEX
- Orden por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (P.G.3), editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio
- ORDEN FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- Orden Circular 320/94 C y E sobre Áreas de Servicio y Orden Circular complementaria de la 320/94 C y E sobre Áreas de Servicio.
- Real Decreto Legislativo 15/1999 "Planificación en materias de Estaciones de Servicio".
- Real Decreto-ley 15/1999, de 1 de octubre, por el que se aprueban medidas de liberalización, reforma estructural e incremento de la competencia en el sector de hidrocarburos.

**SE MODIFICA** el art. 7, por Ley 53/2002, de 30 de diciembre (Ref. BOE-A-2002-25412).

**SE DICTA DE CONFORMIDAD** con el art. 5.2, actualizando el sistema de determinación de precios máximos de los gases licuados: Orden ITC/2608/2009, de 28 de septiembre (Ref. BOE-A-2009-15505).

- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

## 2.- **NORMATIVA TÉCNICA**

- Orden por la que se aprueba la norma tecnológica NTE-ADE/1977, «Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones».
- Orden por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-ADV/1976, «Acondicionamiento del terreno desmontes: Vaciado»

El contratista por el hecho de presentar la oferta, declara tener conocimiento de todas las normas complementarias anteriormente reseñadas. Así mismo deberá atenerse a todas aquellas normas vigentes de aplicación en las obras comprendidas en el presente pliego, aunque no se detalle en la relación descrita, y a todas aquellas que se promulguen durante la ejecución de las obras.

En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regula de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo previsto en el presente Documento, prevalecerá lo establecido en este último.

Las contradicciones que puedan existir entre los distintos condicionados, serán resueltas por la Dirección de Obra, que así mismo determinará la normativa más restrictiva en caso de contradicción

**CAPÍTULO 4**  
**CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN**  
**SATISFACER LOS MATERIALES,**  
**DISPOSITIVOS E INSTALACIONES**





## ÍNDICE

1.-	PRESCRIPCIONES GENERALES.....	7
1.1.-	Condiciones generales.....	7
1.2.-	Procedencia de los materiales.....	7
1.3.-	Acopio de materiales.....	8
1.4.-	Examen y ensayo de materiales.....	8
1.5.-	Transporte de materiales.....	8
1.6.-	Materiales que no reúnen las condiciones necesarias.....	9
1.7.-	Responsabilidad del Contratista.....	9
1.8.-	Condiciones particulares de los distintos materiales.....	9
2.-	MATERIALES PARA RELLENOS.....	11
2.1.-	Materiales para relleno vertido en zanja para conducciones.....	11
2.2.-	Materiales para rellenos confinados y compactados.....	12
2.3.-	Material para filtros.....	13
2.4.-	Material drenante.....	14
2.5.-	Zahorras.....	15
3.-	ÁRIDOS.....	18
3.1.-	Árido fino para morteros y hormigones.....	18
3.2.-	Árido grueso para hormigones.....	19
3.3.-	Árido fino para mezclas bituminosas.....	20
3.4.-	Árido grueso para mezclas bituminosas.....	20
3.5.-	Árido para riegos de imprimación.....	21
3.6.-	Árido para revocos monocapa.....	22
4.-	CONGLOMERANTES.....	24
4.1.-	Cementos.....	24
4.2.-	Cemento para pavimentos de hormigón.....	25

4.3.-	Hormigones y morteros especiales.....	25
4.4.-	Yesos y escayolas. ....	27
5.-	MORTEROS Y HORMIGONES.....	28
5.1.-	Agua para morteros y hormigones.....	28
5.2.-	Morteros de cemento. ....	28
5.3.-	Hormigones.....	29
6.-	ADITIVOS.....	31
6.1.-	Aditivos a emplear en cementos y hormigones. ....	31
7.-	PRODUCTOS DE ADICIÓN. ....	32
7.1.-	Adiciones a emplear en hormigones.....	32
7.2.-	Productos de adición minerales. ....	33
8.-	PREFABRICADOS DE HORMIGÓN. ....	38
8.1.-	Bloques de hormigón. ....	38
8.2.-	Bordillos prefabricados de hormigón.....	42
8.3.-	Baldosas de cemento.....	43
8.4.-	Elementos prefabricados de hormigón pretensado. ....	44
8.5.-	Otros prefabricados de hormigón.....	46
9.-	PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.....	47
10.-	FORJADOS.....	48
10.1.-	Bovedillas cerámicas para forjados. ....	48
10.2.-	Viguetas de hormigón pretensado para forjados. ....	52
10.3.-	Losas alveolares para forjados. ....	55
11.-	CUBIERTAS. ....	58
11.1.-	Cubiertas inclinadas.....	58
12.-	METALES.....	62
12.1.-	Galvanizado. ....	62
12.2.-	Acero inoxidable.....	63
13.-	ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN. ....	65
13.1.-	Barras corrugadas para hormigón estructural.....	65
13.2.-	Barras corrugadas para hormigón armado. ....	67

14.-	MANUFACTURAS METÁLICAS.....	68
	14.1.- Perfiles y chapas de acero laminado.....	68
	14.2.- Mallas electrosoldadas.....	70
	14.3.- Mallas de alambre galvanizado.....	71
	14.4.- Tapas de fundición estancas a olores.....	72
	14.5.- Chapas de acero galvanizado.....	74
	14.6.- Emparrillado electrofundido y prensado - soldado.....	77
15.-	PRODUCTOS METÁLICOS TERMINADOS.....	79
	15.1.- Encofrados.....	79
16.-	MATERIALES BITUMINOSOS.....	80
	16.1.- Mezclas bituminosas en caliente.....	80
	16.2.- Betunes asfálticos.....	81
	16.3.- Emulsiones bituminosas.....	82
	16.4.- . Riegos de imprimación.....	83
17.-	DRENAJE.....	84
	17.1.- Geocompuestos drenantes de estructura nodular.....	84
18.-	MATERIALES CERÁMICOS.....	87
	18.1.- Ladrillos huecos.....	87
	18.2.- Ladrillos perforados.....	87
	18.3.- Ladrillos de arcilla cocida.....	88
	18.4.- Tejas cerámicas.....	94
	18.5.- Piezas cerámicas para pavimentos y revestimientos.....	97
19.-	MATERIALES PARA JUNTAS DE OBRA DE FÁBRICA.....	100
	19.1.- Bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas.....	100
	19.2.- Bandas de PVC para estanqueidad de juntas.....	103
	19.3.- Juntas de estanqueidad en obras de hormigón.....	107
	19.4.- Materiales de fondo de juntas.....	107
	19.5.- Sellantes.....	108
	19.6.- Masillas de material polimérico para juntas.....	109

20.-	MATERIALES PARA AISLAMIENTO.....	110
	20.1.- Materiales para aislamiento térmico y acústico.....	110
21.-	GEOTEXTILES.....	113
22.-	MATERIALES PÉTREOS.....	120
	22.1.- Piedra arenisca.....	120
	22.2.- Piezas de piedra artificial.....	122
23.-	MADERAS.....	123
	23.1.- Madera.....	123
	23.2.- Madera para encofrados y moldes.....	124
	23.3.- Madera para carpintería de taller.....	124
	23.4.- Madera para entibaciones y medios auxiliares.....	125
24.-	PINTURAS.....	127
	24.1.- Pinturas plásticas.....	127
	24.2.- Pintura anticarbonatación.....	129
25.-	MATERIALES DIVERSOS.....	131
	25.1.- Vidrio.....	131
	25.2.- Resinas epoxi.....	134
	25.3.- Tabiques de Placa de cartón yeso.....	136
26.-	TUBOS DE MATERIAL SIDERÚRGICO.....	140
	26.1.- Tubos, piezas especiales y equipos hidromecánicos de fundición.....	140
	26.2.- Tubos de acero para abastecimiento.....	148
27.-	POLICLORURO DE VINILO (PVC).....	149
28.-	TUBERÍAS.....	150
	28.1.- Tubos y piezas especiales de P.V.C.....	150
	28.2.- Tubos corrugados de PVC.....	155
	28.3.- Tubo dren de P.V.C.....	159
	28.4.- Tubería de acero.....	159
	28.5.- Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD).....	161
	28.6.- Tuberías de cobre para fontanería y calefacción.....	163
	28.7.- Tubos y accesorios de poliéster reforzado con fibra de vidrio.....	167

28.8.-	Tubos rasurados de UPVC para drenes. ....	173
29.-	INSTALACIONES ELÉCTRICAS. ....	178
29.1.-	Generales. ....	178
29.2.-	Instalación aérea de alta tensión. ....	178
29.3.-	Materiales eléctricos de alta tensión. ....	186
29.4.-	Materiales eléctricos de baja tensión. ....	189
29.5.-	Canalizaciones. ....	196
29.6.-	Cajas terminales. ....	197
29.7.-	Puesta a tierra. ....	199
29.8.-	Transformadores estáticos de potencia interiores. ....	201
29.9.-	Alumbrado fluorescente de interiores. ....	207
29.10.-	Compensación del factor de potencia. ....	209
29.11.-	Cajas de acometida y empalme. ....	213
29.12.-	Cables. ....	214
29.13.-	Equipos auxiliares. ....	215
29.14.-	Tubos de plástico, hormigón y hierro. ....	216
29.15.-	Acero para anclajes. ....	216
29.16.-	Empalmes. ....	217
30.-	ALUMBRADO EXTERIOR. ....	218
30.1.-	Báculos y columnas. ....	218
30.2.-	Balastos para lámparas de V.S.A.P. ....	218
31.-	CARPINTERÍA EXTERIOR. ....	220
31.1.-	Carpintería de PVC. ....	220
31.2.-	Carpintería de madera. ....	221
32.-	JARDINERÍA. ....	223
32.1.-	Tierra vegetal. ....	223
32.2.-	Plantaciones. ....	224



## **1.- PRESCRIPCIONES GENERALES.**

### **1.1.- CONDICIONES GENERALES.**

En general son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones y Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en la ejecución de las obras, siempre que no prescriba lo contrario el presente Pliego, el cual prevalece.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los Artículos siguientes, lo que deberá comprobarse mediante los ensayos correspondientes, si así lo ordena la Dirección de Obra.

### **1.2.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.**

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales, que serán de igual o mejor calidad que los definidos en este Pliego y habrán de ser aprobados por la Dirección de Obra previamente a su acopio y utilización.



### **1.3.- ACOPIO DE MATERIALES.**

Los materiales se almacenarán de tal forma que la calidad requerida para su utilización quede asegurada, requisito éste que deberá ser comprobado por la Dirección de Obra, en el momento de su utilización

### **1.4.- EXAMEN Y ENSAYO DE MATERIALES.**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra en los términos y formas que prescriba salvo lo que disponga en contrario, para casos determinados, esta misma.

### **1.5.- TRANSPORTE DE MATERIALES.**

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para tal clase de materiales. Además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precise para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no consideración de la misma.

**1.6.- MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES NECESARIAS.**

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de Obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciera en dicho término, la Dirección de Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra se recibirán con la rebaja de precios que éste determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones

**1.7.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.**

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

Con posterioridad a la recepción de las obras y a la finalización del plazo de garantía, se aplicará lo indicado en las normas señaladas en el presente Pliego.

**1.8.- CONDICIONES PARTICULARES DE LOS DISTINTOS MATERIALES.**

Para los materiales a emplear en la obra a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, regirán las normas señaladas en el vigente Pliego General, y en caso de no estar encuadrados en éste último, deberá ser sometido a la comprobación de la Dirección de Obra, debiendo presentar el Contratista cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrá exigirse ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

## **2.- MATERIALES PARA RELLENOS.**

### **2.1.- MATERIALES PARA RELLENO VERTIDO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES.**

#### **CONDICIONES GENERALES**

El material para el relleno será normalmente el que se ha extraído de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado o insuficiente. En estos casos, podrá proceder de otras excavaciones de la Obra, o de préstamos autorizados. No podrán emplearse suelos orgánicos, arcillas expansivas, fangos y cualquier tipo de suelo inestable o excesivamente cargado de agua.

No podrán emplearse materiales cuyo contenido en sales solubles, materia orgánica y otras sustancias nocivas, pueda resultar perjudicial para la conducción instalada en la zanja. Los límites tolerables de las sustancias nocivas serán los siguientes:

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>LÍMITES</b>	<b>MÉTODOS DE ENSAYO</b>
Materia Orgánica	máx 2 %	UNE 7 368
Sulfatos y sulfuros, valorados en ión SO <sub>4</sub>	máx 1.5 %	UNE 7 245

El tamaño máximo de las partículas no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

##### **Generalidades.**

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

### **Ensayos a realizar.**

Por cada mil metros cúbicos (1000 m<sup>3</sup>) de material o una vez a la semana si se emplea menos material se realizarán los siguientes ensayos:

Determinación de materia orgánica.

Contenido de sulfatos.

<b>2.2.- MATERIALES PARA RELLENOS CONFINADOS Y COMPACTADOS.</b>
---

### **CONDICIONES GENERALES.**

Los materiales para rellenos confinados y compactados podrán proceder de las excavaciones de la misma obra o de préstamos, siempre que estos cumplan las especificaciones indicadas seguidamente, complementadas por las órdenes de la Dirección de Obra, en cualquier caso su calidad será como mínimo la exigida para los terraplenes contiguos.

En ningún caso se ejecutarán rellenos con suelos inestables, tales como arcillas expansivas, suelos orgánicos, fangos, etc.

Tampoco se emplearán materiales cuyo contenido en materia orgánica sea superior al dos por ciento (2%) en peso, ni contendrán sales solubles, especialmente sulfuros y sulfatos en proporción superior al uno y medio por ciento (1.5%), medidas ambas proporciones sobre el material que pasa por el tamiz 40 UNE.

### **MATERIALES.**

#### **Suelos seleccionados.**

Son aquellos que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 330.3.3.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **Suelos adecuados.**

Son aquellos que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 330.3.3.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **Suelos tolerables.**

Son aquellos que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 330.3.3.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **Suelos marginales.**

Son aquellos que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 330.3.3.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **Suelos inadecuados.**

Son aquellos que cumplen con las condiciones exigidas en el artículo 330.3.3.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

Según la importancia del relleno, la Dirección de Obra fijará la cuantía y número de ensayos a realizar para comprobar las especificaciones indicadas en el apartado anterior y las especificaciones adicionales que ésta determine.

<b>2.3.- MATERIAL PARA FILTROS.</b>
-------------------------------------

### **CONDICIONES GENERALES.**

Los materiales filtro serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

Las capas de material filtrante son aquellas que permiten el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de partículas gruesas que llevan en suspensión.

### **COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.**

La composición granulométrica de los materiales filtrantes empleados en la obra cumplirá las especificaciones del artículo 421.2.2 del PG 3.

## CONDICIONES DE CALIDAD.

La calidad de los materiales empleados cumplirá con las especificaciones dadas en los artículos 421.2.3 y 421.2.4 del PG 3.

### 2.4.- MATERIAL DRENANTE.

## CONDICIONES GENERALES.

Como material drenante podrán emplearse gravas o gravas y arenas, naturales o de machaqueo de rocas inalterables, exentos de materias arcillosas y otras materias extrañas. Las partículas serán tenaces y no alterables al estar en contacto con el agua, de formas ni lajosas ni aciculares.

## GRANULOMETRÍA.

El tamaño máximo de las partículas será de ciento veinte milímetros (120 mm).

La granulometría del material será poco graduada, con un coeficiente de uniformidad no inferior a cuatro (4). Se exigirá que la fracción que pasa por el tamiz 5 UNE, de cinco milímetros, (5 mm) no sea superior al quince por ciento (15%) en peso, del total.

## CONDICIONES DE CALIDAD

Se cumplirán, los siguientes límites:

CARACTERÍSTICAS	LIMITES	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad (sat. sup. seca) de las partículas	mín 2.50 Kg/dm <sup>3</sup>	NLT 153.76
Absorción de agua de la piedra	máx 3 %	NLT 153.76
Fracción que pasa por el tamiz de ochenta micras 0.080 UNE	máx 8 %	UNE 7 438
Coeficiente de desgaste Los Ángeles	máx 40	NLT 149.72
Equivalente de arena (EA) de la fracción que pasa por el tamiz 5 UNE	mín 40	UNE 7 324
Contenido de materia orgánica	Color más claro que la muestra	UNE 7 082

CARACTERÍSTICAS	LIMITES	MÉTODO DE ENSAYO
	patrón	
Compuestos de azufre expresados en ión SO <sub>4</sub> , en la fracción que pasa por el tamiz 40 UNE	máx 1.2 %	UNE 7 245

## 2.5.- ZAHORRAS.

### DEFINICIÓN.

Se define como **zahorra** el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.

Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

### MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### Características generales.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.2.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### Composición química.



Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.2.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **Limpieza.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.2.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **Plasticidad.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.2.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **Resistencia a la fragmentación.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.2.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **Forma.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.2.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **Angulosidad.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.2.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510.12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **3.- ÁRIDOS.**

#### **3.1.- ÁRIDO FINO PARA MORTEROS Y HORMIGONES.**

##### **DEFINICIÓN.**

Se entiende por **árido fino, o arena**, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de cinco milímetros (5 mm.) de luz de malla (tamiz 5 UNE).

##### **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 28.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

##### **CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 28.3.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

##### **CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 28.3.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

##### **GRANULOMETRÍA.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 28.3.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

##### **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.**

Se cumplirá lo dispuesto en los artículos 28.4 y 28.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

##### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 83.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **3.2.- ÁRIDO GRUESO PARA HORMIGONES.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se entiende por **árido grueso, o grava**, el árido o fracción del mismo retenido por un tamiz de cinco milímetros (5 mm.) de luz de malla (tamiz 5 UNE).

#### **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 28.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 28.3.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONDICIONES FÍSICO-MECÁNICAS.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 28.3.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **GRANULOMETRÍA.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 28.3.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.**

Se cumplirá lo dispuesto en los artículos 28.4 y 28.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 83.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **3.3.- ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se define como **árido fino para mezclas bituminosas** la fracción de árido que pasa por el tamiz 2.5 UNE, queda retenido en el tamiz 0.080 UNE y cumple las condiciones que a continuación se relacionan, para este empleo.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 541.2.2.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONDICIONES DE CALIDAD.**

##### **Desgaste.**

El árido fino, procedente de machaqueo, se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Ángeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

##### **Adhesividad.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 541.2.2.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **3.4.- ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se define como **árido grueso para mezclas bituminosas** la fracción que queda retenida en el tamiz 2.5 UNE y cumple las condiciones, que a continuación se relacionan, para este empleo.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 541.2.2.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **CONDICIONES DE CALIDAD.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 541.2.2.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **3.5.- ÁRIDO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.**

#### **CONDICIONES GENERALES.**

El **árido de cobertura a emplear**, eventualmente, en **riegos de imprimación** será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

#### **GRANULOMETRÍA.**

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

#### **LIMPIEZA.**

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

#### **PLASTICIDAD.**

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

##### **Generalidades.**

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

### **Ensayos a realizar.**

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de material: Uno (1) Porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE.
- Por cada veinticinco metros cúbicos (25 m<sup>3</sup>) de material o fracción empleada: Uno (1) Determinación de humedad, efectuada inmediatamente antes del empleo en el tajo.

## **3.6.- ÁRIDO PARA REVOCOS MONOCAPA.**

### **CONDICIONES GENERALES.**

El árido de a emplear, eventualmente, en **revocos monocapa** será calizo preferentemente.

### **GRANULOMETRÍA.**

Los áridos serán de granulometría compensada, procedente de machaqueo, sin lajas ni agujas.

La relación de diámetros: Máx./mín.; 2,5/1

Los tamaños utilizados son los siguientes:

- Fino: 3 – 5 mm.
- Mediano: 5 – 9 mm.
- Grueso: 9 – 12 mm.

### **LIMPIEZA.**

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El contenido máximo de finos será del 1%.

### **COHESIÓN INTERNA.**

No friable durante el transporte.

### **HUMEDAD.**

La humedad máxima permisible será del 2%.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

#### **Generalidades.**

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

**Ensayos a realizar.**

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría.
- Color
- Contenido en humedad



## **4.- CONGLOMERANTES.**

### **4.1.- CEMENTOS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se definen como **cementos** los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

#### **CEMENTOS UTILIZABLES.**

Se cumplirá lo dispuesto en el Artículo 26.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **SUMINISTRO.**

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 26.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **ALMACENAMIENTO.**

Se cumplirá lo dispuesto en el Artículo 26.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 81.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **4.2.- CEMENTO PARA PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.**

#### **CONDICIONES GENERALES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 550.2.1.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **4.3.- HORMIGONES Y MORTEROS ESPECIALES.**

#### **DEFINICIÓN**

Se denominan **hormigones y morteros especiales** a aquellos que presentan diferencias específicas con respecto a los considerados ordinarios, bien por su forma de puesta en obra, bien por la sustitución o inclusión de algún material distinto de los comúnmente empleados, es decir, cemento y áridos.

No se considerará hormigón o mortero especial aquél que a los materiales comunes añade la utilización de un aditivo que modifique la evolución de las características del hormigón, sin afectar sensiblemente a su estructura definitiva.

Los hormigones y morteros especiales serán de utilización en la ejecución de obras, o partes de obra, a las que se exigen unas características especiales de peso, resistencia mecánica a tracción, resistencias químicas, permeabilidad, etc, o una singular puesta en obra.

#### **CLASIFICACIÓN**

Los hormigones y morteros especiales se pueden clasificar, en función de la característica que los diferencia, en:

##### **Por los materiales que los componen.**

Artículo 32.73 Mortero celular.

Artículo 32.74 Hormigón poroso.

Artículo 32.75 Hormigón de áridos ligeros.

Artículo 32.76 Hormigón pesado.

Artículo 32.77 Hormigones y morteros reforzados con fibras.

Artículo 32.78 Hormigones y morteros expansivos.

Artículo 32.79 Hormigones y morteros de polímeros.

**Por su puesta en obra.**

Artículo 32.71 Hormigón de grava inyectada.

Artículo 32.72 Hormigón sumergido.

**MATERIALES**

En los Artículos de este Pliego mencionados anteriormente se incluyen las especificaciones sobre los materiales especiales utilizados en la composición de los hormigones y morteros del tipo A.

**EJECUCIÓN**

En los Artículos de este Pliego mencionados en el apartado 2 se incluyen las prescripciones sobre los procedimientos específicos de ejecución de los hormigones del tipo B.

**CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación lo establecido en el Artículo 32.80 de este Pliego.

El Control de Calidad se realizará con arreglo a las prescripciones contenidas en el Artículo 32.20 de este Pliego, con las particularidades expuestas en los Artículos citados en el anterior apartado 2.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Los hormigones y morteros especiales se medirán y abonarán, en general, por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón colocado y compactado, de acuerdo con las dimensiones señaladas en los Planos y las órdenes dadas por el Director, con las particularidades que para cada tipo se establecen en los Artículos citados anteriormente.

Estarán incluidos en el precio unitario, por lo que no serán de abono directo, todos los gastos que requiera la ejecución de la unidad en cuanto a las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios indicados en los Artículos citados en este Pliego.

#### **4.4.- YESOS Y ESCAYOLAS.**

##### **DEFINICIONES.**

Los **yesos y escayolas** son conglomerantes constituidos fundamentalmente por sulfato cálcico semihidrato ( $\text{SO}_4\text{Ca } \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ ) y anhidro ( $\text{SO}_4\text{Ca}$ ) obtenidos por el tratamiento térmico de la piedra de yeso, y que tienen la propiedad de endurecerse únicamente al aire, después de amasados con agua, por cristalización en forma de sulfato cálcico dihidrato ( $\text{SO}_4\text{Ca } 2\text{H}_2\text{O}$ ).

##### **NORMATIVA TÉCNICA.**

Los yesos y escayolas cumplirán los requisitos establecidos en el vigente *Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas* (RY-85).

##### **ENVASADO.**

Los yesos y escayolas deberán estar secos y exentos de grumos y se expenderán 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 Código Técnico de la Edificación.

Peso neto.

##### **RECEPCIÓN.**

El producto deberá rechazarse si en el momento de abrir el recipiente que lo contenga aparece húmedo o grumoso.

Independientemente de esta primera comprobación, el Director de las obras podrá ordenar la realización de los ensayos que crea necesarios para la comprobación de las características especificadas. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con las normas UNE 102031 y UNE 102032.

Las comprobaciones podrán repetirse, cuando lo ordene el Director, durante el tiempo de almacenamiento del producto, y siempre que existe duda de que, por el tiempo transcurrido o por las condiciones de almacenamiento, se hayan podido producir variaciones en las características.

## **5.- MORTEROS Y HORMIGONES.**

### **5.1.- AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES.**

#### **CONDICIONES GENERALES**

Se cumplirá lo dispuesto en el Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONTROL DE CALIDAD**

Se cumplirá lo dispuesto en el Artículo 81.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **5.2.- MORTEROS DE CEMENTO.**

#### **DEFINICIÓN.**

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.

#### **CONDICIONES DE LOS MATERIALES.**

Se cumplirá lo dispuesto en el Capítulo III, punto 3.1 de la Norma Básica de la Edificación, NBE FL-90, Muros resistentes de fábrica de ladrillo del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (M.O.P.T.).

#### **CARACTERÍSTICAS DE LOS MORTEROS.**

Se cumplirá lo dispuesto en el Capítulo III, punto 3.2 de la Norma Básica de la Edificación, NBE FL-90, Muros resistentes de fábrica de ladrillo del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (M.O.P.T.).

#### **AMASADO DE LOS MORTEROS.**

Se cumplirá lo dispuesto en el Capítulo III, punto 3.3 de la Norma Básica de la Edificación, NBE FL-90, Muros resistentes de fábrica de ladrillo del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (M.O.P.T.).

#### **TIEMPO DE UTILIZACIÓN.**

Se cumplirá lo dispuesto en el Capítulo III, punto 3.4 de la Norma Básica de la Edificación, NBE FL-90, Muros resistentes de fábrica de ladrillo del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (M.O.P.T.).

<b>5.3.- HORMIGONES.</b>
--------------------------

#### **DEFINICIÓN.**

Se definen como **hormigones** los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

#### **COMPOSICIÓN.**

Los materiales que compongan el hormigón cumplirán las disposiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **DOCILIDAD DEL HORMIGÓN.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **DURABILIDAD DEL HORMIGÓN.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **FABRICACIÓN Y TRANSPORTE.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **PUESTA EN OBRA (COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN).**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **JUNTAS.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CURADO.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **6.- ADITIVOS.**

### **6.1.- ADITIVOS A EMPLEAR EN CEMENTOS Y HORMIGONES.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se denominan **aditivos** a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

#### **MATERIALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 281.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 281.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 281.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.



## 7.- PRODUCTOS DE ADICIÓN.

### 7.1.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

#### **DEFINICIÓN.**

Se denominan **adiciones** aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

#### **MATERIALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 283.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### Humo de sílice.

El humo de sílice, también denominado microsílíce, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio.

Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

#### Cenizas volantes.

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros.

No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

## **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 283.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 283.8 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

<b>7.2.- PRODUCTOS DE ADICIÓN MINERALES.</b>
--

### **DEFINICIÓN.**

Se denomina **producto mineral de adición** a una materia mineral distinta del agua, del árido y del cemento, que en forma pulverulenta constituye un ingrediente del hormigón, que es incorporada al cemento en su proceso de fabricación, o bien es añadida a la mezcla en el amasado de ésta.

Los productos minerales de adición se dividen en:

#### Materiales puzolánicos:

Puzolanas naturales.

Puzolanas artificiales.

#### Productos de adición inertes.

### **PUZOLANAS.**

Se define como material puzolánico o simplemente puzolana a todo material natural o artificial, silíceo, o silíceo-aluminoso, que por si mismo posee pocas o ninguna propiedad cementicia, pero que finamente dividido y en presencia del agua reacciona químicamente con el hidróxido cálcico, a temperaturas ordinarias, para formar compuestos que tienen propiedades conglomerantes.

Las puzolanas se emplean con el fin de fijar la cal liberada de los silicatos del cemento en forma de componentes estables, no solubles, para mejor durabilidad del hormigón en obras sometidas a la percolación del agua.

Entre las distintas clases de puzolanas se pueden destacar:

Cenizas y tobas volcánicas, incluida la pumicita, de composición riolítica, dacítica o andesítica.

Rocas silíceas sedimentarias, tales como tierra de diatomeas, y pizarras o areniscas opalinas.

Arcillas y pizarras calcinadas.

Escorias de alto horno.

Cenizas volantes.

Ladrillos molidos.

Las puzolanas pueden emplearse de dos modos diferentes:

En la fabricación de cementos puzolánicos.

El material puzolánico natural o artificial es molido conjuntamente con el clinker.

El producto deberá cumplir las condiciones que se prescriben en el *Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)*.

Introduciéndolas directamente en el proceso de hormigonado como un ingrediente más.

Se deberá prestar especial cuidado a que la puzolana quede homogéneamente distribuida en toda la masa del hormigón durante el amasado de éste.

### **PRODUCTOS DE ADICIÓN MINERALES INERTES.**

Bajo la denominación de productos de adición minerales inertes se engloban todos los materiales pulverulentos que se añaden al hormigón o mortero para aumentar su plasticidad, para sustituir parte de la dosificación de cemento en hormigones o morteros de moderada resistencia requerida, o para mejorar las condiciones del árido muy fino. No deben confundirse con los aditivos químicos plastificantes definidos en otro artículo de este Pliego.

Se pueden clasificar en:

Harina mineral o filler, producto de la molienda de rocas generalmente calizas.

Kieselguhr, tierra de diatomeas.

Cenizas volantes, poco o nada puzolánicas.

En su empleo debe tenerse en cuenta que toda inclusión de elementos muy finos aumenta el agua de amasado reduciéndose la resistencia mecánica del hormigón, aumenta la retracción de fraguado y disminuye la durabilidad de la fábrica.

Se realizarán ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado antes de adoptar el empleo de cualquiera de los productos antes citados, tanto para determinar los efectos beneficiosos como para determinar los desfavorables.

## **INSPECCIÓN.**

A falta de una normativa española, los materiales puzolánicos serán muestreados y ensayados por la Administración de acuerdo con la Federal Specification SS-P-570B (E.E.U.U.). La aceptación de los ensayos se efectuará para un lote o lotes de materiales puzolánicos que se hayan reservado en almacenamientos a granel en silos estancos en la fuente, para exclusivo uso de la obra.

Los lotes no ensayados no se mezclarán o combinarán con aquellos ensayados y aprobados mientras que estos lotes no estén ensayados y aprobados. Los materiales puzolánicos serán muestreados también en el lugar de empleo cuando se determine su necesidad.

La autorización para el embarque y la aprobación para su uso estarán basadas en la conformidad con los requerimientos incluidos en este Pliego.

No debe efectuarse un embarque de material puzolánico hasta que se haya verificado que los resultados de los ensayos son satisfactorios y todos los embarques deben ser hechos bajo la supervisión de la Administración. Cualquier lote o lotes de material puzolánico no sujeto a estos ensayos será rechazado. El material rechazado será sustituido por otro aceptable y el Contratista queda enterado de que no recibirá incremento en el precio o aumento en el plazo con motivo de algún retraso ocasionado con este motivo.

El Contratista deberá cargar con el coste de los ensayos de todos los materiales puzolánicos ensayados por la Administración en exceso sobre la cantidad utilizada en la obra bajo estas especificaciones. Los cargos a efectuar por el coste de los ensayos de los excesos de material se establecerán como relación o cociente por tonelada ensayada y se deducirán de los pagos que se efectúen al Contratista

## **CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS PUZOLANAS.**

Las prescripciones relativas a las características químicas que se deben cumplir en ambos casos A y B se detallan en la tabla adjunta.

<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS. CASOS A Y B</b>	<b>PUZOLANAS NATURALES</b>	<b>CENIZAS VOLANTES</b>
Dióxido de silicio (SiO <sub>2</sub> ) + óxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) + óxido férrico (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), mínimo.	70 %	70 %
Oxido de magnesio (Mg O), máximo.	5 %	5 %
Oxidos sódicos + potásico expresados como óxido sódico (Na <sub>2</sub> O), máximo.	2 %	15 %
Trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> ), máximo.	3 %	4 %
Pérdida de calcinación sobre muestra seca, máximo.	10 %	8 %
Actividad puzolánica: resistencia a compresión del mortero cal-puzolana, a 7 días, mínimo.	60 kg/cm <sup>2</sup>	60 kg/cm <sup>2</sup>
Porcentaje de pérdida por calcinación a 1.100 °C, incluyendo los quemados.	8 %	8 %

Las condiciones físicas aplicables en el caso de empleo de las puzolanas directamente en la elaboración de hormigones y morteros (Caso B) se detallan en la siguiente tabla.

<b>CONDICIONES FÍSICAS. CASO B</b>	<b>PUZOLANAS NATURALES</b>	<b>CENIZAS VOLANTES</b>
Finura: diámetro medio de las partículas en micras, máximo.	9	9
Superficie específica, Blaine en cm <sup>2</sup> /g, mínimo.	6.500	6.500
Material retenido en el tamiz, 0,040 UNE de 40 micras, máximo.	12 %	12 %

En el ensayo de muestras individuales la superficie específica no debe variar en más de un quince por ciento ( 15%) y el peso específico no más de un cinco por ciento (5%) respecto de la media de diez ensayos como mínimo, correspondientes a las muestras precedentes.

La toma de muestras y los ensayos específicos de las puzolanas se realizarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes. Mientras estas normas no se hayan publicado se seguirán las normas siguientes:

ASTM: C350-65 T. "Fly ash for use as an admixture in portland cement concrete".

ASTM: C311-65 T. "Sampling and testing fly ash for use as admixtures in portland cement concrete".

D 63/10.771 "Draft British Standard Specification for pulverized fuel ash for use in concrete".

ASTM: C402-65 T. "Raw or calcined natural pozzolans for use as admixtures in portland cement concrete". Bureau of Reclamation: "Specification for pozzolan".

CRD-C 262-57. Corps, of Eng. Specifications for pozzoland as an admixture for use portland-cement concrete".

ASTM: C379-65 T. "Fly ash for use as a pozzolanic material with lime".

Para los ensayos de resistencia mecánica de las probetas de cal-puzolana se seguirá lo preceptuado en el Pliego Oficial para la recepción de conglomerantes hidráulicos, en cuanto a moldes de probetas, forma de realizar la rotura a flexotracción y a compresión y en cuanto a la consistencia de la pasta normal.

La cal que haya de emplearse será cal aérea hidratada, secada a ciento cinco grados centígrados más menos dos grados centígrados ( $105 \pm 2$  °C) a peso constante, y suficientemente fina para no dejar residuos en el tamiz 0,63 UNE (630 micras de abertura). Su contenido en óxido de calcio, determinado sobre el material calcinado, no será inferior al noventa por ciento (90 %) y el contenido en anhídrido carbónico, determinado sobre material seco, será inferior al siete por ciento (7 %).

El material puzolánico secado a ciento cinco grados centígrados más menos dos grados centígrados ( $105$  °C  $\pm$   $2$  °C) a peso constante, si cumple las condiciones de finura establecidas en la tabla anterior podrá emplearse sin más tratamiento para la fabricación de las probetas, en caso contrario, habrá de molerse hasta no dejar residuos en el tamiz 0,63 UNE y tampoco sobrepasar una superficie específica método Blaine de ocho mil centímetros cuadrados por gramo ( $8.000$  cm<sup>2</sup>/g).

## **8.- PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.**

### **8.1.- BLOQUES DE HORMIGÓN.**

#### **DEFINICIÓN.**

**Bloques de hormigón** son elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica, usados en la construcción de muros o tabiques.

#### **MATERIALES.**

##### **Cemento.**

Para el tipo de cemento utilizado se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

No se utilizarán cementos aluminosos cuando los bloques hayan de ser curados al vapor o en autoclave.

##### **Agua para morteros y hormigones.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

##### **Áridos para morteros y hormigones.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres (3) tamaños y el mayor no excederá de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

##### **Hormigón.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

La resistencia a compresión del hormigón constitutivo de los bloques será, según la resistencia a compresión del bloque especificada en el presente Proyecto o, en su defecto, la fijada por la Dirección de Obra, la que figura en la tabla siguiente:

<b>Resistencia mínima a compresión Kp/cm<sup>2</sup></b>						
Del Bloque	160	120	100	80	60	40
Del hormigón	320	240	200	160	120	80

### **CONDICIONES GENERALES.**

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias; en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

#### **Clasificación.**

De acuerdo con lo especificado en el presente Proyecto o, en su defecto, ordenado por la Dirección de Obra, podrán utilizarse bloques de hormigón de los siguientes tipos:

Bloque macizo, pieza de forma paralelepédica rectangular.

Bloque hueco, pieza de forma paralelepédica rectangular, con perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen inferior a los dos tercios (2/3) del volumen total del bloque.

Bloques especiales, piezas de forma diversa usadas en la formulación de esquinas, ángulos, huecos, dinteles, pilares, etc.

#### **Características Geométricas.**

Las dimensiones modulares, en centímetros (cm.), de los bloques especificadas en el presente Proyecto o, en su defecto, ordenadas por la Dirección de Obra, estarán contempladas en la siguiente serie:

Longitud: 40, 50, 60.

Altura: 20, 25, 30.

Espesor: 7, 10, 12.5, 15, 20, 25, 30.

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un centímetro (1 cm.) correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las tolerancias admitidas, sobre las dimensiones de fabricación, son las especificadas en la tabla siguiente:

- Longitud: + 3 mm., - 5 mm.
- Altura: + 3 mm., - 5 mm.



- Espesor: + 4 mm., - 4 mm.

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0.02).

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm.) y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

#### **Características Físicas.**

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 Kg.).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3%).

#### **Características Mecánicas.**

Todo bloque tendrá asociado un valor de resistencia mínima a compresión, retenido a su sección bruta o de fabricación, que coincidirá con alguno de los valores de la serie, expresados en kilopondios por centímetro cuadrado (Kp/cm<sup>2</sup>):

40, 60, 80, 100, 120, 160

La resistencia a compresión deberá medirse a los veintiocho (28) días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veintiocho (28) días de su fabricación.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

#### **Generalidades.**

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los bloques de hormigón para comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Determinación de la densidad aparente.
- Determinación de la absorción de agua.
- Resistencia a compresión.

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual de los bloques para verificar la ausencia de fisuras, coqueras, oquedades, desconchados y otros defectos de fabricación que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los bloques cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas definidas en el apartado anterior.

La determinación de la densidad aparente, y resistencia a compresión se realizará de acuerdo con los ensayos definidos en las "Recomendaciones Técnicas de Control para bloques de hormigón" del INCE.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

### **Ensayos previos.**

Cuando el material no tenga el Certificado de Origen industrial mencionado anteriormente, con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará -en fábrica o a su llegada a obra - el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinará, con carácter preceptivo, las características técnicas que a continuación se indican:

Comprobación de aspecto.

Comprobación geométrica.

Determinación de la absorción de agua.

Resistencia a compresión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

### **Ensayos de control.**

Para el control de aprovisionamiento a la obra de bloques, se dividirá el suministro total en lotes de cinco mil (5000) piezas o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como números de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en distintas entregas pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas preceptivas contenidas en el párrafo anterior.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, el Director de Obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

## **8.2.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.**

### **DEFINICIÓN.**

Se definen como **bordillos** los elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

Incluye las operaciones que se enumeran en el Artículo 570.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y en cualquiera de sus posteriores modificaciones

### **MATERIALES.**

Las condiciones que han de cumplir los materiales serán las especificadas en el Artículo 570.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **FORMA Y DIMENSIONES.**

La forma y dimensiones de los bordillos serán las especificadas en el Artículo 570.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y en cualquiera de sus posteriores modificaciones

### **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS.**

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a 50 Kg/cm<sup>2</sup>.

El desgaste por abrasión será inferior a 3 mm.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

#### **Ensayos previos.**

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado. a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

Desgaste por abrasión.

Resistencia a compresión.

Absorción.

Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, e rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

#### **Ensayos de control.**

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 1000 ml de bordillos. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

### **8.3.- BALDOSAS DE CEMENTO.**

#### **DEFINICIÓN.**

Las **baldosas de cemento** son elementos fabricados con hormigón, mortero o pasta de cemento, que se utilizan en pavimentación de suelos y aceras.

#### **CLASIFICACIÓN.**

Según su tamaño y configuración las baldosas se clasifican en:

Baldosines: Son las baldosas de área inferior a un decímetro cuadrado.

Losetas.- Son las baldosas de área no inferior a un decímetro cuadrado y no superior a diez decímetros cuadrados.

Losas.- Son las baldosas de área superior a diez decímetros cuadrados.

Según su composición las baldosas se clasifican en:

Baldosa hidráulica. Se compone de:

Cara, constituida por la capa de huella, de mortero rico en cemento, arena muy fina y, en general colorante.

Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara sin colorantes.

Capa de base de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.

Baldosa de terrazo. Se compone de

Cara, constituida por la cara de huella de hormigón o mortero de cemento, triturado de mármol u otras piedras y en general, colorante.

Capa intermedia, que puede faltar a veces, de mortero rico en cemento y árido fino.

Capa de base de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa que constituye el dorso.

La cara o capa de huella puede ser pulida o lavada.

#### **MATERIALES.**

Los materiales de las baldosas hidráulicas cumplirán lo dispuesto en el artículo 570.6.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

<b>8.4.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PRETENSADO.</b>
--

#### **CONDICIONES GENERALES**

##### **FABRICACIÓN**

Los elementos prefabricados de hormigón pretensado objeto de este apartado podrán realizarse in situ por el constructor general o en taller por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción estructural, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados.

En este último caso, el fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares o comparables y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

## **MATERIALES A EMPLEAR**

Los materiales empleados en los elementos prefabricados seguirán expresamente las indicaciones contenidas en la instrucción EHE y cumplirán los requisitos establecidos en los cuadros de características de los materiales incluidos en los planos del proyecto.

## **PLANOS DE TALLER U OBRA**

La realización en taller u obra estará en conformidad con los Planos, efectuando la empresa constructora o prefabricadora los planos de construcción precisos para la ejecución de las piezas.

Estos planos de construcción se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores existentes.

Contendrán de manera inequívoca:

1. Las dimensiones necesarias para definir exactamente las piezas a realizar.
2. Las tolerancias de fabricación.
3. El despiece o definición de armaduras, recubrimientos y disposición
4. Los elementos previstos para suspensión, transporte y manipulación.
5. Las condiciones de apoyo provisional en taller u obra
6. Las características a tener en cuenta para su eventual transporte hasta obra, caso de realizarse en fábrica.

Asimismo, la empresa constructora o prefabricadora suministrará los planos complementarios de montaje y ensamblaje en obra que juzgue necesarios, señalando las marcas de identificación que considere oportunas. Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje que no figuren expresamente en los planos de Proyecto.

En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ, y en los cuales debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizalladura, se conseguirá una adecuada rugosidad de la superficie del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema apropiado.

Posteriormente, en obra, la Empresa Constructora deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de las superficies con chorro de agua a presión, o de arena si fuera necesario.

## **8.5.- OTROS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.**

### **CONDICIONES GENERALES.**

La forma, dimensiones y características de las piezas serán las especificadas en el presente Proyecto o, en su defecto, fijadas por la Dirección de Obra.

En la fabricación de las piezas para el tipo de hormigón especificado en el presente Proyecto o fijado por la Dirección de Obra, se estará a lo dispuesto en el artículo "Hormigones" del Presente Pliego.

Sólo se utilizarán piezas en buen estado sin ningún tipo de desperfecto que ponga en tela de juicio la funcionalidad o estética de la pieza así como sus características resistentes.

La Dirección de Obra podrá exigir cuantos ensayos y pruebas crea oportuno así como certificaciones y acreditaciones por entidades reconocidas. Los gastos adicionales por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

## **9.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.**

### **DEFINICIÓN.**

Se define como **pavimento de hormigón**, el constituido por losas de hormigón en masa o armado, o por una capa continua de hormigón armado.

### **MATERIALES.**

Los materiales empleados en pavimentos de hormigón cumplirán las disposiciones del artículo 550.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **TIPOS DE HORMIGONES PARA PAVIMENTOS.**

Los tipos de hormigón empleados en pavimentos de hormigón cumplirán las disposiciones del artículo 550.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN.**

Las dosificaciones de hormigón empleadas en los pavimentos de hormigón cumplirán las disposiciones del artículo 550.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN EN OBRA.**

Se cumplirán todas las disposiciones del artículo 550.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **TOLERANCIAS DEL PAVIMENTO.**

Se cumplirán todas las disposiciones del artículo 550.10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **APERTURA AL TRÁFICO.**

Se cumplirán todas las disposiciones del artículo 550.11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.



## **10.- FORJADOS.**

### **10.1.- BOVEDILLAS CERÁMICAS PARA FORJADOS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se definen como **bovedillas cerámicas** las obtenidas por moldeo, secado y cocción a alta temperatura de una pasta arcillosa, en cuanto a su aplicación en la construcción de forjados.

Se consideran bovedillas cerámicas todos los elementos de una forma y dimensiones tales que permitan su utilización en la construcción de forjados unidireccionales, sirviendo, una vez colocados, como encofrado de la capa de compresión superior y soporte de un revestimiento en la inferior.

#### **NORMATIVA TÉCNICA.**

La Normativa de obligado cumplimiento es la Instrucción EH-82.

La norma básica de referencia es la UNE 67.020.-78: Cerámica, Bovedillas cerámicas para forjados unidireccionales. Características técnicas.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

Las piezas a emplear en forjados deberán cumplir las condiciones del Artículo 47 de la Instrucción EH-82 (o las de actualización vigente) y las siguientes:

Ser homogéneas, uniformes de textura compacta, carecer de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración o ataquen al hierro, mortero u hormigón.

Se inalterables al agua.

#### **CARACTERÍSTICAS.**

Las piezas a emplear en forjados cumplirán las siguientes prescripciones:

### Dimensiones.

Solamente podrán incluirse dentro de la clasificación de este pliego piezas cuya anchura entre ejes sea un múltiplo del módulo diez centímetros (10 cm.) aconsejándose las dimensiones cuarenta (40), cincuenta (50), sesenta (60) y setenta (70) cm, cuya longitud sea múltiplo del semimódulo cinco centímetros (5 cm), preferentemente veinte, veinticinco y treinta centímetros (20, 25 y 30 cm.). La longitud de treinta y tres centímetros (33 cm.) no es múltiplo del semimódulo pero dada la frecuencia con que se produce y la comodidad de su uso, tres bovedillas por metro, se considera aceptable.

La altura se considera función de diseño del forjado y pueden admitirse, en esta dimensión, tamaños más arbitrios.

La anchura de alta de apoyo será de veinte milímetros (20 mm.) preferentemente, tolerándose dimensiones superiores pero no inferiores.

La diferencia de cotas entre el ala de apoyo y el plano inferior de la pieza será tal que dicho plano quede, en la colocación en obra, en situación inferior al punto más bajo de las viguetas, sean éstas prefabricadas o metálicas, aconsejándose las alturas de cincuenta y veinte milímetros (50 y 20 mm.) respectivamente.

Si no se especifica lo contrario se entenderá que la anchura entre ejes es igual a la dimensión de la bovedilla en la parte correspondiente al ala inferior de la vigueta más doce centímetros (12 cm.) que se considera como anchura más frecuente de las alas.

### Tolerancias dimensionales.

El examen debe comprender un número de probetas como el correspondiente a un ensayo de resistencia mecánica (UNE 67.022).

Las tolerancias admitidas sobre la media de las muestras estudiadas se especifican en la siguiente tabla:

<b>Dimensión</b>	<b>Tolerancia</b>
Longitud	$\pm 1,5 \%$
Anchura	$\pm 1 \%$
Altura	$\pm 1,5 \%$
Anchura ala de apoyo	$\pm 3 \text{ mm}$

Las dimensiones deben tomarse con un calibrador o aparato similar que aprecie 0,5 mm.

En cualquier caso, el valor medio de una dimensión no debe diferir en más de diez milímetros (10 mm.) del valor nominal.

Los alabeos, combados o deformaciones similares, no deben diferir en más de diez milímetros (10 mm.) del valor nominal.

La flecha máxima de alas de apoyo medida, lógicamente, en el sentido del tizón, no debe ser mayor de cuatro milímetros (4 mm).

## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.**

Las piezas se utilicen en forjados deberán cumplir las siguientes condiciones:

### Dilatación potencial.

El ensayo deberá realizarse según las especificaciones de la Norma UNE 7.318.

Dado que la dilatación potencial en bovedilla no se considera variable crítica, se comparan únicamente los valores máximos detectados, siendo la dilatación máxima permisible de medio milímetro (0,5 mm).

### Módulo de elasticidad por vibrometría.

El módulo de elasticidad se determinará según se prescribe en la Norma UNE 7.315, y sobre un número de probetas igual al utilizado en un ensayo destructivo, procedentes cada uno de una bovedilla diferente.

En el caso de bovedilla resistente el valor medio de las determinaciones deberá estar comprendido entre doscientas mil y trescientas mil (200.000 y 300.000).

### Resistencia a flexotracción.

El valor característico de la resistencia a la flexotracción, medida tal como se especifica en el método de ensayo descrito en la Norma UNE 7.312, debe ser igual a 1,2 veces la resistencia a la flexión medida o calculada para el hormigón utilizado en la capa de compresión del forjado, para que las piezas cerámicas puedan considerarse resistentes.

De cualquier modo el valor medio mínimo obtenido deberá ser superior a treinta kilopondios por centímetro cuadrado (30 kp/cm<sup>2</sup>), con lo que se estima que cualquier cerámica cumple las especificaciones de resistencia de la EH-82.

### Resistencia a la flexión de pieza en vano.

La resistencia característica a la flexión en vano, determinada según el método de ensayo en la Norma UNE 7.319, debe ser para todas las probetas superior a ciento veinte kilopondios (120 kp) de carga total.

## **RECEPCIÓN.**

### Ensayos previos y toma de muestras.

Con el objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará -en fábrica o a su llegada a obra- el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinarán, con carácter preceptivo, las características técnicas que a continuación se indican, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 67.020:

Defectos y geometría.

Dilatación potencial.

Resistencia a la flexotracción.

Resistencia a la flexión de pieza en vano.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de can uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra el resultado de los ensayos de control-

#### Ensayos de control.

En cada remesa de bovedillas que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de bovedillas cerámicas, se dividirá la previsión total en lotes correspondientes con 500 m<sup>2</sup> de forjado.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características que se establecen en la Norma UNE 67.020 con los métodos de ensayo por dicha norma.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo a la vista de los ensayos realizados.

## 10.2.- VIGUETAS DE HORMIGÓN PRETENSADO PARA FORJADOS.

### DEFINICIÓN.

**Viguetas de hormigón pretensado para forjados** son productos comerciales, que se utilizan fundamentalmente como elementos resistentes para forjados de edificios, aunque admitan otras utilizaciones como dinteles, correas de cubiertas y postes.

### NORMATIVA TÉCNICA.

Se cumplirán las prescripciones de la vigente "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado".

Las disposiciones sobre la fabricación de las viguetas y semiviguetas pretensadas se encuentran en el Decreto 124/1966 de 20 de enero (BOE de 31 de enero de 1966) y la resolución de 31 de octubre de 1966 (BOE de 9 de noviembre de 1966) y las relativas a la ficha de características técnicas en el citado Decreto y la Orden de 25 de febrero de 1966 (BOE de 9 de marzo de 1966).

### MATERIALES.

#### Componentes del hormigón.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón, cumplirán las condiciones exigidas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado", además de las que se fijan en este Pliego.

Todos los componentes del hormigón que se utilicen serán seleccionados por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

#### Hormigón.

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de viguetas prefabricadas serán definidas por el fabricante para que el producto acabado cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

La resistencia de proyecto a compresión del hormigón a la edad de veintiocho (28) días no será inferior a trescientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (350 kp/cm<sup>2</sup>), y a la edad del destesado de las armaduras no será inferior a doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/cm<sup>2</sup>).

Se recomienda que la resistencia de proyecto a tracción del hormigón, a la edad de 28 días, medida en ensayo brasileño, no sea inferior a treinta kilopondios por centímetro cuadrado (30 kp/cm<sup>2</sup>).

### Armaduras.

Las armaduras cumplirán las condiciones exigidas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado", además de las que se fijen en este Pliego.

La longitud de anclaje de alambres o torzales a que hace referencia en el artículo 58.2 de la Instrucción EP-80, vendrá indicada por el fabricante y determinada mediante ensayos realizados en el método indicado en el Anejo 3 de dicha Instrucción, utilizando hormigón de resistencia de proyecto de doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado ( $250 \text{ kp/cm}^2$ ) a la edad de destesado.

### **CARACTERÍSTICAS.**

#### Características geométricas.

La forma y dimensiones de las viguetas de hormigón pretensado serán las definidas en el proyecto, o en los catálogos del fabricante.

Las tolerancias en las dimensiones transversales de las viguetas serán de cinco milímetros (5 mm) en más y dos milímetros (2 mm) en menos. La tolerancia en la longitud de las viguetas será de dos centímetros (2 cm) en más o en menos. El albeo, medido en forma de flecha horizontal, será siempre inferior al quinientosavo ( $1/500$ ) de la longitud de la vigueta.

Las viguetas presentarán, en sus condiciones normales de apoyo, una contraflecha superior al quinientosavo ( $1/500$ ) de su longitud.

#### Características mecánicas.

El Proyecto fijará las características mecánicas que serán objeto de garantía.

Bajo las solicitaciones previstas, la flecha de la vigueta aislada no será superior al trescientosavo ( $1/300$ ) de la luz.

### **FABRICACIÓN.**

#### Hormigonado.

La fabricación, transporte y colocación del hormigón cumplirán lo establecido en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado".

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío o caluroso.

#### Curado.

La manipulación y acopio de las viguetas se realizará de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables.

Las piezas se almacenarán debidamente humedecidas y protegidas del sol y, especialmente, del viento.

### Pretensado.

El sistema de pretensado será de armaduras pretesas y cumplirá con las condiciones exigidas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón pretensado".

### Control de calidad de los materiales.

Se exigirá a los fabricantes el envío de los certificados de control de calidad de las materias primas y del producto terminado.

El Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

### **MARCADO.**

Las viguetas llevarán indeleblemente marcado en sitio visible un símbolo que permita identificar los datos siguientes:

Fabricante.

Modelo y tipo, que corresponden a las características mecánicas garantizadas.

Fecha de fabricación.

Número de identificación que permita conocer los controles a que se ha sometido el lote a que pertenece la vigueta o semivigueta.

### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

Todas las viguetas que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento serán rechazadas.

Las viguetas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

### **RECEPCIÓN.**

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Las vigas no presentarán rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados ( $0,1 \text{ m}^2$ ) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras. Tampoco presentarán superficiales deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles. Salvo autorización del Director, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro ( $0,1 \text{ mm}$ ) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros ( $2 \text{ cm}$ ) de longitud.

Queda, en todo caso, a criterio del Director la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

### **10.3.- LOSAS ALVEOLARES PARA FORJADOS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Las losas alveolares son piezas prefabricadas de hormigón pretensado que constituyen el elemento resistente principal de los forjados unidireccionales.

Las losas alveolares no precisan apuntalamiento durante la etapa de ejecución de forjado se denominan autoportantus o autárquicas.

#### **NORMATIVA TÉCNICA.**

##### **Normativa de obligado cumplimiento.**

Se cumplirán las prescripciones recogidas en la Instrucción de Hormigón Estructural.

El fabricante de losas alveolares debe poseer la autorización de uso para sus sistemas, concedida por la autoridad competente, de acuerdo con las disposiciones específicas sobre la materia reguladas en el Decreto indicado anteriormente, en el Decreto 824/1988 de 15 de julio y en la orden de 29 de noviembre de 1989.

#### **MATERIALES.**

##### **Hormigón.**

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón serán seleccionados por el fabricante de forma que cumplan las condiciones exigidas en las Instrucciones vigentes para hormigón pretensado.

Las características mecánicas del hormigón serán conformes con las declaradas por el fabricante en las correspondientes fichas de características técnicas del forjado que incluye la autorización de uso.

##### **Armaduras.**

Las armaduras activas de las losas alveolares pretensadas cumplirán con lo especificado en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado.

#### **CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS**

La forma y dimensiones de las losas alveolares serán las definidas en el proyecto o en los catálogos del fabricante, que coincidirán con las recogidas en la autorización de uso. Cumplirán en cualquier caso con las disposiciones recogidas en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado.



La capacidad resistente de las losas alveolares como elementos constituyentes de forjados unidireccionales, recogida en la autorización de uso, será igual o superior a la especificada en el proyecto de estructura.

## **FABRICACIÓN.**

### **Hormigonado.**

La fabricación, transporte y colocación del hormigón cumplirán lo establecido en la ((Instrucción de Hormigón Estructural

Se cuidará especialmente el hormigonado en tiempo frío y caluroso.

### **Curado.**

La manipulación y acopio de las viguetas y de las losas alveolares se realizará de forma que las tensiones a las que puedan estar sometidas se encuentren dentro de los límites admisibles.

Las piezas se almacenarán debidamente humedecidas y protegidas del sol y del viento.

### **Pretensado.**

El sistema de tesado de las losas alveolares será con armaduras pretesas y cumplirá con las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado.

### **Control de calidad en fábrica.**

Se exigirá a los fabricantes el envío de los certificados de control de calidad de las materias primas y del producto terminado.

El Director de Obra, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

## **MARCADO.**

Cada pieza llevará indeleblemente marcado un sitio visible un símbolo que permita identificar los datos siguientes:

- Fabricante.
- Modelo y tipo.
- Fecha de fabricación.
- Longitud.

## **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

Todas las piezas que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento serán rechazadas.

Las piezas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

## **RECEPCIÓN Y CONTROL.**

Cuando el material llegue a obra con distintivo de calidad reconocido por un organismo público que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

Las piezas no presentarán rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de mil centímetros cuadrados  $11.000 \text{ cm}^2$  de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras. Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormiguedo, o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director de Obra, no se aceptarán piezas con fisuras de más de una décima de milímetro  $10,1 \text{ mm}$  de abertura y/o dos centímetros  $2 \text{ cm}$  de longitud.

En todo caso, queda a criterio del Director de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

En cada suministro que llegue a obra se comprobará que:

Cada vigueta o losa alveolar lleva una marca que permite la identificación del fabricante y el tipo de elemento.

Las características geométricas y de armado de cada vigueta o losa alveolar cumplen las condiciones reflejadas en la autorización de uso.

La justificación documental, aportada por el fabricante, permite garantizar las características específicas para el producto en la autorización de uso.

Queda, en todo caso, a juicio del Director de Obra, la facultad de exigir cualquier tipo de comprobación adicional que estime conveniente.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de Calidad", concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, será de aplicación lo establecido en el Artículo 15.52.

## **11.- CUBIERTAS.**

### **11.1.- CUBIERTAS INCLINADAS.**

#### **DESCRIPCIÓN**

Una cubierta es inclinada si su inclinación está formada por planos inclinados o faldones, con una inclinación superior al 10% y de un máximo del 60%, y cubiertas por una capa protectora compuesta por piezas solapadas entre sí, que favorecen la evacuación del agua.

#### Cubiertas frías o ventiladas.

La zona situada bajo la cubierta no constituye un espacio habitable de la vivienda. El espacio situado bajo la cubierta actúa como una gran cámara de aire y está ventilado, para evitar posibles humedades.

La pendiente de la cubierta está formada por tabiquillos aligerados o palomeros.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

##### Teja cerámica curva:

- Tolerancias dimensionales:

Valor nominal:

Longitud:  $\pm 3\%$

Ancho máximo:  $\pm 6\%$

Ancho mínimo:  $\pm 6\%$

Dispersión:

Longitud:  $\pm 3\%$

Ancho máximo:  $\pm 6\%$

Ancho mínimo:  $\pm 6\%$

- Deformaciones:

Flechas:

Generatriz:  $< 2\%$

Aristas:  $< 2\%$

Alabeos:  $< 2\%$

- Resistencia a la flexión:  $> 100$  daN.

- Permeabilidad al agua: horas  $> 2$ h.

- Helacidad: no heladiza

- Coloración superficial: (superar el ensayo de coloración).

#### Material de fijación:

- Morteros: El uso de pelladas de mortero para la fijación de las tejas se considera como método tradicional. Se utilizará el mortero M-2'5 (dosificación 1:7), no admitiéndose otros más ricos ya que pueden producir fisuras en las tejas.

#### Características estructurales:

Las tejas cerámicas cumplirán las siguientes prescripciones:

- Fisuras y grietas: ninguna de las piezas debe presentar fisuras o grietas visibles.

- Exfoliaciones y laminaciones: ninguna pieza presentará exfoliaciones o laminaciones. La aparición de una sola pieza que presente exfoliación o laminación determina el rechazo de la partida.

- Desconchados y saltados:

Se considerará como defecto todo desconchado con una superficie superior a  $0,7 \text{ cm}^2$ .

Ninguna pieza presentará desconchados con una superficie unitaria superior a  $2 \text{ cm}^2$ .

La superficie afectada por los desconchados en la cara o caras vistas de la teja no será superior al  $5\%$  del área total proyectada.

Se considerará superficie afectada la suma de las áreas de los rectángulos circunscritos a los cráteres producidos por el desconchado.

- Roturas: ninguna de las piezas presentará rotura imputable al proceso de fabricación.

#### Características geométricas:

Las tejas cerámicas deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- No se establecen limitaciones para las formas, radios de curvatura ni dimensiones generales, salvo las derivadas de los apartados siguientes.

- El espesor mínimo de las piezas será de ocho milímetros (8 mm) en cualquier punto.
- Los diseños deberán asegurar:
  - a) Un solapamiento de doce centímetros y medio (12,5 cm) medidos en la dirección en que se produzca aquel.
  - b) Un recorrido mínimo de treinta milímetros (30 mm) para pasar del exterior al interior, medidos siguiendo el contorno de las piezas en los encajes.

### **CONTROL DE RECEPCIÓN.**

- La recepción de los materiales, debe ser realizada por la dirección de obra, o persona debidamente acreditada, en quien delegue.
- En los albaranes y en el empaquetado figurará el nombre del fabricante y marca comercial, así como el tipo (curva, mixta o plana), las dimensiones nominales ( en cm) y si se poseen la marca AENOR.
- El suministrador facilitará si así lo requiere la dirección de obra, con suficiente antelación al comienzo del suministro, dos muestras tomadas al azar en la fábrica. Una de ellas se enviará al laboratorio, para verificar que cumple con las especificaciones dadas, mientras que la otra permanecerá en la obra como referencia de contraste para recibir las diferentes partidas.
- Las muestras se empaquetarán de modo que puedan almacenarse con facilidad y con garantía de no ser alteradas. Cada muestra llevará una etiqueta que permita su correcta identificación, constando en ella; el nombre del fabricante, la designación de la teja, el nombre de la obra, el número de la partida y la fecha de la toma de la muestra.
- La dirección de obra podrá sustituir la realización de los ensayos previos por la presentación de certificados de ensayo realizados por un laboratorio debidamente acreditado.
- A la llegada del material a la obra, la dirección comprobará que: las tejas llegan en buen estado, el material es identificable de acuerdo con lo especificado en los albaranes y en el empaquetado, y que el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada. Si estas comprobaciones son satisfactorias, la dirección de obra puede aceptar la partida u ordenar ensayos de control, en caso contrario la dirección puede rechazar directamente la partida.
- Los ensayos de control deben ser realizados en laboratorios debidamente acreditados en el área de materiales de arcilla cocida.
- Cuando las tejas suministradas estén amparadas por la marca AENOR, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, prescindiendo de los ensayos de control.

- Las muestras utilizadas para realizar los ensayos de control, deben ser extraídas al azar en presencia del fabricante, siendo representativas de la partida recibida en obra.
- Es recomendable disponer en la obra de una muestra de varias tejas representativa de la gama de tonalidades, que servirá para comprobar que la partida se encuentra dentro de dicha gama. Las piezas patrón y las que se utilicen para la comparación de color estarán perfectamente limpias y secas.
- Cualquier anomalía observada en la teja suministrada, deberá ser comunicada al fabricante siempre antes de su puesta en obra.

## **12.- METALES.**

### **12.1.- GALVANIZADO.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se define como **galvanizado** la operación de recubrir un metal con una capa adherente de cinc que le protege de la oxidación.

#### **TIPO DE GALVANIZADOS.**

La galvanización de un metal podrá obtenerse por inmersión de la pieza metálica en un baño de cinc fundido (galvanizado en caliente) o por deposición electrolítica del cinc.

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado ( $\text{g/dm}^2$ ) que corresponde aproximadamente, a un espesor de 14 micras ( $14 \mu$ ). En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanizado en caliente" y a continuación se especificará el número que indica la masa de cinc depositado por unidad de superficie.

En el galvanizado por deposición electrolítica los depósitos electrolíticos de cinc se designarán con la letra z, seguirá de un número que indicará, en micras ( $\mu$ ), el espesor mínimo de la capa depositada.

#### **EJECUCIÓN DEL GALVANIZADO.**

El material base cumplirá las prescripciones de la norma.

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a lo indicado a tal fin en la Norma correspondiente. Para el galvanizado por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote "cinc especial" que responderá a las características que para esta clase de material se indiquen en la norma correspondiente.

#### **ASPECTO.**

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que presente un aspecto regular en toda la superficie.

#### **ADHERENCIA.**

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia.

#### **MASA DE CINCO POR UNIDAD DE SUPERFICIE.**

La cantidad de cinc depositada por unidad (ud) de superficie será, como mínimo de 7 gramos por decímetro cuadrado ( $7 \text{ g/dm}^2$ ) que corresponde a un espesor de 100 micras ( $100 \mu$ ).

#### **CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINCO.**

Galvanizado en caliente: el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

#### **ESPESOR Y DENSIDAD DEL REVESTIMIENTO.**

Galvanizado por proyección y deposición electrolítica: el espesor del recubrimiento será de cien ( $100 \mu$ ).

La densidad del metal depositado no será inferior a seis kilogramos con cuatrocientos gramos por decímetro cúbico ( $6,4 \text{ Kg/dm}^3$ ).

<b>12.2.- ACERO INOXIDABLE.</b>
---------------------------------

#### **DEFINICIÓN.**

Se define como **acero inoxidable** la aleación de hierro y cromo, siendo su contenido en cromo igual o superior al doce por ciento (12%). Pueden estar presentes níquel y otros elementos.

#### **COMPOSICIÓN QUÍMICA.**

Se cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 10213-4

#### **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.**

Las características mecánicas se determinarán de acuerdo con las normas UNE 7474-1, UNE 7475 y UNE 10003.



## **MARCADO.**

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles con el fin de evitar confusiones en su empleo. Se seguirá, a este respecto, lo señalado en la norma UNE-EN 10213-1.

## **SUMINISTRO.**

El contratista formulará los pedidos de los productos siderúrgicos a emplear en la obra, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto.

Los pedidos se efectuarán de acuerdo con lo especificado en el apartado 4 de la norma UNE-EN 10021.

Salvo acuerdo en el pedido o disposición expresa, el proceso de producción se dejará a la elección del fabricante.

## **RECEPCIÓN.**

La recepción en fábrica es un control específico realizado, totalmente o en parte, por o en presencia de un agente del comprador designado por el receptor.

El agente receptor al que alude el párrafo anterior será un agente especializado designado por el Contratista previa aprobación del Director.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizará de acuerdo con lo prescrito en la norma UNE-EN 10213.

Cuando el producto lleve un marcado indeleble que permita su identificación de origen y la referencia al registro de datos del control de calidad durante la producción, y además, la presencia de dicho marcado lleve implícita la garantía de conformidad a normas bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante, entonces el Director podrá decidir una determinada atenuación del control específico o incluso su omisión. No obstante, en todo caso se cumplirá lo establecido en el siguiente párrafo.

Además de la recepción en fábrica, el Contratista deberá realizar un control de comprobación en obra, cuya intensidad podrá variar de acuerdo con la importancia de la obra, la posición del producto dentro de la misma y la intensidad y rigurosidad de los controles de calidad previos.

La recepción en obra no pretende juzgar la calidad del material sino detectar, en la unidad de inspección, la presencia de alguna muestra presuntamente defectuosa que obligaría a aplicar un sistema de muestreo y ensayo más intenso para conseguir que la aceptación o el rechazo se efectúen con un nivel de confianza.

## **13.- ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN.**

### **13.1.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.**

#### **DEFINICIONES.**

Se denominan **barras corrugadas para hormigón estructural** aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Normas de referencia:

UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

#### **MATERIALES.**

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón

Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **SUMINISTRO.**

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **ALMACENAMIENTO.**

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **RECEPCIÓN.**

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

## 13.2.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO.

### **DEFINICIÓN.**

Se denominan **barras corrugadas para hormigón armado** las que tienen en su superficie resaltes o estrías de forma que en el ensayo de adherencia por flexión descrito en la Instrucción EHE presentan una tensión media de adherencia  $\tau_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $\tau_{bu}$  que cumplen las condiciones especificadas en dicha Instrucción.

Las barras corrugadas serán de acero y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

### **GENERALIDADES.**

Se cumplirá lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CARACTERÍSTICAS.**

Se cumplirá lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se cumplirá lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **14.- MANUFACTURAS METÁLICAS.**

### **14.1.- PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADO.**

#### **DEFINICIÓN.**

Los perfiles y chapas laminados son productos de acero de sección constante obtenidos por un proceso de laminación en caliente que se emplean en construcciones metálicas diversas.

#### **CARACTERÍSTICAS.**

##### **Materiales.**

Podrá utilizarse cualquiera de los aceros laminados para componentes metálicos definidos en el artículo correspondiente del presente Pliego.

##### **Dimensiones y tolerancias.**

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a lo especificado en las Normas UNE 36.521, UNE 36.522, UNE 36.525, UNE 36.526, UNE 36.527, UNE 36.528, UNE 36.529, UNE 36.531, UNE 36.532, UNE 36.533, UNE 36.553, UNE 36.559 y UNE 36.560.

##### **Marcado de Identificación.**

Todo producto laminado longitudinal llevará las siglas de fábrica y las designaciones abreviadas del acero y del perfil marcados a intervalos, en relieve producido por los cilindros de laminación.

Las chapas llevarán marcado con un troquel o punzón en el centro de una de sus extremidades, de forma que puedan ser leídos en el sentido del laminado final, los caracteres que permitan identificar su procedencia y establecer su correspondencia con la colada y el certificado de ensayos o de recepción. Además, llevarán en la misma cara y en el centro de uno de los laterales, los siguientes datos de identificación, marcados a pintura:

Los caracteres que lleva marcados a troquel o punzón.

La designación abreviada del acero.

Las dimensiones nominales.

Las siglas o marca de la entidad receptora cuando se exija certificado de recepción.

### **SUMINISTRO.**

Todos los productos laminados deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación. No presentarán defectos que sean perjudiciales para el proceso de transformación posterior de los productos o a la utilización final de los mismos, indicada en el pedido.

Todos los productos laminados se suministrarán en estado bruto de laminación, a excepción de las chapas de grado D, que se suministrarán en estado normalizado, o equivalente, obtenido por regulación de la temperatura durante y después de su laminación.

### **ALMACENAMIENTO.**

Los productos laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación directa, a la acción de atmósfera agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

Los productos se clasificarán por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general.

El tiempo de permanencia de los productos en el intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de la puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones establecidas en el presente artículo.

### **CONTROL.**

El fabricante del acero deberá realizar un "Control Específico" del material que suministre emitiendo un "Certificado de Control". Este certificado, vendrá firmado por el representante del Servicio de Control de Calidad del fabricante, y se hará constar que el material suministrado cumple las especificaciones de la norma NBE-102 (MV-102) para ceros del tipo A 42b, A 42c, A 52b, A 52c o A 52d, según corresponda. Se incluirán los resultados de todos los ensayos que el fabricante haya considerado preciso realizar para ofrecer la garantía especificada. Los ensayos estarán, necesariamente, realizados sobre los productos suministrados.

Para el control de recepción, se establecerán lotes o unidades de inspección, no mayores de 100 T, de forma que todos los productos que compongan el lote estén dentro de los siguientes grupos:

Chapas hasta 16 mm.

Chapas de 16 mm a 40 mm.

Chapas de más de 40 mm.

De cada lote se extraerán muestras al azar con el fin de hacer los siguientes ensayos:

- a) Un ensayo de tracción en probeta transversal a la dirección de laminación.
- b) Dos ensayos de doblado, uno en probeta longitudinal y otro en probeta transversal.
- c) Un ensayo de composición química para determinar el carbono equivalente del material.

Si los resultados de los ensayos cumplen los valores garantizados en la norma NBE-102 (MV-102) para aceros del tipo A 42b, A 42c, A 52b, A 52c o A 52d, según corresponda, el lote se aceptará. En caso contrario se realizarán dos contraensayos. Si los dos fueran satisfactorios, se aceptará la unidad, y en caso contrario se rechazará. Estos ensayos serán realizados por una empresa de control independiente y los supervisará el Director de Obra.

## **14.2.- MALLAS ELECTROSOLDADAS.**

### **DEFINICIÓN.**

Se entiende por mallas electrosoldadas los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados y ser, a su vez, lisos o corrugados. En este último caso, los alambres o barras aislados cumplirán con la condición de adherencia exigida a las barras corrugadas.

La designación de las mallas electrosoldadas se realizará de acuerdo con la UNE 36092:96.

### **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.**

Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras corrugadas que cumplan lo dispuesto en el artículo 31.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural. EHE, o con alambres corrugados que cumplan con las especificaciones de los artículos 31.2 y 31.3 de la misma instrucción. En ambos casos se estará a lo dispuesto en las modificaciones de que pueda ser objeto la citada normativa.

### **CONDICIONES DE ADHERENCIA.**

Las mallas electrosoldadas se fabricarán con barras corrugadas y alambres que cumplan los requisitos de adherencia especificados en los artículos 31.2 y 31.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural. EHE. En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en las modificaciones de que pueda ser objeto la citada normativa.

### **ALMACENAMIENTO.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 31.6 de la Instrucción de Hormigón Estructural. EHE, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **RECEPCIÓN.**

Se estará a lo dispuesto en los artículos 31.2 y 31.3 de la Instrucción de Hormigón Estructural. EHE, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable. Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

A la llegada de cada partida a la obra se realizará una toma de muestras con las que se procederá a efectuar un ensayo de plegado.

Además de esto cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente se realizarán las series de ensayos necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en estas prescripciones.

En el caso de que la partida sea identificable y el Contratista presente la hoja de ensayos redactada en un laboratorio oficial de Obras Públicas, se realizarán únicamente los ensayos precisos para completar la serie, pero nunca se dejará de realizar el ensayo de plegado.

<b>14.3.- MALLAS DE ALAMBRE GALVANIZADO.</b>
--

#### **DEFINICIÓN.**

Se definen como mallas de alambre galvanizado los elementos industrializados formados por una red de alambres de acero recubierta de zinc en caliente, por inmersión en un baño de zinc fundido.

#### **MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente de Acero para alambres por trefilado del presente Pliego.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a Galvanizado para alambres del presente Pliego.



## **CONDICIONES GENERALES.**

El diámetro del alambre será el especificado en los demás documentos del Proyecto o, en su defecto, el fijado por la Dirección de Obra.

El galvanizado de protección de la malla será tal que la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será, al menos, de setenta gramos por metro cuadrado (70 gr/m<sup>2</sup>).

El ancho de la malla será el que fijen los Planos o en su defecto, la ordenada por la Dirección de Obra, admitiéndose una tolerancia de treinta milímetros (30 mm), en más o en menos.

Dentro de cada rollo de malla de alambre se admitirán solamente soldaduras a tope realizadas antes del galvanizado y plastificado, en su caso, del alambre, no admitiéndose posteriormente ningún tipo de soldadura.

La Dirección de Obra podrá rechazar para su empleo en obra aquellas partidas de malla que, debido al trato defectuoso recibido, hayan sufrido deterioros que disminuyan, sensiblemente, sus características.

## **14.4.- TAPAS DE FUNDICIÓN ESTANCAS A OLORES.**

### **DEFINICIÓN.**

Se definen como tapas de fundición estancas a olores los elementos de este material que forman parte de los dispositivos de cubrimiento para la protección de arquetas, fosos, etc.

La estanqueidad y estabilidad estará garantizada por:

Mecanizado de la superficie de contacto, del marco y la tapa.

Ensamblaje de los elementos del marco mediante tuercas y tornillos con el fin de obtener un contacto periférico continuo metal sobre metal entre marco y tapa.

Cubierto de grasa especial.

### **MATERIAL.**

Las tapas de registro deberán fabricarse en fundición grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2, según la Norma UNE 36118. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

### **NORMATIVA.**

Será de aplicación lo indicado en la Norma UNE-EN 124 1994.

### **TIPOLOGÍA.**

Podemos distinguir 5 clases de uso según la Norma UNE-EN 124 1994

1. GRUPO 1 EN 124-1994 CLASE A 15

Carga de rotura  $\geq 1.5$  tn.

Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.

2. GRUPO 2 EN 124-1994 CLASE B 125

Carga de rotura  $\geq 12,5$  tn.

Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.

3. GRUPO 3 EN 124-1994 CLASE C 250

Carga de rotura  $\geq 25$  tn.

Para dispositivos de coronamiento colocados en las zonas de canaletas pegadas a la aceras.

4. GRUPO 4 EN 124-1994 CLASE D 400

Carga de rotura  $\geq 40$  tn.

Vías de circulación de carreteras, incluyendo calles peatonales, arcenes estabilizados y áreas de estacionamiento para todo tipo de carretera.

5. GRUPO 5 EN 124-1994 CLASE E 600

Carga de rotura  $\geq 60$  Tn.

Para zonas de tráfico intenso de vehículos pesados.

6. GRUPO 6 EN 124-1994 CLASE F 900

Carga de rotura  $\geq 90$  Tn.

Para zonas de cargas elevadas, puertos , aeropuertos, zonas industrial.

## **APLICACIONES.**

### **CUBRIR REDES (Cubrimiento)**

Red de saneamiento: pozo de registro, cámara para desarenar, pozos para limpieza.

Red eléctrica: balizamiento, señalización, transformadores, armarios eléctricos.

Redes de agua, de gas, calefacción urbana (cámara para válvulas, contadores).

### **SECTOR APLICACIONES**

Fábricas (químicas, automovilística, agroalimentaria, instalaciones industriales diversas).

Puertos y aeropuertos.

Ferrocarril.

Carreteras y entorno urbano.

### **MANTENIMIENTO.**

Durante el mantenimiento, pulir y engrasar la superficie.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

Cada partida de materiales metálicos (tapas y cercos de pozos, rejillas, palets, etc.) llegará a obra acompañada de su correspondiente certificado en el que se haga constar el nombre del fabricante, el número de colada y sus características mecánicas.

Se realizará una inspección visual al cien por cien (100%) de todas las piezas de cada tipo comprobando su acabado superficial, y en especial la ausencia de “uniones frías”.

Sobre el dos por ciento (2%) de las piezas de cada tipo, y nunca en menos de dos (2) unidades, se comprobarán las características mecánicas, la microestructura y la composición química.

Si los resultados obtenidos en los controles indicados en los apartados anteriores cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará la partida y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo a la vista de los ensayos realizados.

<b>14.5.- CHAPAS DE ACERO GALVANIZADO.</b>
--

### **DEFINICIÓN**

**Chapas de acero galvanizado** son productos laminados de acero recubierto de cinc en caliente, por inmersión en un baño de cinc fundido.

### **MATERIALES**

#### **Acero**

El acero de las chapas de acero galvanizado será S 235 JR (UNE-EN 10025).

Las características mecánicas que serán objeto de garantía, determinadas según la norma de ensayo UNE 36401 son las que figuran a continuación:

- Límite elástico  $f_n$ , mínimo: 24 kp/mm<sup>2</sup>
- Resistencia a tracción  $f_s$ : 37-48 kp/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento de rotura mínima: 25%

El ensayo de doblado, realizado según la norma de ensayo UNE 7472 será satisfactoria sobre la probeta y diámetro de mandril.

Los límites de composición química realizada sobre colada que deberá garantizar el fabricante son los que se indican a continuación:

- Carbono máximo: 0,210%
- Fosforo máximo: 0,050%
- Azufre máximo: 0,050%
- Nitrógeno máximo: 0,009%

05. En la toma y preparación de muestras para el análisis químico se seguirá lo prescrito en la norma UNE 36300.

### **Protección**

Las chapas de acero estarán protegidas contra la corrosión mediante un proceso de galvanización en continuo con un recubrimiento mínimo Z 275, según la norma UNE 36130.

El recubrimiento será homogéneo, sin presentar discontinuidades en la capa de cinc.

Serán objeto de garantía la masa de recubrimiento y la adherencia de la capa de cinc.

La masa de recubrimiento se determinará de acuerdo con la norma de ensayo UNE 37501.

La adherencia de la capa de cinc y su aptitud a la conformación se comprobará mediante ensayo de doblado a ciento ochenta grados (180°) especificado en la norma UNE 36130. El ensayo se considerará satisfactorio si después del doblado no se aprecian en la cara exterior agrietamientos ni desprendimientos del recubrimiento.

### **CLASIFICACIÓN**

De acuerdo con la sección transversal las chapas se dividen en:

**Chapa plana.** Chapa cuya sección transversal es plana.

**Chapa conformada.** Chapa cuya sección transversal está constituida por ondas.

Las chapas conformadas, según la forma de la onda que forma el perfil transversal, se dividen en:

**Chapa ondulada.** Chapa cuya sección transversal está constituida por ondas de perfil curvilíneo.

**Chapa grecada.** Chapa cuya sección transversal está constituida por ondas de perfil trapecial con bordes redondeados.

**Chapa nervada.** Chapa cuya sección transversal está formada por trapecios desiguales con bordes redondeados; a veces pueden tener acanaladuras en los lados largos.

## FORMA Y DIMENSIONES

Las dimensiones de longitud, anchura y espesor de la chapa, así como la forma de la onda y su altura de cresta vendrán especificadas en los Planos.

Las tolerancias en las dimensiones de las chapas, realizadas las mediciones sobre la chapa colocada sobre una mesa plana, serán las del cuadro siguiente:

<b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. DIMENSIÓN</b>	<b>TOLERANCIA</b>
Anchura b	
$b \leq 700 \text{ mm}$	+ 4 mm; -0 mm
$b > 700 \text{ mm}$	+ 5 mm; -0 mm
Longitud	+ 3%; -0%
Espesor	
$e \leq 0,8 \text{ mm}$	$\pm 0,10 \text{ mm}$
$e > 0,8 \text{ mm}$	+ 0,15 mm

Serán garantizados por el fabricante el módulo resistente y el momento de inercia para cada perfil de chapa conformada de forma que se disponga de la rigidez necesaria para evitar abolladuras locales bajo una carga puntual de cien kilopondios (100 kp) en las condiciones más desfavorables.

La tolerancia admisible para el módulo resistente y el momento de inercia será del cinco por ciento (5%) en más; no se admitirán tolerancias en menos.

## CONDICIONES GENERALES

Se evitará el contacto de las chapas de acero galvanizado con productos ácidos y alcalinos, y con metales (excepto el aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Las chapas galvanizadas estarán libres de defectos superficiales, poros u otras anomalías que vayan en detrimento de su normal utilización.

## RECEPCIÓN

Será de aplicación lo prescrito en artículos de este Pliego.

El Director podrá ordenar que se retiren aquellas partidas que, debidas al trato defectuoso recibido, hayan sufrido deterioros que disminuyan sensiblemente sus características.

#### **14.6.- EMPARRILLADO ELECTROFUNDIDO Y PENSADO - SOLDADO.**

#### **DEFINICIÓN.**

Conjunto de barras cruzadas y trabadas horizontalmente para conformar una base.

Existen tres elementos para la formación de un emparrillado:

Pletina portante (A). Es la que aguanta todo el esfuerzo que debe soportar el emparrillado siendo por tanto necesario que estén apoyadas en sus extremos. Según sea la carga a soportar y la luz entre apoyos, la pletina portante ha de ser calculada, aumentando en altura y espesor.

Pletina separadora (B). Como bien indica su nombre, tiene por objeto el separar y unir pletinas portantes. Por tal causa su trabajo en relación con el aguante de cargas es prácticamente nulo.

Marco perimetral. Imprescindible para evitar que las portantes y separadoras puedan moverse y deformarse.

Independientemente de su sistema de fabricación, los diferentes tipos de emparrillados se determinan por la malla.

La malla es la distancia entre pletinas portantes y separadoras. Técnicamente se mide siempre entre ejes, prescindiendo del espesor de las pletinas, aunque, por lo general, se redondea comercialmente.

La nomenclatura de la malla siempre tiene dos grupos de cifras separadas por el signo x. La que está en primer lugar indica la distancia entre pletinas portantes y la segunda la distancia entre separadoras

#### **CARACTERÍSTICAS.**

Los productos normalmente se suministran en:

- Hierro negro.
- Galvanizado según Norma UNE 37508.88.

- Lacado según tablas de colores RAL.
- Acero inoxidable.

Las medidas de tipología de fabricación nominal en mm son:

- 20 x 20
- 30 x 15
- 30 x 30
- 30 x 60
- 30 x 100
- 30 x 30
- 40 x 40
- 60 x 60
- 60 x 120

#### **RECEPCIÓN Y CONTROL.**

Queda a criterio del Director de Obra la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice los requisitos que crea convenientes. Además siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

## **15.- PRODUCTOS METÁLICOS TERMINADOS.**

### **15.1.- ENCOFRADOS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se define como **encofrado** el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

#### **CARACTERÍSTICAS.**

Se cumplirá lo dispuesto en el Artículo 65 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.



## **16.- MATERIALES BITUMINOSOS.**

### **16.1.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura superior a la ambiente.

#### **MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.2 y 542.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 (artículo modificado por la OC 5/2001), y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **EJECUCIÓN.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.4, 542.5, 542.6 y 542.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 (artículo modificado por la OC 5/2001), y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 (artículo modificado por la OC 5/2001), y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **16.2.- BETUNES ASFÁLTICOS.**

### **DEFINICIÓN.**

Se definen como **betunes asfálticos** los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

### **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 211.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 211.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 211.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 211.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **16.3.- EMULSIONES BITUMINOSAS.**

### **DEFINICIÓN.**

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

### **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 213.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 213.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 213.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CONTROL DE CALIDAD.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 213.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 213.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**16.4.- . RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.**

**DEFINICIÓN.**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

**MATERIALES.**

Se cumplirán las disposiciones de los artículos 530.2 y 530.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 (modificado por la OC 5/2001 sobre secciones de firmes en autovías), y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**EJECUCIÓN.**

Se cumplirán las disposiciones de los artículos 530.4, 530.5 y 530.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 (modificado por la OC 5/2001 sobre secciones de firmes en autovías), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**CONTROL DE CALIDAD.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 530.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 (modificado por la OC 5/2001 sobre secciones de firmes en autovías), y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **17.- DRENAJE.**

### **17.1.- GEOCOMPUESTOS DRENANTES DE ESTRUCTURA NODULAR.**

#### **DEFINICIÓN.**

Los **geocompuestos drenantes de estructura nodular** son láminas nodulares de polietileno de alta densidad no reciclado de color marrón con filtro geotextil no tejido de filamento continuo 100 % polipropileno, termosoldado incorporado.

#### **CAMPO DE APLICACIÓN.**

Estos sistemas están diseñados para, además de facilitar la salida del agua existente en el terreno circundante a una estructura de hormigón subterránea, proteger frente a agresiones mecánicas el recubrimiento impermeable aplicado sobre la misma y eliminar o aliviar las presiones hidrostáticas que se puedan formar.

Serán aplicables a estructuras de hormigón situadas bajo el nivel del suelo (enterradas o terraplenadas) que puedan estar o no además bajo el nivel freático, bien sea permanentemente, bien sea eventualmente.

#### **PROPIEDADES.**

Los geocompuestos cumplirán las siguientes propiedades:

Conforme con UNE EN 13252:2000.

Lámina de polietileno de alta densidad: Resistente a álcalis, ácidos, aceites y disolventes. Imputrescible, no se deteriora con el paso del tiempo.

Mediante la estructura de doble nódulo, se consigue por un lado una capa de aire entre la lámina y el muro, lo que permite a este transpirar y por el otro lado un correcto drenaje entre el geotextil y la lámina.

Alta capacidad drenante.

Aislamiento térmico equivalente a un muro de hormigón de hasta 17,5 cm de espesor.

Aplicables en contacto con agua potable.

El geotextil realiza la función de filtro, reteniendo los finos del terreno y permitiendo la libre circulación del agua.

#### Datos Técnicos de la lámina.

	Normativa	Unidades	Valor nominal
Base del material:	-	-	PEAD
Resistencia a la tracción:	UNI 5819	kN/m	13
- Longitudinal:			
- Transversal:			11
Alargamiento a rotura:		%	48
- Longitudinal:			
- Transversal			41

#### Datos Técnicos del geotextil.

	Normativa	Unidades	Valor nominal
Base del material:	-	-	Polipropileno
Masa superficial:	EN 965	g/m <sup>2</sup>	101
Espesor:	EN 964	mm	0,43
Resistencia a la tracción:	EN ISO 10319	kN/m	6
- Longitudinal:			
- Transversal:			6,5
Alargamiento a rotura:	EN ISO 10319	%	41,6
- Longitudinal:			
- Transversal			47,2
Capacidad de flujo perpendicular al plano	EN ISO 11058	m/s	8,5 x 10 <sup>-2</sup>
Diámetro eficaz de poro:	EN ISO 12956	mm	0,17
Penetración al poro:	EN 918	mm	30
Resistencia al envejecimiento:	ENV 12224	%	-2,5
- Variación de tensión de rotura:			
- Variación de elongación de rotura:			-1,4

### Datos Técnicos del geocompuesto.

	Unidades	Geocompuesto
Estructura:	-	simétrica
Altura de nódulos:	mm	12
Resistencia a la compresión:	kN/m <sup>2</sup>	100
Volumen de aire entre nódulos	l/m <sup>2</sup>	6 (cada lado)
Resistencia a la temperatura:	°C	-30 - +80
Resistencia al fuego (DIN) 4102)	-	B2

### Capacidad de drenaje en el plano del geocompuesto (UNE EN ISO 12958)

	Profundidad (*)	Geocompuesto	
		m <sup>2</sup> /s	l/m/s
<b>Capacidad de drenaje (i=0,1)</b>	<b>m</b>		
Compresión a 20 Kpa	1	4,20 *10 <sup>-4</sup>	0,42
Compresión a 50 Kpa	3	3,30 *10 <sup>-4</sup>	0,33
Compresión a 100 Kpa	6	1,80 *10 <sup>-4</sup>	0,18
Compresión a 200 Kpa	12	-	-
<b>Capacidad de drenaje (i=1)</b>	<b>m</b>	<b>m<sup>2</sup>/s</b>	<b>l/m/s</b>
Compresión a 20 Kpa	3,5	1,50 *10 <sup>-3</sup>	1,50
Compresión a 50 Kpa	9	1,20 *10 <sup>-3</sup>	1,20
Compresión a 100 Kpa	17	6,60 *10 <sup>-4</sup>	0,66
Compresión a 200 Kpa	35	-	-

## **18.- MATERIALES CERÁMICOS**

### **18.1.- LADRILLOS HUECOS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se definen como ladrillos huecos los ladrillos de arcilla cocida, en forma de paralelepipedo rectangular, cuyas perforaciones, paralelas a una de sus aristas, tienen un volumen superior al treinta y tres por ciento (33 %) del volumen total aparente de la pieza.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 221.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **FORMA Y DIMENSIONES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 221.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **RESISTENCIA A LA INTEMPERIE.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 221.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **18.2.- LADRILLOS PERFORADOS.**



## **DEFINICIÓN.**

Se definen como ladrillos perforados los ladrillos de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en los que existen perforaciones paralelas a una cualquiera de las aristas, de un volumen total superior al cinco por ciento (5 %) y no mayor del treinta y tres por ciento (33 %) del total aparente de la pieza.

## **CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 223.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **FORMA Y DIMENSIONES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 223.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **RESISTENCIA A LA INTEMPERIE.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 223.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

<b>18.3.- LADRILLOS DE ARCILLA COCIDA.</b>
--

## **DEFINICIÓN.**

Ladrillo es toda pieza generalmente ortoédrica utilizada en la construcción y que se obtiene por moldeo, secado y cocción, a temperatura elevada, de una pasta arcillosa con o sin adición de materias áridas.

## **FORMA Y DIMENSIONES.**

En los ladrillos de los tipos M (macizo) y P (perforado) ninguna perforación tendrá una superficie mayor de siete centímetros cuadrados (7 cm<sup>2</sup>).

Si la forma de las perforaciones es rectangular y su dimensión menor es igual o inferior a dieciséis milímetros (16 mm.) se admitirá una superficie hueca de dieciséis centímetros cuadrados (16 cm<sup>2</sup>) por taladro.

Las tres dimensiones de fabricación expresadas en centímetros formarán parte de la siguiente serie: 29, 24, 19, 14, 11.5, 9, 6.5, 5.2, 4, 2.8, 1.5.

Las dimensiones de estos ladrillos más el grueso de una junta, que se ha considerado de un centímetro (1 cm.) serán múltiplos del módulo diez centímetros (10 cm) o de los submódulos: 10/2 cm. 10/4 cm. y 10/8 cm.

Las piezas podrán presentar en sus caras grabados o rehundidos, de cinco milímetros (5 mm.) como máximo en tablas y siete milímetros (7 mm) como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo.

En el caso de ladrillos pretensados, se admitirán rehundidos en tablas de quince milímetros (15 mm) como máximo.

### **CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.**

Los ladrillos de arcilla cocida cumplirán las prescripciones que se indican en los siguientes apartados.

#### **Fisuras.**

No se admitirán lotes con un número de piezas fisuradas en la muestra superior a tres (3).

#### **Exfoliaciones y laminaciones.**

Su presencia hace rechazables los lotes en estudio.

#### **Desconchados.**

La superficie afectada por desconchados en las caras que puedan quedar vistas de ladrillos de la clase V (visto) no será superior al cinco por ciento (5%) del total. En el caso de la clase NV (no visto) se admite hasta un quince por ciento (15%) de superficie afectada sobre el total.

Se considerará superficie afectada la suma de las áreas de los rectángulos circunscritos a los cráteres producidos por el desconchado. Los desconchados debidos a caliche no deberán producir individualmente superficies afectadas superiores a dos centímetros cuadrados (2 cm<sup>2</sup>) en ningún caso.

### **CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.**

#### **Tolerancias dimensionales.**

Se considerarán dos tipos de tolerancias dimensionales para cada una de las tres dimensiones de fabricación de las piezas: soga, tizón y grueso.

Tolerancia sobre el valor teórico: es el valor máximo de la diferencia entre el valor teórico de una dimensión y el valor medio de la misma, en la muestra representativa de un lote.

Tolerancia de la dispersión: es el valor absoluto máximo de la diferencia entre el valor medio de una dimensión, en la muestra representativa de un lote, y un valor aislado de la misma.

Los valores de las tolerancias sobre el valor teórico se dan en la siguiente tabla:

CLASE	V	NV
Tolerancia	± 3	± 6

Los valores de la tolerancia de la dispersión se dan en la tabla siguiente:

DIMENSIONES DE FABRICACIÓN	V	NV
29 L 10	5	6
L 10	3	4

#### Características de la forma.

Planeidad: Se medirán las flechas según la Norma UNE 67.030, siendo las tolerancias admitidas las dadas en la siguiente tabla:

DIMENSIONES (cm)	V	NV
L>30	5	6
30>L>25	3	4
25>L>12.5	2	3
L<12.5	2	2

Los espesores mínimos en mm de pared para todos los tipos y clases de ladrillo se dan en la tabla siguiente:

CLASES	V	NV
Pared exterior vista	20	-
Pared exterior no vista	10	6
Tabiques interiores	5	5

## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MECÁNICAS.**

### **Absorción de agua.**

La absorción de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67.027. El valor de absorción se limita al veintidós por ciento (22%) para todos los ladrillos.

### **Succión.**

La succión de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67.031. Los ladrillos cuya succión sea superior a quince centésimas (0.15) gr/cm<sup>2</sup>/min deberán humedecerse antes de su colocación.

### **Heladicidad.**

El ensayo deberá realizarse según la Norma UNE 57.028 indicando además del comportamiento frente a la acción del hielo, otros efectos derivados del proceso de cocción.

Los ladrillos de la clase V deberán ser calificados como no heladizos.

### **Color.**

La coloración, en masa o en capa superficial, se producirá siempre con resultado de la cocción.

### **Eflorescibilidad.**

El ensayo de eflorescibilidad en los ladrillos deberá realizarse, según la Norma UNE 67.029 debiendo obtenerse como máximo la calificación de ligeramente eflorescido para los de clase V.

### **Resistencia a compresión.**

Se determinará siguiendo la Norma UNE 67.026.

Como resultado se dará el valor característico, obtenido mediante la expresión siguiente:

$$XK = X - 1.64 \sigma$$

Donde:

XK = Valor característico.

X = Valor medio.

$\sigma$  = Desviación estándar.

Las resistencias características mínimas de los ladrillos se dan en la siguiente tabla:

<b>TIPO DE LADRILLO</b>	<b>RESISTENCIA A COMPRESIÓN MÍNIMA (daN/cm<sup>2</sup>)</b>
-------------------------	---

TIPO DE LADRILLO	RESISTENCIA A COMPRESIÓN MÍNIMA (daN/cm <sup>2</sup> )
Huecos	100
Perforación y macizos	150

## IDENTIFICACIÓN.

Cada partida de ladrillos llegará a la obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el Tipo, Clase, Resistencia característica a la compresión, Formato y Referencia a la Norma UNE 67.019.

La identificación de un ladrillo se compondrá del siguiente modo:

La palabra ladrillo seguida de la letra que expresa el tipo a que pertenece:

M, para el ladrillo macizo.

P, para el ladrillo perforado.

H, para el ladrillo hueco.

Seguida de la designación de la clase a que pertenezca:

V, para ladrillos utilizados en fábrica sin revestir.

NV, para ladrillos utilizados en fábrica revestida.

Seguida de la letra "R" y un número que indique resistencia característica a compresión en daN/cm<sup>2</sup>, garantizada por el fabricante y expresada en múltiplos de veinticinco (25).

Seguida de la palabra "de" y tres números que expresen las dimensiones en centímetros de la soja, el tizón y el grueso, por este orden y separados por el signo X.

La referencia a la Norma UNE 67.019

## TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

Los ladrillos se descargarán y se apilarán en rejales para evitar el desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas. Se prohíbe la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice el empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

## **RECEPCIÓN.**

### **Ensayos previos y forma de muestras.**

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinará, con carácter preceptivo, las características técnicas que a continuación se indica, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 67.019.

Defectos y geometría.

Absorción de agua.

Succión.

Resistencia a compresión.

En el caso de tratarse de ladrillos de cara vista, se determinará adicionalmente las siguientes características:

Eflorescibilidad.

Heladicidad.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características rígidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

### **Ensayos de control.**

En cada remesa de ladrillos que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el Proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de ladrillos cerámicos se dividirá la previsión total en lotes de cuarenta y cinco mil (45 000) piezas o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la Norma UNE 67.019 con los métodos de ensayo fijados por dicha norma, considerándose como ensayos preceptivos los ensayos previos.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección de Obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

#### **18.4.- TEJAS CERÁMICAS.**

##### **DEFINICIÓN.**

Se definen como tejas cerámicas las piezas fabricadas con arcilla o tierra arcillosa, a veces con adición de áridos, por el procedimiento de cocción al rojo y que son empleadas en la ejecución de faldones de cubiertas.

##### **NORMATIVA TÉCNICA.**

Tejas de arcilla cocida, UNE 67.024-85.

##### **CLASIFICACIÓN.**

Las tejas se clasifican, según su forma en:

Teja curva: Llamada teja árabe, de forma troncocónica característica y espesor constante.

Teja plana: Da forma aproximadamente rectangular y perfectamente plano o ligeramente curvada. Disponen de un resalto en su cara inferior para su apoyo en los elementos de cubierta. Generalmente presenta orificios para ser clavada en listones de madera.

Teja de encaje: Llamada también de Marsella y teja de Alicante. Tiene un contorno sensiblemente rectangular, con peso variable que da lugar a rehundidos y pestañas que permiten encaja de unas piezas con otras.

##### **CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.**

Las tejas cerámicas cumplirán las siguientes prescripciones:

##### **Fisuras y grietas.**

Ninguna de las piezas debe presentar fisuras o grietas visibles.

##### **Exfoliaciones y laminaciones.**

Ninguna pieza presentará exfoliaciones o laminaciones. La aparición de una sola pieza que presente exfoliación o laminación determinará el rechazo de la partida.

##### **Desconchados y saltados.**

Se considerará como defecto todo desconchado con una superficie superior a 0,7 cm<sup>2</sup>.

Ninguna pieza presentará desconchados con una superficie unitaria superior a 2 cm<sup>2</sup>.

La superficie afectada por los desconchados en la cara o caras vistas de la teja no será superior al 5% del área total proyectada.

Se considerará superficie afectada la suma de las áreas de los rectángulos circunscritos a los cráteres producidos por el desconchado.

#### **Roturas.**

Ninguna de las piezas presentará rotura imputable al proceso de fabricación.

### **CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.**

#### **Características de forma.**

Las tejas cerámicas deberán cumplir las siguientes especificaciones:

No se establecen limitaciones para las formas, radios de curvatura ni dimensiones generales, salvo las derivadas de los aparatos siguientes.

El espesor mínimo de las piezas será de ocho milímetros (8 mm) en cualquier punto.

Los diseños deberán asegurar:

- a) Un solapamiento de doce centímetros y medio (12.5 cm) medidos a la dirección en que se produzca aquél.
- b) Un recorrido mínimo de treinta milímetros (30 mm) para pasar del exterior al interior, medidos siguiendo el contorno de las piezas en los encajes.

#### **Tolerancias dimensionales.**

Se controlarán las dimensiones siguientes:

Longitud total.

Anchura mínima.

Anchura máxima.

Espesor.

En todas estas dimensiones se tolerarán diferencias del dos por ciento en más o en menos (2%) entre el valor nominal y el valor medio de la partida o producción.

El espesor mínimo no será inferior al nominal en ningún caso.

Entre el valor medio y el valor más alejado de una dimensión y en una misma partida se tolerará una diferencia máxima del dos por ciento (2%).

#### **Deformaciones.**



Las deformaciones no producirán en las generatrices o planos flechas superiores al uno por ciento (1%) de la longitud sobre la que se midan y del 2% en las aristas.

### **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.**

Las especificaciones a cumplir por las tejas cerámicas serán las siguientes:

#### **Permeabilidad.**

La permeabilidad media de las tejas, medida tal como se especifica en la Norma UNE 67.033 será tal que en el plazo de dos horas no se produzca goteo.

#### **Resistencia a la helada.**

Todas las tejas deberán obtener la calificación de No Heladizas, según la Norma UNE 67.034.

#### **Resistencia a la flexión.**

Las tejas deberán soportar una carga mínima de cien (100) daN totales aplicada como se especifica en la Norma UNE 67.035.

#### **Resistencia al impacto.**

Las tejas deberán soportar sin roturas ni desconchados, las pruebas definidas en el ensayo de la Norma UNE 67.032.

### **RECEPCIÓN.**

#### **Ensayos previos y toma de muestras.**

Con objeto de determinar si el producto es un principio aceptable o no, se verificará -en fábrica o su llegada a obra- el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinarán, con carácter preceptivo, las características técnicas que a continuación se indican, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 67.024:

Defectos estructurales y características geométricas.

Resistencia a flexión.

Resistencia al impacto.

Permeabilidad.

Resistencia a la helada.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

#### **Ensayos de control.**

Para el control de aprovisionamiento a la obra cerámicas, se dividirá la previsión total en lotes de 10.000 piezas o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control de aprovisionamiento a la obra de tejas cerámicas, se dividirá la previsión total en lotes de 10.000 piezas o fracción que provengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como números de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará el azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un cambio o el material suministrado en un mismo día, en distintas entregas pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas que es establecen en la Norma UNE 67.024 con los métodos de ensayo fijados por dicha norma.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, el Director decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

<b>18.5.-                   PIEZAS CERÁMICAS PARA PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS.</b>
--

## **BALDOSÍN CATALÁN**

### **Definición**

Se define como baldosín catalán la pieza cerámica fina de pequeño espesor, generalmente cuadrada y de color rojo, para solados y revestimiento.

### **Condiciones generales.**

Deberá cumplir las siguientes condiciones, aplicables a todos los baldosines cerámicos:

- Ser homogéneo, de textura compacta, y resistencia al desgaste y a las cargas que tenga que soportar.
- Carecer de grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas y eflorescencias.

### **Forma y dimensiones.**

El baldosín catalán estará perfectamente moldeado a elevada presión, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos.

## **MOSAICO DE GRES.**

### **Definición**

Se define como mosaico de gres la pieza cerámica de pequeña dimensión obtenida por cocción, hasta la vitrificación, de arcillas especiales. Se emplea en laboratorios, locales industriales, salas de baterías, aseos y otras dependencias donde el revestimiento o el pavimento esté expuesto a la acción de grasas o de ácidos.

### **Condiciones generales**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta, resistentes al desgaste y capaces de soportar, sin desperfectos, una presión de 60 MPa (612 kp/cm<sup>2</sup>).
- Carecer de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener colores uniformes y carecer de manchas y eflorescencias.

### **Forma y dimensiones**

El mosaico de gres estará perfectamente moldeados a elevada presión, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos.

## **AZULEJOS**

### **Definición**

Se definen como **azulejos** las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada, de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

### **Condiciones generales**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneo, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas y eflorescencias.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- La superficie será brillante, salvo que explícitamente se exija superficie mate en los Planos o en el Presupuesto.

### **Forma y dimensiones**

Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos y en el Presupuesto. Se considerarán como piezas básicas las rectangulares de medidas: veinte centímetros por veinte centímetros (0,20 x 0,20 m),

quince centímetros por quince centímetros (0,15 x 0,15 m) y siete centímetros y medio por quince centímetros (0,075 x 0,15 m).

Los azulejos situados en esquinas no serán lisos, sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina derecha o izquierda, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

La tolerancia en las dimensiones será del uno por ciento (1%) en menos y cero (0) en más.

### **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de estos materiales se realizará de acuerdo con lo establecido en el Presupuesto para la unidad de obra de que formen parte.

## **19.- MATERIALES PARA JUNTAS DE OBRA DE FÁBRICA.**

### **19.1.- BANDAS ELASTOMÉRICAS PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS.**

#### **DEFINICIÓN.**

**Bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas** son tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centradas con ella.

#### **CARACTERÍSTICAS.**

Aspecto.

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidades, burbujas y otros defectos.

Serán admisibles defectos superficiales de poca importancia tales como oquedades o protuberancias cuyas dimensiones máximas sean inferiores a seis milímetros (6 mm) de extensión y un milímetro y medio (1,5 mm) de profundidad. Se admitirán, asimismo, rebabas en las líneas producidas por los troqueles de menos de seis milímetros (6 mm) de ancho, un milímetro y medio (1,5 mm) de profundidad y cincuenta centímetros (50 cm.) de longitud.

Tolerancias.

La tolerancia admisible en las características geométricas especificadas por el fabricante en las dimensiones superiores a cien milímetros (100 mm) será de tres por ciento, en más o menos (+ 3%) respecto de la dimensión nominal.

Características físicas.

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en el cuadro adjunto.

CARACTERÍSTICAS		VALOR LÍMITE	MÉTODO DE ENSAYO
Dureza Shore A		62 ± 5	UNE 53130
Resistencia a tracción a 23 ± 2°C		Mín. 100 Kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53510
Alargamiento en la rotura a 23 ± 2°C		Mín. 380%	UNE 53510
Deformación remanente por tracción		Máx. 20%	UNE 53577
Deformación remanente por compresión	a 168 h y 23 ± 2EC	Máx. 20%	UNE 53511
	a 24 h y 70°C	Máx. 35%	
Resistencia al desgarramiento		Mín. 80 Kp/cm <sup>2</sup>	UNE 53516
Envejecimiento térmico	Variación dureza Shore A	Máx. ± 8	UNE 53548
	Resistencia a tracción respecto de la inicial	Mín. 80%	
	Alargamiento en la rotura respecto del inicial	Mín. 80%	

#### UNIONES Y PIEZAS ESPECIALES.

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se realizarán por procedimiento de vulcanización en caliente con aportación de elastómero crudo, de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra será realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operario especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller, moldeadas o con uniones vulcanizadas, de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope definidas anteriormente.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elemento que tengan que atravesar las bandas y cuyo diseño habrá de ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

### **RECEPCIÓN.**

Las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado se comprobarán mediante inspección unitaria. Las bandas que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán sobre muestras tomadas del producto elaborado proporcionado por el fabricante.

Las muestras para los ensayos de comprobación de las características físicas serán escogidas por la Dirección de Obra con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido:

LONGITUD TOTAL, EN METROS, DE LAS BANDAS QUE COMPONEN EL PEDIDO	Número de muestras
150 o menos	1
de 150 a 300	2
de 300 a 1500	4
de 1500 a 3000	8
más de 3000	15

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más tomadas de la misma longitud de banda ensayada. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará la longitud de banda ensayada, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

Las bandas elastoméricas podrán suministrarse en rollos con el fin de facilitar la manipulación; sin embargo si no se prevé la instalación de material en el lapso de seis meses, deberá desenrollarse y depositarse de esta forma.

Se almacenarán en un lugar fresco, preferentemente a temperaturas inferiores a 21EC, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente las bandas elásticas de la acción de aceites y grasas.

## **19.2.- BANDAS DE PVC PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS.**

### **DEFINICIÓN.**

**Bandas de PVC para estanquidad de juntas** son tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrados con ella.

### **CLASIFICACIÓN.**

Según la sección transversal las bandas de estanquidad pueden ser:

Lisas.

Nervadas.

Distinguiéndose, en ambos casos:

Con núcleo central hueco.

Sin núcleo central.

### **MATERIALES.**

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC), pudiendo contener otro tipo de resinas, plastificantes, estabilizantes u otros aditivos siempre que el producto resultante, por extrusión o moldeo, cumpla con las especificaciones del presente Artículo.

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de bandas.

### **CARACTERÍSTICAS.**

Aspecto.

La sección transversal de las bandas será uniforme en sentido longitudinal, compacta, homogénea y simétrica; estará exenta de porosidades, burbujas y otros defectos.



### Características físicas.

Se someterá el material al ensayo de resistencia al impacto. El resultado de dicho ensayo se considerará satisfactorio si no aparecen señales de grietas en la muestra ensayada.

### Características químicas.

Sometido el material al ensayo descrito en el apartado 5.3. para comprobar su reacción frente a los álcalis, no se producirá un incremento en el peso superior al 0,25% o una pérdida de peso superior al 0,10% después de siete (7) días o un incremento superior al 0,40% o una pérdida de peso mayor del 0,30% después de veintiocho (28) días. Después de veintiocho (28) días de inmersión, la dureza de la muestra no diferirá en más de cinco grados, en mas o menos ( $\pm 5$ ), respecto del valor original.

## **ENSAYOS.**

### Ensayo de envejecimiento.

Cinco (5) probetas de ensayo de tracción se prepararán y el conjunto se pesará con una aproximación de un miligramo (1 mg). Las muestras se introducirán en un vaso alargado, provisto de pico, de un litro (1 l) de capacidad. Se llenará el vaso hasta cinco centímetros por debajo del enrase, con una solución obtenida disolviendo cinco gramos (5 g) de hidróxido potásico químicamente puro en un litro (1 l) de agua destilada. Las muestras se introducirán completamente en dicha solución cubriendo el vaso con un cristal; se someterá el vaso a un baño maría de forma que la temperatura se mantenga entre sesenta (60) y sesenta y cinco grados centígrados ( $65 \pm 5^\circ\text{C}$ ). Se introducirá por el pico un tubo de cristal de seis milímetros (6 mm) de diámetro hasta quince milímetros (15 mm) del fondo del vaso con el fin de insuflar aire a través suyo a razón de, al menos, tres burbujas por segundo. Se renovará la solución cada veinticuatro horas (24 h), calentando previamente la nueva solución a sesenta y cinco grados centígrados ( $65 \pm 5^\circ\text{C}$ ).

Una vez al día se sacarán las probetas del vaso -preferentemente al cambiar la solución y se aclararán con agua destilada, secándolas a continuación con un paño limpio; pasados diez minutos se pesarán de forma que los resultados de tres pesadas consecutivas, calculadas como porcentaje del peso original, no difieran una de otra en más de 0,05%. El proceso se continuará durante un mínimo de catorce días, pasados los cuales se ensayarán las probetas a tracción, obteniéndose la resistencia a tracción como la media de los cinco valores determinados.

### Resistencia al impacto.

Una muestra de la banda de estanquidad entre diez (10) y quince centímetros (15 cm) de longitud se fijará, en posición horizontal, en un torno o similar, de forma que quede libre la mitad del ancho de la muestra. El torno se fijará sobre una base de forma tal que exista un espacio de doce centímetros (12 cm) entre la muestra y la superficie superior de la base. Al conjunto se le someterá a una temperatura de treinta grados centígrados bajo cero ( $-30^\circ\text{C}$ ) durante tres horas (3 h) en una cámara de frío con circulación de aire.

Sin extraer el conjunto de la cámara de frío, un peso de cuatro kilogramos (4 kg) se dejará caer verticalmente sobre la parte libre de la muestra desde una altura de trece centímetros (13 cm) medidos desde la superficie inferior del peso y la superior de la banda. Se efectuará el ensayo sobre (3) muestras dando los resultados de cada muestra individual.

#### Reacción frente a los álcalis.

Se preparará una muestra con un espesor de seis milímetros (6 mm) y con un peso de ciento cincuenta gramos (150 g). Se determinarán sus dimensiones con una aproximación de centésima de milímetro, su peso con una aproximación de un miligramo y su dureza de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 868.

La muestra se introducirá completamente en una solución obtenida con medio gramo (0,5 g) de hidróxido de potasio químicamente puro con medio gramo (0,5 g) de hidróxido sódico químicamente puro en un litro (1 l) de agua destilada conservada entre veintiuno (21) y veinticuatro grados centígrados (24° C); esta solución se renovará cada siete (7) días. Al cabo de siete días (7) días la muestra se extraerá y enjuagará con agua destilada, se secará superficialmente y se dejará secar a la temperatura del laboratorio durante una hora (1 h), al cabo de la cual se determinarán su peso y dureza.

Se continuará el ensayo hasta transcurridos veintiún (21) días, al cabo de los cuales se volverá a determinar el peso y dimensiones de la muestra.

#### **SELECCIÓN DEL TIPO DE BANDA.**

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanquidad de juntas en las situaciones siguientes:

Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.

Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes, y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.

Temperaturas de servicio bajas, por lo general menos de seis grados centígrados (6°C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35°C).

En general, en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores 4 MPa (41 kp/cm<sup>2</sup>) o estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes, a asientos de cimiento acusados y en las zonas de sismicidad alta.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales y en juntas de recintos de utilización temporal tales como recintos de inyección en presas u otras obras de fábrica y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta sea inapreciable.

## **UNIONES Y PIEZAS ESPECIALES.**

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se realizarán por procedimiento de unión en caliente, de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra será realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operario especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra sólo tengan que realizarse las uniones a tope.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanquidad en el cruce de tubos, barras, y otros elementos que tengan que atravesar las bandas y cuyo diseño habrá de ser sometido a la aprobación del Director.

## **RECEPCIÓN.**

Las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado se comprobarán mediante inspección unitaria. Las bandas que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

Las pruebas y verificaciones se ejecutarán sobre muestras tomadas del producto elaborado proporcionado por el fabricante.

Las muestras para los ensayos de comprobación de las características físicas serán escogidas por la Dirección de Obra con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido:

Longitud total, en metros, de las bandas que componen el pedido	NÚMERO DE MUESTRAS
150 o menos	1
de 150 a 300	2
de 300 a 1500	4
de 1500 a 3000	8
más de 3000	15

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más tomadas de la misma longitud de banda ensayada. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará la longitud de banda ensayada, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

#### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

Las bandas elastoméricas podrán suministrarse en rollos con el fin de facilitar la manipulación; sin embargo si no se prevé la instalación de material en el lapso de seis meses, deberá desenrollarse y depositarse de esta forma.

Se almacenarán en un lugar fresco, preferentemente a temperaturas inferiores a 21EC, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente las bandas elastoméricas de la acción de aceites y grasas.

### **19.3.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se entiende por junta de estanqueidad, el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de la temperatura y las reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

#### **MATERIALES.**

Se cumplirán las disposiciones del artículo 691.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **19.4.- MATERIALES DE FONDO DE JUNTAS.**

## **DEFINICIÓN.**

Se define como material de fondo de junta, como el material empleado para el relleno del huelgo de la misma, y consistirá en la plancha de un material elástico que, adosada a una de las caras de la junta ya hormigonada, determina la abertura que debe quedar en la junta de dilatación.

El material de relleno será compresible, no contendrá elementos duros que pudieren coser la junta y deberá garantizar la abertura requerida en la junta, teniendo en cuenta la presión que contra el relleno ejercerá el hormigón fresco que se coloca en segunda fase.

Estará formado por un perfil cilíndrico de polietileno de célula cerrada obtenida por extrusión continua, con densidad de 25-30 Kg/m<sup>3</sup>.

Dado que el perfil quedará comprimido, su diámetro debe superar el ancho de la junta, en al menos un 25%. Los perfiles se colocarán mediante utensilios no cortantes, de forma que no dañen la superficie. El empleo de estos perfiles no es recomendable cuando las temperaturas en el momento de aplicación sean superiores a los 60°C.

<b>19.5.- SELLANTES.</b>
--------------------------

## **CARACTERÍSTICAS.**

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

Garantía de envejecimiento.

Impermeabilización.

Perfecta adherencia a distintos materiales.

Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.

Capacidad de deformación reversible.

Fluencia limitada.

Resistencia a la abrasión.

Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

## **19.6.- MASILLAS DE MATERIAL POLIMÉRICO PARA JUNTAS.**

### **DEFINICIÓN**

Se define como **masilla de material polimérico para juntas** al material de sellado de juntas en construcciones de hormigón, metálicas o de elementos prefabricados de cualquier clase, para la impermeabilización de la junta, como elemento de unión resistente, o con ambas finalidades simultáneamente.

### **CONDICIONES GENERALES**

Las masillas deben mantenerse adheridas a las paredes de la junta absorbiendo los movimientos de ésta y conservando la estanqueidad.

Algunas masillas poliméricas pueden servir de auxiliar de montaje como adhesivo elástico de manipulación o arrastre de piezas, en el montaje de paneles de paramentos, ventanales y cristaleras.

Una vez colocada la masilla, su comportamiento mecánico deberá ser elástico, elastoplástico, o plastoelástico según las características de la obra y de si se trata de juntas con movimientos más o menos importantes, o de juntas sin movimiento apreciable, durante la vida útil de la obra.

Al seleccionar el tipo de masilla se tendrá en cuenta el efecto de los posibles movimientos alternativos de apertura y cierre de la junta, denominado "efecto de chicle". En todo caso, la masilla deberá absorber las tensiones producidas por los movimientos estructurales en la junta y los de origen térmico.

La masilla no debe adherirse al material de relleno que se coloque como fondo de apoyo o tapón en el interior de la junta. Para asegurar la adherencia de la masilla a las paredes de la junta, además de estar limpias, suele ser necesario tratarlas previamente con una imprimación adecuada, y que las superficies de la masilla, una vez colocada, sean ligeramente cóncavas en ambas caras.

### **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de las masillas se realizará de acuerdo con lo establecido en el Presupuesto para la unidad de obra de que formen parte.

## **20.- MATERIALES PARA AISLAMIENTO.**

### **20.1.- MATERIALES PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO.**

#### **DEFINICIÓN.**

**Materiales para aislamiento térmico y acústico** son aquellos cuya característica principal es la reducida conductividad térmica o el alto coeficiente de absorción acústica.

Conductividad térmica es la propiedad, característica de cada material, que indica la cantidad de calor que pasa, en la unidad de tiempo, a través de la unidad de superficie de una muestra de extensión infinita y caras plano-paralelas y de espesor unidad, cuando se establece una diferencia de temperatura entre sus caras de un grado (1%).

Coeficiente de absorción acústica es la relación entre la energía acústica absorbida por un material y la energía incidente sobre dicho material, por unidad de superficie.

#### **NORMATIVA TÉCNICA.**

Los materiales para aislamiento térmico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del vigente Código Técnico de la Edificación.

Los materiales para aislamiento acústico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del vigente Código Técnico de la Edificación.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

##### Materiales empleados para aislamiento térmico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento térmico son:

Conductividad térmica.

Densidad aparente.

Permeabilidad al vapor de agua.

Absorción de agua por volumen.

Otras propiedades. En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante, se especificarán:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coefficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

La determinación de las características exigibles se hará según lo especificado en la NBE-CT-79.

#### Materiales empleados para aislamiento acústico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento acústico son:

- Densidad aparente.
- Absorción acústica.
- Otras propiedades. En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material, se especificarán:
  - Conductividad térmica.
  - Comportamiento frente al fuego.
  - Resistencia a la compresión.
  - Resistencia a la flexión.
  - Resistencia al choque blando.
  - Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
  - Módulo de elasticidad.
  - Coefficiente de dilatación lineal.
  - Comportamiento frente a parásitos.
  - Comportamiento frente a agentes químicos.

La determinación de las características exigibles se hará según lo especificado en la NBE-CA-82



## **TRANSPORTE.**

Los materiales aislantes, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en el apartado anterior.

## **RECEPCIÓN.**

### Suministro de los materiales aislantes.

Las condiciones de suministro de los productos serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuren en el Proyecto.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente de sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

Los ensayos de recepción se realizarán dividiendo la partida en unidades de inspección.

### Materiales con Sello o Marca de Calidad.

Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante, del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

### Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.

### Toma de muestras.

Las muestras para preparación de las probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar. La forma y dimensiones de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

## 21.- GEOTEXTILES.

### DEFINICIÓ Y CLASIFICACIÓ

Se denomina **geotextil** a todo material en forma de fieltro o tejido fabricado con fibra de altos polímeros que se emplea como elemento filtrante, drenante, de refuerzo o separador entre capas de distintos materiales de suelos o de sólidos granulares.

Se dividen en dos grandes especies:

-**Geotextiles tejidos**. Tejidos formados por el entrecruzado de dos series de hilos o cintas paralelos.

-**Geotextiles no tejidos** (fieltros geotextiles). Hojas o láminas no tejidas, constituidas por fibras o filamentos repartidos de manera aleatoria cuya cohesión se obtiene por un tratamiento de unión térmico o mecánico.

### MATERIA PRIMA

Por su cualidad no biodegradable se emplean fibras de polímeros sintéticos o plásticos, generalmente los siguientes:

-**Poliamida** (nailon). Cuyas características principales son: elevada resistencia a la abrasión; difícilmente inflamable; cierta sensibilidad al medio acuoso, en medio ambiente próximo a la saturación la pérdida de resistencia a la rotura es del orden del 20 al 30%.

-**Polipropileno**. De la familia de las poliolefinas. Insensibles a los productos químicos en débiles y medianas concentraciones. Presentan una deformabilidad importante. Son fácilmente inflamables desprendiendo humo negrozco y olor a cera.

-**Poliéster**. Módulo de deformación elevado; ninguna variación en su comportamiento mecánico hasta 200 °C; gran resistencia a los disolventes, al agua de mar y a los ácidos; sensibilidad a las bases solamente si el pH es superior a 11. Difícilmente inflamable, se quema con llama y produce gotitas incandescentes autoextinguibles.

**Característica de los filamentos**. El fabricante indicará las características de los filamentos que componen el producto, que se compromete a garantizar, y proporcionará los certificados de laboratorios oficiales que los avale. Como mínimo declarará las

siguientes: densidad (kg/dm<sup>3</sup>); módulo elástico (MPa); resistencia (MPa); alargamiento (%); módulo específico (kN/tex)\*; resistencia específica (kN/tex); punto de fusión (°C).

**Comportamiento del material frente al ataque químico y biológico.** El fabricante indicará el comportamiento del geotextil a corto y largo plazo ante el ataque de los agentes siguientes: i) Microorganismos; ii) Ácidos; iii) Bases; iv) Agentes oxidantes y v) Rayos ultravioleta.

En la tabla siguiente se indica, a título meramente informativo, el comportamiento de algunos polímeros frente a los agentes mencionados en el párrafo anterior.

<b>AGENTE</b>	<b>POLIÉSTER</b>	<b>POLIAMIDA</b>	<b>POLIPROPILENO</b>
<b>No se encuentra el origen de la referencia.</b>			
Microorganismos	++	++	++
Ácidos	++	+	++
Bases	+(1)	++	++
Agentes oxidantes	++	+	++
Rayos ultravioleta	++	+	+(2)

Notas: ++ buena

+ bastante buena

(1) En contacto con hormigones y morteros de cemento el comportamiento no es satisfactorio.

(2) Pueden obtenerse filamentos de PP con estabilizantes frente a los rayos U.V. que presenten un comportamiento satisfactorio.

El fabricante proporcionará las curvas dinamométricas cualitativas y las de fluencia de los filamentos componentes del geotextil. La curva dinamométrica se representará, en abscisas, el alargamiento en % y en ordenadas la resistencia específica en N/tex. La

\* Tex: Unidad de peso. Equivale a 1 000 mm de hilo pesan un gramo (1 g).

curva de fluencia alcanzará por lo menos a un año de carga; en las abscisas se indicará el tiempo, en meses u horas, y en las ordenadas el alargamiento en tanto por ciento.

## FABRICACIÓN

### Tejidos

Los tejidos geotextiles pueden ser:

-**De filamento sencillo.** Hilo de una sola hebra. Generalmente se utilizan para cumplir la función de filtro en suelos de grano grueso (más del 50% > 80 micras) por la regularidad de los poros.

-**De filamento múltiple.** Hilos compuestos de varias hebras elementales. Presentan propiedades hidráulicas buenas.

-**De cintas de película.** Extruida de polietileno o polipropileno. Con anchos de cinta menores de 5 mm se tiene una débil permeabilidad al agua y acusada sensibilidad al punzonamiento. Con tejido de cintas de ancho superior a 10 mm se obtiene un fajnado sintético.

### Fieltros

Los fieltros, o no-tejidos, pueden ser fabricados por algunos de los siguientes procedimientos:

-Por **vía seca.** A partir de fibras o filamentos rizados de 50 a 150 mm de longitud que durante la fabricación de la lámina se entrelazan y forman una estructura continua.

-Por **vía fundida.** A partir de polímeros hilables en estado fundido (poliamidas, poliésteres, poliolefinas). Los filamentos son de gran longitud. El procedimiento de entrelazado puede ser:

a) Mecánico. Por agujeteado.

b) Térmico. Con o sin incorporación de una materia adicional termofusible.

## APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS.

### Funciones

Deben distinguirse las funciones que a continuación se indican, aunque en la mayor parte de los casos sean simultáneas:

**Función filtrante.** Función de filtro que impide el paso de los finos del suelo arrastrados por el agua intersticial dejando pasar el líquido.

**Función anticontaminante.** Como capa anticontaminante que impide el paso del suelo a las capas de material granular. Separa dos suelos de naturaleza y propiedades diferentes.

**Función drenante.** Capacidad de funcionar como dren en el plano del geotextil, ya sea en drenes horizontales o verticales.

**Función mecánica.** Como refuerzo mecánico o armadura de terraplenes al mismo tiempo que funciona como dren horizontal.

**Función protectora.** Como capa de asiento de láminas para evitar su perforación o desgarramiento sobre bases de materiales granulares o sobre el terreno, en pantallas de impermeabilización.

### Propiedades

**Espesor efectivo.** Espesor de geotextil comprimido bajo una carga determinada. Es el espesor de cálculo de la permeabilidad.

**Permeabilidad.** Percolación de un fluido a través o a lo largo de un geotextil, definida por la velocidad de percolación para un gradiente de presión hidráulica unidad. Características:

**-Permeancia.-** coeficiente de permeabilidad normal a la lámina, dado por la expresión:

$$P = K_n \cdot e \quad (\text{l/s})$$

$K_n$  = coeficiente de Darcy en sentido normal al geotextil, en m/s.

$e$  = espesor efectivo del geotextil, en m

**- Transmisividad.-** Coeficiente de permeabilidad a lo largo de la lámina; dado por la expresión:

$$T = K_t \cdot e \quad (\text{m}^2/\text{s})$$

$K_t$  = permeabilidad a lo largo del geotextil (en el plano del geotextil), en m/s.  $e$

= espesor efectivo, en m.

*Cualquier geotextil posee un valor del coeficiente de Darcy "K" mayor de  $10^{-4}$  (equivalente al de una arena gruesa). Los fieltros agujeteados tienen una mayor permeabilidad que los unidos térmicamente, pero el espesor de los unidos térmicamente permanece casi inalterable al ser comprimido el fieltro.*

**Capacidad filtrante.** Determinada por el diámetro de filtración o abertura de filtración que permita una buena retención de las partículas del suelo sin dar lugar a pérdidas de carga importantes. Por lo general deberá cumplir la condición expresada en la fórmula siguiente, donde  $O_{95}$  es el diámetro de apertura del geotextil -un 95% de los poros del geotextil son de menor dimensión que  $O_{95}$ - , y  $D_{85}$  la apertura del tamiz por el que pasa el 85% del material del suelo, en peso.

$$O_{95} \leq D_{85} (\text{suelo}).$$

**Resistencia a tracción.** Fluencia y relajación. Comportamiento del geotextil en tracción a corto y a largo plazo. Se distinguen:

-Resistencia a la tracción en el sentido de producción y en sentido transversal.  $T_1$  y  $T_2$ , en kN/m.

-Alargamiento en la rotura,  $e$ , en %.

-Módulo de deformación (tangente),  $E$ , en kN/m.

**Resistencia al desgarró.** En el sentido de la producción y en sentido transversal.

**Resistencia a la perforación.** Perforación, punzonamiento y reventón.

**Rozamiento.** Coeficiente de rozamiento del plano del geotextil en contacto con un suelo de referencia. Se distinguen: a) Ángulo de rozamiento  $\varphi(o)$  y b) Coeficiente de rozamiento ( $\tan\varphi$ ).

### **Métodos de ensayo**

A continuación se indican los conceptos que deberán tenerse en cuenta en la realización de los ensayos. Estos son:

- Principio. Recordatorio simplificado de los conceptos de base necesarios para la realización del ensayo.
- Parámetro. Factores que intervienen directamente en el valor de los resultados.
- Resultados. Expresión de valores bajo ciertas condiciones normalizadas.
- Explotación. Justificación e importancia de los resultados sobre el dimensionamiento de la obra.

### **Datos a facilitar por el fabricante**

El fabricante estará obligado a facilitar información relativa a los siguientes aspectos:

Material polimérico empleado.

Clase y características del polímero de base empleado.

Características físicas de los geotextiles

- Masa superficial o gramaje ( $g/m^2$ ). UNE-EN 965
- Espesor (mm): con presiones 2, 20 y 200 kPa  $\pm$  ,5%. UNE-EN 964.

Permeabilidad de los geotextiles

- Permeabilidad normal ( $S^{-1}$ ): UNE 40530
- Permeabilidad en el plano (m/s): bajo 0,02 bar y bajo 2 bar.
- Diámetro o apertura de filtración, en micras: UNE 40531
- Métodos de ensayo recomendados: Francius Institute (Hannover)
- Resistencia al punzonado: UNE-EN ISO 12236

- Perforación dinámica:

UNE-EN 918

#### Características mecánicas

- Tracción monodireccional. UNE-EN ISO 10319
  - . Resistencia a la tracción (kN/m)
  - . Razón de deformación (%).
- "Grab test".
  - . Resistencia a la rotura(kN). DIN 53.858 ó ASTM D/1682
  - . Fuerza al 30% de alargamiento.
- Resistencia al punzonado (kN) UNE-EN ISO 12236
- Perforación dinámica UNE-EN 918
- Desgarro iniciado (kN) UNE 40529
- Fluencia a tracción monodireccional Norma de ensayo de tracción monodireccional
  - . Bajo un 20% de la carga de rotura, estabilidad a 1 hora.
  - . Bajo un 40% de la carga de rotura, estabilidad a 2 horas.

#### Instrucciones de empleo

- Instrucciones y recomendaciones para el transporte, manipulación, almacenamiento, y colocación en obra del geotextil.
- Instrucciones para el control de calidad y recepción del material.
- Condiciones ambientales de puesta en obra.
- Condiciones ambientales de apoyo del geotextil y de la capa protectora, en su caso.
- Modo de unión. Solapo, grapado, costura o soldado.
- Procedimientos de anclaje según los tipos de obra.

Modo de suministro. Dimensiones de los paños y del material en rollos.

### **PRUEBAS DE RECEPCIÓN**

Se comprobará que el producto cumple las condiciones de dimensiones y características exigidas, de las pruebas de recepción en obra sobre unidades representativas de los distintos lotes que componen las partidas del suministro.

En obras de cierta importancia, porque lo ordene el Director, se realizarán pruebas a escala real, en terraplenes de prueba, en zanjas de drenaje y, en general, mediante la ejecución de obras de prueba de la misma índole y con los mismos materiales y circunstancias del medio que los de la obra definitiva.

En función de los resultados obtenidos en las pruebas indicadas en el párrafo anterior, se efectuará la selección del tipo y características del geotextil más adecuado a emplear en la obra.

**TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

Se cumplirán las instrucciones de transporte y almacenamiento recomendadas por el fabricante del geotextil.

**MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el Presupuesto para la unidad de obra de la que forme parte.



## **22.- MATERIALES PÉTREOS.**

### **22.1.- PIEDRA ARENISCA.**

#### **DEFINICIÓN.**

La **pedra arenisca** es una piedra natural de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro y arcilla.

Las piezas de piedra natural podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o en minas. Se utilizan para obras de fábrica, pavimentación y revestimientos.

#### **CONDICIONANTES GENERALES.**

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio por ciento (4.5 %) de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en este el desbaste, labras lisa y moldeado.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras deberán poder resistir sin estallar la acción del fuego.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos de las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura de grano y la existencia de los aparentes de las piedras, serán estas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

### **RECEPCIÓN.**

El contratista deberá presentar, previamente, una muestra de piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

El control de recepción se realizara en el laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas específicas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.

Los ensayos de control se realizarán sobre muestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

TIPO	EXTENSIÓN DE LOTE
Adoquines	500 m <sup>2</sup>
Bordillos	1000 m <sup>2</sup>
Rodapiés	1000 m <sup>2</sup>
Losas para suelos	1000 m <sup>2</sup>
Placas para chapados	1000 m <sup>2</sup>
Peldaños	500 und

## **22.2.- PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL.**

### **DEFINICIÓN**

**Piezas de piedra artificial** son las obtenidas por moldeo de un hormigón o mortero fabricado con áridos naturales o procedentes de la trituración o molienda de rocas cuyo aspecto y propiedades sean las que se traten de imitar.

Como conglomerante se emplea cemento blanco, y en algunos casos cemento Portland ordinario, con o sin adición de colorantes.

### **CONDICIONES GENERALES**

En los Planos y el Presupuesto estarán definidas las condiciones geométricas, dimensiones, aristas y tolerancias; así como las características de: resistencias mecánicas, dureza y resistencia al choque; densidad; absorción de agua e impermeabilidad; heladicidad; resistencia a los agentes agresivos; aislamiento térmico; aspecto externo, textura, coloración y finura de acabado.

En los Planos y el Presupuesto se especificarán los dispositivos de sujeción, alambres, escarpas o grapas, y material de recibo que debe emplearse.

Las piezas de piedra artificial procederán de fabricantes con suficiente garantía, y las que se fabriquen en obra se ejecutarán con los materiales y con la dosificación que se especifique en el Presupuesto para cada capa, base o soporte, en su caso, y cara vista.

El Contratista presentará muestras de cada clase de piezas de piedra artificial que figure en el Proyecto, y éste determinará las pruebas y ensayos que deberán realizarse para la recepción del material.

### **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo establecido en el Presupuesto para la unidad de obra de que forme parte.

## **23.- MADERAS.**

### **23.1.- MADERA.**

#### **DEFINICIÓ.**

La **madera** para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, 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 dos (2) años.

No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque 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, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.

Dar sonido claro por percusión.

#### **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 de sierra, de aristas vivas y llenas.

**23.2.- MADERA PARA ENCOFRADOS Y MOLDES.**

**CONDICIONES GENERALES.**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 286.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**FORMA Y DIMENSIONES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 286.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**23.3.- MADERA PARA CARPINTERÍA DE TALLER.**

**DEFINICIÓN.**

**Madera para carpintería** de taller es la utilizada en la construcción de puertas, mamparas, ventanas, persianas, molduras, tapajuntas, entarimados, peldaños, armarios empotrados y otros elementos de madera empleados en la edificación.

**CONDICIONES GENERALES.**

La madera para carpintería de taller deberá ser escuadrada y estar exenta de alabeos, fendas y acebolladuras.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera tendrá las fibras con apariencia regular y estará exenta de azulado; cuando vaya a ser pintada se admitirá azulado en un quince por ciento (15 %) de la superficie de la cara.

Los nudos serán sanos, no pasante y con diámetros menores de quince milímetros (15 mm.), distando entre sí trescientos milímetros (300 mm.) como mínimo.

Se podrán sustituir los nudos no sanos por piezas de madera encoladas, siempre que el nudo no tenga un diámetro mayor que la mitad de ancho de la cara de la pieza.

### **CARACTERÍSTICAS.**

#### Madera para revestimientos de suelos.

La madera será frondosa (roble, castaño, eucaliptus, haya, ukola, etc.), con una dureza tangencial en la escala Chalais-Mendon no menor de dos y medio (2,5) ni superior a diez (10).

Podrá emplearse también madera resinosa (pino, abeto, cedro, etc), con un peso específico no menor de cuatrocientos (400) kg/m<sup>3</sup>.

Tendrá una humedad no superior al ocho por ciento (8 %).

Tendrá un envejecimiento natural de seis (6) meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

La tensión máxima de rotura a flexión no será inferior a cien (100) kg/cm<sup>2</sup>.

#### Madera para puertas, ventanas, mamparas, etc.

La madera maciza será de peso específico no inferior a cuatrocientos cincuenta (450) kg/cm<sup>3</sup>.

Tendrá un contenido de humedad no mayor de diez por ciento (10 %).

La desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de un dieciseisavo (1/16).

### **RECEPCIÓN.**

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

En todo caso queda a criterio del Director la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

<b>23.4.- MADERA PARA ENTIBACIONES Y MEDIOS AUXILIARES.</b>
---

### **DEFINICIÓN**

**Madera para entibaciones y medios auxiliares** es la destinada a las entibaciones en obras subterráneas, en zanjas y pozos, en apeos, cimbras andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en la obra.

## CONDICIONES GENERALES

Además de lo estipulado en este Pliego, la madera para entibaciones y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino *sylvestris*.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Las tensiones de trabajo máximo admisibles, paralelamente a las fibras, serán las siguientes:

	TRACCIÓN	COMPRESIÓN	TANGENCIAL
Madera	MPa (kp/cm <sup>2</sup> )	MPa (kp/cm <sup>2</sup> )	MPa (kp/cm <sup>2</sup> )
Roble y haya	10 (102)	8 (82)	1 (10)
Pino	10 (102)	6 (61)	1 (10)
Abeto y chopo	8 (82)	5 (51)	0,8 (8)

## MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el Presupuesto para la unidad de obra de que forme parte.

## **24.- PINTURAS.**

### **24.1.- PINTURAS PLÁSTICAS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Reciben el nombre de **pinturas plásticas** las pinturas al agua cuyo ligante está formado por resinas emulsionadas (vinílicas, acrílicas, etc) y cuyos pigmentos son resistentes a la alcalinidad.

#### **NORMATIVA TÉCNICA.**

Código Técnico de la Edificación. Revestimientos de paramentos.

#### **CARACTERÍSTICAS GENERALES.**

Estas pinturas pueden presentar toda clase de aspectos que van desde el mate suave al satinado pudiendo llegar hasta el brillo de un esmalte.

Permiten obtener toda la gama de colores en acabado liso (a brocha, rodillo o pistola), en acabado picado fino con rodillo de esponja e, incluso, en acabado gotelé y sus variantes con máquinas adecuadas.

El tipo de resina elegido condiciona su resistencia a la intemperie y a la alcalinidad de los soportes y su contenido en resina influye en su adherencia y en su resistencia al lavado y al frote.

El secado es rápido menos de una hora (1 h), en general, pero por realizarse simple evaporación del agua, se retrasa en tiempo húmedo y frío.

#### **ENVASADO.**

El producto será suministrado en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

Instrucciones de uso.



Temperatura mínima de aplicación.

Tiempo de secado.

Aspecto de película seca (brillantes, satinado o mate).

Toxicidad e inflamabilidad.

Capacidad del envase en litros (l.) y en kilogramos (kg.).

Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro (cm<sup>2</sup>/l.)

Color.

Sello del fabricante.

### **LIMITACIONES DE EMPLEO.**

Las bajas temperaturas afectan perjudicialmente a las propiedades de la película, pues no solamente por debajo de cero grados centígrados (0 °C) se hace imposible su aplicación por posible congelación del agua, sino que por encima de dicha temperatura existe una temperatura mínima, comprendida entre cinco grados centígrados (5 °C) y diez grados centígrados (10 °C), por debajo de la cual las pequeñísimas gotitas emulsionadas de resina plástica se toman duras y pierden su elasticidad y capacidad de fundirse una con otras por lo que la película resultante es deleznable y poco resistente al agua y al frote.

El valor de esta temperatura debe ser indicado por el fabricante.

La circunstancia expuesta en el párrafo 01 de este apartado debe tenerse muy en cuenta sobre todo en los trabajos de invierno en zonas no muy frías, pues en ellas las paredes exteriores encaradas al Norte pueden conservar la baja temperatura de la noche durante muchas horas del día, a pesar de que en las otras fachadas un buen día soleado haga olvidar el frío nocturno.

### **EMPLEO.**

Los tipos a base de acetato de polivinilo son válidos para superficies no alcalinas, pues son sensibles a la saponificación.

Sobre superficies de hormigón y similares, especialmente al exterior, se recomiendan las pinturas basadas en resinas acrílicas puras o en copolímeros especiales.

Estas pinturas pueden emplearse, tanto en interiores como en exteriores, sobre soportes de yeso de cemento y sus derivados, pudiéndose, incluso, obtener productos válidos para su aplicación sobre hierro, metales y madera, siempre que hayan sido previamente imprimados y preparados.

## **24.2.- PINTURA ANTICARBONATACIÓ.**

### **DEFINICIÓ.**

**Las pinturas de protección anticarbonatación** son productos o viscosos, que aplicados en capa delgada sobre paramentos de hormigón armado evitan la corrosión de las armaduras y los efectos ésta tiene en el acero, el hormigón y la adherencia acero-hormigón.

Las pinturas se componen de una dispersión acuosa de resinas acrílicas con la propiedad de puentear fisuras incluso a temperaturas negativas.

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PRODUCTO.**

- Color.
- Densidad.
- contenido en sólidos en volumen y en peso.
- Alargamiento a la rotura:
  - A temperatura ambiente.
  - Sin exposición a la intemperie.
  - A temperaturas negativas
- Consumo.

### **ELECCIÓN DEL PRODUCTO.**

A la hora de elegir el producto adecuado, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, se tendrán en cuenta los siguientes condicionantes:

- Protección frente a carbonatación, grado de agresividad.
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Protección frente a sales de deshielo.
- Puenteo de fisuras.
- Puenteo de fisuras a bajas temperaturas.
- Resistencia a la intemperie.
- Resistencia al envejecimiento.
- Ausencia de disolventes.
- Modo de aplicación.

## **MODO DE APLICACIÓN.**

La aplicación se ejecutará por medio de brochas nuevas de crin, en dos o tres capas. Entre la aplicación de una y otra mano se dejará transcurrir un intervalo de tiempo que dependerá de la temperatura ambiente en el momento de la aplicación.

Si se trata de obra nueva, la aplicación del silicato podrá hacerse directamente; cuando se trate de obra antigua se prepararán antes los paramentos, limpiándolos perfectamente y llegándose, si fuese necesario, a celebrarlos hasta llegar al vivo del soporte y facilitar la penetración del silicato.

## **25.- MATERIALES DIVERSOS.**

### **25.1.- VIDRIO.**

#### **DEFINICIÓN.**

Vidrio es una sustancia dura, frágil, transparente u opaca, de brillo especial, insoluble en casi todos los cuerpos conocidos y fusible a elevada temperatura. Está formado por combinación de sílice con potasa o sosa y pequeñas cantidades de otras bases; se fabrica en hornos y crisoles.

#### **NORMATIVA TÉCNICA.**

Código técnico de la Edificación.

#### **CLASIFICACIÓN.**

Los vidrios, según permitan o no el paso de la luz, se clasifican en:

Vidrios transparente.

Vidrios opacos.

Según que la transmisión de la luz sea sin difusión o con difusión variable, los vidrios pueden ser:

Vidrio transparente.

Vidrio traslúcido.

En función de las características tecnológicas del vidrio, éste se clasifica en

Vidrio plano.

Vidrio de seguridad.

Vidrio moldeado.

Vidrio plano.

Según se admitan o no defectos de planeidad, se distinguen dos tipos de vidrio plano:

Vidrio común.

Luna.

La flecha máxima de los defectos de concavidad y convexidad en un vidrio común será:

0,5 mm. para espesores de hasta 3,5 mm.

0,8 mm. para espesores comprendidos entre 3,5 y 6 mm.

La comprobación de planeidad se realizará de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 43 009.

Vidrio de seguridad.

Vidrio de seguridad es aquel que al fracturarse en condiciones normales no salta en fragmentos capaces de causar lesiones graves.

Se distinguen los siguientes tipos de vidrios de seguridad:

Laminar o foliáceo.

Templado.

Armado.

El vidrio laminar o foliáceo es un producto formado por un conjunto de hojas de vidrio íntimamente unidas por una película de solución plástica de manera que al fracturarse la hoja, los trozos de vidrio que resultan de la rotura no se desprenden en proporciones apreciables, quedando unidos a la película plástica.

El vidrio templado es un vidrio de seguridad al que se le ha sometido a un tratamiento térmico consistente en calentar el vidrio hasta cerca de la temperatura de reblandecimiento seguido de un enfriamiento brusco. En caso de rotura se fracciona en pequeños trozos no cortantes.

El vidrio armado se obtiene por colada continua y laminación con la particularidad de llevar incorporada en su masa una malla metálica que es introducida en la hoja de vidrio durante el proceso de laminación.

Vidrio moldeado.

Vidrio moldeado es un producto obtenido por el prensado de un masa fundida en vidrio en unos moldes de los que toman su forma.

Las piezas de vidrio moldeado pueden ser macizas o huecas y se destinan a la construcción de forjados y paramentos verticales.

### CONDICIONES GENERALES.

El vidrio deberá resistir sin irisarse la acción del aire, de la humedad y del calor -solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos a excepción del ácido fluorhídrico.

No deberá amarillear bajo la acción de la luz solar; será homogéneo, sin presentar manchas, burbujas, nubes u otros defectos.

El vidrio estará cortado con limpieza, sin presentar asperezas, cortes ni ondulaciones en los bordes; el espesor será uniforme en toda su extensión.

### CARACTERÍSTICAS.

Las tolerancias dimensionales admisibles para las distintas clases de vidrio, serán las que se fijan en el cuadro siguiente:

TOLERANCIAS ADMISIBLES, mm

Clase de vidrio	Longitud (L)	Anchura (a)	Espesor (e)
Vidrio común	± 2	± 2	± 1
Luna	± 2	± 2	± 0,5
Laminar	± 2	± 2	± 1
Templado	(1) S 1 m <sup>2</sup> ; +0, - 2 (1) S 1 m <sup>2</sup> , +0, -3	(1) S ≤ 1 m <sup>2</sup> ; +0, - 2 (1) S > 1 m <sup>2</sup> ; +0, - 3	± 0,3
Armado	± 2	± 2	± 1
(1) S: Superficie de la pieza de vidrio considerada = L x a.			

En vidrios templadas se admitirá una tolerancias en la planeidad de dos milímetros (2 mm) por metro de diagonal, en piezas de superficie menor o igual a medio metro cuadrado (1/2 m<sup>2</sup>); para piezas con superficies superior a medio metro cuadrado (1/2 m<sup>2</sup>) se admitirá una tolerancia de tres milímetros (3 mm.) por metro cuadrado.

Para las otras clases de vidrio el PCTP especificará las tolerancias admisibles de planeidad, si procede.

El fabricante garantizará el índice de atenuación acústica, coeficiente de transmisión luminosa y coeficiente de transmisión térmica.

### **MANIPULACIÓN Y ACOPIO.**

Se evitará el contacto directo del vidrio con partes metálicas: fábricas o con otros vidrios.

La manipulación de vidrios de superficie superior a dos y medio metros cuadrados ( $2,5 \text{ m}^2$ ) se efectuará con correas y ventosas, manteniéndolas siempre en posición vertical, utilizando casco, calzado con suelo no perforable por el vidrio y guantes que protejan hasta las muñecas.

Los vidrios se almacenarán verticalmente en lugares debidamente protegidos, de manera ordenada y libre de cualquier material ajeno a ellos.

La colocación de los vidrios se hará siempre que sea posible desde el interior de los edificios. cuando debe efectuarse desde el exterior, se dispondrá de una plataforma de trabajo protegida por barandilla de noventa centímetros (90 cm.) de altura y rodapié de veinte centímetros (20 cm.).

Hasta su recibido definitivo, se asegurará la estabilidad de los vidrios con medios naturales.

Los fragmentos de vidrios procedentes de roturas, se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a este fin y se transportarán a vertedero reduciendo al mínimo su manipulación.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura desciende por debajo de cero grados centígrados ( $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ) o si la velocidad del viento supera los cincuenta kilómetros por hora (50 km/h.)

Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

<b>25.2.- RESINAS EPOXI.</b>
------------------------------

### **DEFINICIÓN**

Las **resinas epoxi** son resinas reactivas que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparados para su empleo según una determinada formulación.

Las resinas epoxi son resinas sintéticas caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se

mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor". Por sí solas no tienen aplicación práctica.

Los diferentes usos de las resinas epoxi se emplean para coladas, revestimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y en otras aplicaciones de conglomeración de materiales.

## **CONDICIONES GENERALES**

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, en lo referente a definición, características y condiciones de empleo, así como todas aquellas prescripciones que, con carácter general, son de aplicación a todas las resinas reactivas.

## **COMPONENTES DE LOS SISTEMAS EPOXI**

### **Sistemas epoxi**

Los **sistemas epoxi** o **formulaciones epoxi**, se componen de dos elementos principales: 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 del sistema de resina o abaratarlo.

### **Resinas de base**

Las resinas epoxi pueden clasificarse en los cinco grupos químicos siguientes: i) Eteres glicéricos; ii) Esteres glicéricos; iii) Aminas glicéricas; iv) Alifáticas lineales; v) Cicloalifáticas.

El grupo más importante comercialmente es el de los éteres glicéricos. La inmensa mayoría de las resinas epoxi empleadas en la construcción son productos de condensación que resultan de la epiclorhidrina con compuestos de varios grupos fenólicos, generalmente con el difenol-propano, comunmente conocido con el nombre de bisfenol A. La epiclorhidrina y el bisfenol A son derivados de gases desprendidos en la destilación del petróleo.

En cada caso se estudiará la formulación del sistema más adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto del ambiente como de la superficie del material donde se vaya a realizar la aplicación.

El tipo de sistema y su formulación deberá ser previamente aprobado por el Director y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

### **Endurecedores**

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador; en el segundo el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.



Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente aceptores de protones, como el trifluoruro de boro.

Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas, y los ácidos y anhídridos orgánicos.

En el proceso químico de curado o endurecimiento del sistema de resina se produce una reticulación tridimensional de las macromoléculas sin formación de productos secundarios. La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tenida en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 Kcal/mol epoxi.

Deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes, el tiempo útil de aplicación, o "pot life", desde el momento de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, las poliamidas y los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídridos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores que son inactivos a temperaturas ordinarias pero que se descomponen en componentes activos al calentarlos.

## **MEDICIÓN Y ABONO**

Las resinas epoxi se medirán y abonarán de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

### **25.3.- TABIQUES DE PLACA DE CARTÓN YESO.**

## **DEFINICIÓN**

Están formados por una o varias estructuras de perfiles metálicos de chapa de acero galvanizada, de diferentes anchos, a base de Montantes (elementos verticales) y Canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornillan por medio de tornillos autorroscantes una o varias Placas de Yeso laminado, de diferentes tipos y espesor y que conformarán sus paramentos. En el hueco (alma) formado por la o las perfilerías puede incorporarse Material Aislante de tipo y espesor diferente, variable según las características o especificaciones técnicas a conseguir. Con el tratamiento de juntas entre

placas, tanto planas, como de rincón o esquina y de las uniones con los demás sistemas, quedará el tabique totalmente terminado listo para pintar o decorar.

Es la placa base para todos los sistemas que no requieran condiciones especiales.

### **CARACTERÍSTICAS**

Las características generales que deben poseer las Placas de Yeso Laminado, vienen definidas, en la Norma UNE-EN-520+A1, indicándose éstas a continuación junto con otras que se consideran claramente definitorias y diferenciadoras:

Aspecto: La “cara” (superficie a decorar) no presentará manchas, eflorescencias, mohos, abolladuras, erosiones, desgarraduras, abolsamientos o despegados del cartón.

Dimensiones: Longitud: (Distancia más corta entre los bordes transversales de las placas): Variable. Anchura: (Distancia más corta entre los bordes longitudinales de las placas): Los valores nominales usuales son: 600; 625; 800; 900; 1.200 y 1.250 mm.

Espesor: (Distancia entre cara y dorso excluyendo los perfiles del borde longitudinal): Los espesores nominales más usuales son: 6; 6.5; 9.5; 12.5 y 15 mm. 18 y 19 mm, no admitiéndose espesores inferiores a 6,0 mm.

Se admiten espesores superiores a 15 mm siempre que se cumplan las recomendaciones establecidas en la Norma UNE EN-520+A1.

Tipos de Bordes: Estas placas presentan diferentes tipos de perfiles de bordes longitudinales, dependiendo del destino o terminación final que vayan a tener en obra o unidad a configurar. A continuación se indican los más comunes: Los perfiles de los bordes transversales se presentan siempre como BCO o BCT (cortado), salvo placas elaboradas con cuatro bordes afinados (4x BA).

Resistencia a Flexión: La carga media de rotura determinada según ensayo especificado en la Norma UNE-EN 520+A1.

Clasificación al Fuego: A2-s1,d0 -Incombustible - Según la norma UNE-EN 520+A1 en su Anexo B (normativo), quedan clasificadas según el tipo de reacción al fuego sin necesidad de realizar ensayos.

### **ENTRAMADO AUTOPORTANTE**

La estructura autoportante utilizada en los sistemas de Placas de Yeso Laminado, está formada por perfiles de chapa galvanizada de acuerdo con la norma UNE-EN 14195 y debe cumplir con el reglamento particular para la marca “N” de AENOR y con las siguientes características mínimas.

Espesores mínimos de los perfiles:

Perfiles Portantes: Montantes:  $0,60 \pm 0,05$  mm.

Perfiles de Techo Continuo:  $0,60 \pm 0,05$  mm.

Maestras “Omegas”:  $0,55 \pm 0,05$  mm.

Perfiles no portantes: Canales:  $0,55 \pm 0,05$  mm.

Angulares o Perfiles U perimetrales:  $0,55$  mm.  $\pm 0,05$  mm.

Perfiles Especiales Los fabricantes podrán desarrollar otros tipos de perfiles, en función de su aplicación.

#### Condiciones de los perfiles.

Con el fin de garantizar las prestaciones que se indican en este documento, los perfiles metálicos deberán poseer la marca de Calidad N-AENOR.

#### **Tipos de Perfiles metálicos.**

**Canales.** Elementos horizontales en forma de “U” que sirven de unión de los tabiques, algunos trasdosados a los forjados tanto superior como inferior, así como perfiles perimetrales en algunos techos suspendidos continuos.

Las medidas más comunes (ancho) son: 20, 30, 36, 48, 70, 90, 100, 125 y 150 mm aproximadamente. Utilización en tabiques, trasdosados y techos continuos.

**Montantes.** Elementos verticales, en forma de “C”, que encajan en los anteriores y a cada lado de los cuales, en uno de ellos o bajo ellos según la unidad constructiva que configuren, se atornillan las placas en número, tipo y espesor diferente. Tienen un ancho de aproximadamente 1 mm. menor que los canales, para permitir su perfecto alojamiento en ellos. Utilización en tabiques, trasdosados y techos continuos.

**Angulares.** Elementos horizontales en forma de “L” que sirven de unión de algunos trasdosados a los solados tanto superior como inferior y de Perfil perimetral en Techos Suspendidos continuos. Las medidas más comunes (ancho) son: 24 x 24, 20x30, 24x30, 30x30 y 34x23 mm aproximadamente. Utilización en tabiques, trasdosados y techos continuos.

**Maestras.** Elementos verticales, en forma de “Ω” fijadas directamente al muro portante o forjado superior y a cuyo lado externo se atornillan las placas en número, tipo y espesor diferente. Utilización en trasdosados y techos continuos.

Perfiles de techos continuos (PTC) o Maestra “C”. Utilizados en techos continuos suspendidos son los elementos portantes horizontales, en forma de “C” a cuyo lado externo (inferior) se atornillan las placas en número, tipo y espesor diferente o bien y mediante piezas especiales (piezas de cruce) se coloca en ellos la estructura secundaria. Las dimensiones en ancho más comúnmente utilizadas son: 45, 47 y 60 mm. También se utilizan en unidades de trasdosados autoportantes, como elemento portante vertical de las Placa de Yeso Laminado. Por lo general complementan su montaje con perfiles horizontales tipo “U” o angulares.

Perfiles especiales. Utilizados como los anteriores en techos continuos suspendidos, son todos aquellos perfiles de muy diferente configuración, en los que por lo general se incluyen hendiduras o formas especiales de tal manera que en éstas puedan encajarse

directa o indirectamente los perfiles que conforman la estructura secundaria, es decir los perfiles de techos continuos.

**Accesorios para perfiles.**

Se agrupan en éste apartado las diferentes piezas de arriostramiento, encaje, cuelgue, etc., utilizadas en la ejecución de cada una de las unidades constructivas con Placa de Yeso Laminado, cómo elementos complementarios de su montaje. Pueden ser de diferentes tipos y diseñadas para muy diferentes funciones, pudiendo realizarse, así mismo, con diferentes tipos de materiales. Estas piezas deben venir prediseñadas en la gama de los fabricantes de PYL. En cada capítulo de Sistemas se definirán sus funciones, pero será siempre el fabricante de PYL, quien garantice sus prestaciones y defina su ficha técnica.

## **26.- TUBOS DE MATERIAL SIDERÚRGICO.**

### **26.1.- TUBOS, PIEZAS ESPECIALES Y EQUIPOS HIDROMECÁNICOS DE FUNDICIÓN.**

#### **DEFINICIÓN.**

Tubo de fundición es el elemento recto, de sección circular y hueco, que constituye la mayor parte de la tubería, fabricado con fundición (gris o dúctil).

Las piezas especiales son los elementos que permiten el cambio de dirección, empalmes, desviaciones, reducciones y uniones con otros elementos.

Las válvulas son aquellos elementos que permiten cortar el paso del agua, evitar su retroceso o reducir la presión.

#### **MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente a Fundición para tubos y piezas especiales del presente pliego.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de verificar previamente, por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Las superficies de rodadura, de fricción o contacto, las guías, anillos, ejes, piñones, engranajes, etc., de los mecanismos estarán convenientemente trazados, fabricados e

instalados, de forma que aseguren de modo perfecto la posición y estanqueidad de los órganos móviles o fijos, y que posean al mismo tiempo un funcionamiento suave, preciso, sensible y sin fallo de los aparatos.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.) deberán para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables. A tal efecto, el montaje de las mismas deberá realizarse en fábrica, empleándose plantillas de precisión y medios adecuados.

Todos los elementos deberán resistir, sin daños a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aún teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Las válvulas de compuerta llevarán en el volante u otra parte claramente visible para el que las ha de accionar una señal indeleble, indicando los sentido de apertura y cierre.

Las válvulas de diámetro nominal igual o superior a quinientos (500) milímetros irán provistas además de indicador de recorrido de apertura.

### **CLASIFICACIÓN.**

Los tubos, piezas especiales y equipos hidromecánicos de fundición se ajustarán a la siguiente clasificación:

Fundición gris (grafito laminar):

Tubos centrifugados.

DIÁMETRO NOMINAL	PRESIONES NORMALIZADAS (Kp/cm <sup>2</sup> )		
	Clase 1 A	Clase A	Clase B
Hasta el 600 inclusive	20	25	30
Del 600 en adelante	15	20	25

Tubos fundidos verticalmente.

DIÁMETRO NOMINAL	PRESIONES NORMALIZADAS ((Kp/cm <sup>2</sup> )
------------------	---

DIÁMETRO NOMINAL	PRESIONES NORMALIZADAS ((Kp/cm <sup>2</sup> ))	
	Clase A	Clase B
Hasta el 600 inclusive	20	25
Del 600 en adelante	15	20

Fundición dúctil (grafito esferoidal).

DIÁMETRO NOMINAL	PRESIONES NORMALIZADAS ((Kp/cm <sup>2</sup> ))
Hasta el 300 inclusive	60
De 350 a 600 mm.	50
Del 600 en adelante	45

## CARACTERÍSTICAS.

### Diámetros.

Los distintos elementos, se ajustarán a la siguiente serie de diámetros nominales (interiores) en milímetros (mm):

50, 60, 70, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000.

### Espesores.

Los espesores mínimos estarán determinados de forma que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo (Pt) y la presión de rotura (Pr) sea tal que se verifique:  $Pr/Pt > 4$

Las modificaciones del espesor de la pared se efectuarán, en general, a costa del diámetro interior. Si al reforzar el tubo fuera necesario un refuerzo del enchufe, éste será a costa de la forma exterior del enchufe.

Las tolerancias de espesor de pared y de espesor de brida, en su caso, se limitarán como sigue:

TIPOS DE PIEZAS	TOLERANCIAS EN mm.	
Tubos	Espesor de la pared	-(1+0.05e) No se fija en más
	Espesor de la brida	+(2+05b)
Uniones y piezas de la	Espesor de la pared	-(2+0.05e) No se fija en más

conducción	Espesor de la brida	$+(3+0.5b)$
------------	---------------------	-------------

Siendo:

e = espesor en milímetros de la pared según catálogo.

b = espesor en milímetros de la brida según catálogo.

El espesor de las uniones podrá excepcionalmente descender hasta el espesor mínimo de los tubos de clase B del mismo diámetro con la condición de que la zona interesada no tenga una superficie superior a un décimo (1/10) de la sección transversal de empalme.

### Longitudes.

Se entenderá como longitud de los tubos, la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe.

La longitud no será menor de tres (3) metros, ni mayor de seis (6) metros, salvo casos especiales.

Las tolerancias admitidas en las longitudes normales de fabricación de tubos y uniones serán las siguientes:

TIPOS DE PIEZAS	DIÁMETROS NOMINALES	TOLERANCIAS (mm)
Tubos con enchufe y tubería cilíndrica	Todos los diámetros	-20
Enchufes	Hasta 450 inclusive	+20
Piezas brida enchufe	Por encima del 450	+20
Piezas brida y macho	Por encima del 450	-30
Tubos y uniones con bridas	Todos los diámetros	+10

### Desviación de la línea recta.

Los tubos deberán ser rectos. Se les desplazará sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios (2/3) de la longitud de los tubos. La flecha máxima, fm, expresada en milímetros no deberá exceder de una con veinticinco (1.25) veces la longitud L de los tubos, expresada en metros.

### Tolerancias de enchufe.

Las tolerancias de enchufe serán las siguientes:



DIMENSIONES	DIÁMETROS NOMINALES	TOLERANCIAS (mm)
Diámetro exterior	Todos los diámetros	+ f/2
Diámetro interior del enchufe	Todos los diámetros	+ f/3
Profundidad del enchufe	Hasta el 600 incl.	+5
	Por encima del 600	+10

Siendo:

$f = 9 + 0.003 \text{ DN}$ , el espesor de la junta en milímetros.

El juego máximo o mínimo de estas tolerancias es tal que el acoplamiento de tubos y uniones pueda efectuarse sin dificultad.

#### **Tolerancia de pesos.**

Los pesos normales serán los indicados en los cuadros siguientes, y para las uniones y piezas de conducciones reforzadas o especiales los calculados tomando como peso específico de la fundición setecientos quince gramos por decímetro cúbico ( $7.15 \text{ kg/dm}^3$ ).

Las tolerancias admitidas con relación al peso normal serán las siguientes:

TIPOS DE PIEZAS	TOLERANCIAS (mm)
Tubos	+5%
Uniones y piezas con exclusión de los que se consigan a continuación	+8%
Codos, uniones múltiples, uniones y piezas especiales	+12%

Las piezas con peso superior al máximo se aceptarán a condición de que satisfagan las demás condiciones de este Pliego. El exceso de peso no será de abono.

Todas las piezas serán pesadas. Los tubos de más de doscientos milímetros (200 mm.), y las piezas de más de trescientos milímetros (300 mm) serán pesadas individualmente; los tubos y piezas de menor diámetro que el indicado, serán pesadas en conjunto de dos mil kilogramos (2000 Kg.) como máximo. En este último caso las tolerancias en peso serán al conjunto de la pesada.

#### **FABRICACIÓN.**

##### **Marcado.**

Todos los elementos llevarán:

Marca de fábrica.

Diámetro nominal.

Presión normalizada.

Año de fabricación y número de identificación que permita conocer los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

Las marcas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

Sobre el canto del enchufe en los tubos centrifugados en coquilla metálica.

Sobre el exterior del enchufe o sobre el fuste a veinte centímetros (20 cm) del final del tubo, en los centrifugados en moldes de arena.

Sobre el exterior del enchufe a veinte centímetros de la extremidad del tubo, en los fundidos verticalmente en moldes de arena.

Sobre el cuerpo de las piezas.

Cualquier otra marca exigida por el comprador se señalará en sitio visible con pintura sobre las piezas.

#### **Generalidades.**

Los tubos, válvulas, y en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricarán teniendo en cuenta las prescripciones especificadas en los párrafos siguientes.

Serán desmoldeados con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad.

Los tubos rectos podrán fundirse verticalmente en moldes de arena o por centrifugación en coquilla metálica o moldes de arena.

Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.

Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.

#### **Protección.**

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior.

El revestimiento interior de los tubos se realizará, generalmente, por centrifugado de cemento siderúrgico, rico en sílico-aluminatos, e inatacable incluso por las aguas más puras.

Por lo general, el revestimiento exterior consistirá en un barniz exento de fenoles.

Los revestimientos se realizarán después de efectuadas las pruebas de estanqueidad, y antes de iniciar su ejecución, los tubos y piezas se limpiarán cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, y demás impurezas.

El revestimiento se deberá secar rápidamente sin escamarse ni exfoliarse, estará bien adherido y no se agrietará. No deberá contener ningún elemento soluble en el agua ni productos que puedan proporcionar sabor ni olor al agua que conduzcan.

#### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.**

Los tubos se transportarán sobre cuñas de madera que garanticen la inamovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de los tubos apilados, que no estarán directamente en contacto entre sí, sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Los tubos se descargarán cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.

#### **CONTROL DE CALIDAD.**

##### **Ensayos.**

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Por cada suministro o grupo de piezas fabricadas con la misma colada, se realizarán las pruebas siguientes:

Comprobación del aspecto.

Comprobación geométrica.

Prueba de estanqueidad.

Prueba de rotura por presión hidráulica interior.

En tubos obtenidos por centrifugación se realizarán, además de las especificaciones en el anterior párrafo, las pruebas siguientes:

Ensayo de flexión sobre anillos de tubos, o de tracción sobre testigos del material.

Ensayo de resiliencia sobre testigos del material.

Ensayo de dureza Brinell.

En los tubos obtenidos por moldeo se realizarán, además de las especificadas en la primera relación, las pruebas siguientes:

Ensayo de flexión sobre testigos del material.

Ensayo de tracción sobre testigos del material.

Ensayo de impacto sobre testigos del material.

Ensayo de dureza Brinell.

Las verificaciones y pruebas de recepción se efectuarán previamente a la aplicación del revestimiento de protección sobre el tubo.

### **Recepción y recusación.**

Cualquier tubo o pieza cuyos defectos se hayan ocultado por soldadura, plomo o cualquier otro procedimiento serán rechazados. El mismo criterio se seguirá respecto a la obturación de fugas por calafateo o cualquier otro sistema.

Los tubos, uniones y piezas que presentan pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados.

Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

Todos los tubos de los que se hayan separado anillos o probetas para los ensayos ordenados por la Dirección de Obra, serán aceptados como si tuvieran la longitud total.

Los tubos y piezas pesados y aceptados serán separados por la Dirección de Obra, o representante autorizado del mismo, y Contratista y claramente marcados con un punzón.

De cada inspección se extenderá un Acta que deberán firmar la Dirección de Obra, el fabricante y el Contratista. Las piezas que se pesen separadamente figurarán en relación con su peso y un número. Cuando se trate de pesos conjuntos se hará constar en Acta, figurando con un número y el peso total del lote.

La garantía será válida para un período de un (1) año desde la fecha de entrega. El Contratista deberá puntualizar en su contrato de suministro con el fabricante, que si antes de terminar el período de garantía se encuentran defectos debidos a la fabricación se extenderá un acta en presencia del fabricante, y éste deberá, o bien efectuar el trabajo necesario para corregir los defectos o reemplazar a su cargo el material defectuoso que le sea devuelto. La falta de este requisito no eximirá al Contratista de la obligación de sustituir los elementos defectuosos.

## **26.2.- TUBOS DE ACERO PARA ABASTECIMIENTO.**

### **GENERALIDADES.**

El material cumplirá todas las condiciones establecidas en el capítulo 2.11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua publicado por el MOPU en 1994, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **PROYECTO.**

Se cumplirán todas las especificaciones del capítulo 5.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua publicado por el MOPU en 1994, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **FABRICACIÓN.**

Se cumplirán todas las especificaciones del capítulo 5.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua publicado por el MOPU en 1994, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **PROTECCIÓN.**

Se cumplirán todas las especificaciones del capítulo 5.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua publicado por el MOPU en 1994, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CLASIFICACIÓN.**

Se cumplirán todas las especificaciones del capítulo 5.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua publicado por el MOPU en 1994, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **TOLERANCIAS RELATIVAS A LOS TUBOS.**

Se cumplirán todas las especificaciones del capítulo 5.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua publicado por el MOPU en 1994, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **PIEZAS ESPECIALES.**

Se cumplirán todas las especificaciones del capítulo 5.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua publicado por el MOPU en 1994, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **27.- POLICLORURO DE VINILO (PVC).**

### **CONDICIONES GENERALES.**

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Español.

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

Peso específico de uno con treinta y siete a uno con cuarenta y dos (1.37 a 1.42) Kg/dm<sup>3</sup> (UNE 53.020).

Coefficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas por grado C.

Temperatura de reblandecimiento no menor de ochenta grados centígrados (80°C), siendo la carga del ensayo de un (1) kilogramo (UNE 53.118).

Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°C)\$(28 000 Kg/cm<sup>2</sup>).

Valor mínimo de la tensión máxima (ór) del material a tracción quinientos (500) kilogramos por centímetro cuadrado, realizando el ensayo a veinte más menos un grado centígrado (20±1°C) y una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por mínimo el ochenta por ciento (80%) (UNE 53.112).

Opacidad tal que no pasa más de dos décimas por ciento (0.2%) de la luz incidente (UNE 53.039).

## **28.- TUBERÍAS.**

### **28.1.- TUBOS Y PIEZAS ESPECIALES DE P.V.C.**

#### **MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente a Policloruro de vinilo P.V.C. del presente Pliego.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

Los tubos y demás elementos estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente rebajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, para cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

#### **MARCADO.**

Todos los elementos llevará las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

Marca del fabricante.

Diámetro nominal.

Marca de identificación de orden, edad o serie que permitan encontrar la fecha de fabricación, controles a los que ha sido sometido y cemento empleado.

Presión normalizada.

### **FABRICACIÓN.**

Los tubos de PVC se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

### **CLASIFICACIÓN Y TOLERANCIAS.**

Se utilizarán tubos incluidos en la relación de la Tabla 1 que se adjunta a continuación, según la presión máxima de trabajo.

Las tolerancias admitidas en el diámetro o en el espesor serán las especificadas en la misma Tabla. No se admitirán tolerancias en menos.



Diámetro nominal (exterior)	Máximo diámetro (tolerancia) en mm.	Presión máxima de trabajo en Kg/cm <sup>2</sup>									
		Espesor en mm.	Toleran en más	Espesor en mm.	Toleran en más	Espesor en mm.	Toleran en más	Espesor en mm.	Toleran en más	Espesor en mm.	Toleran. en más
40	40.20	-	-	1.8	0.40	2.0	0.40	3.0	0.50	4.5	0.65
50	50.20	-	-	1.8	0.40	2.4	0.45	3.7	0.55	5.6	0.65
63	63.20	-	-	1.9	0.40	3.0	0.50	4.7	0.65	7.0	0.90
75	75.25	1.8	0.40	2.2	0.40	3.6	0.55	5.6	0.75	-	-
90	90.25	1.8	0.40	2.7	0.45	4.3	0.65	6.7	0.85	-	-
110	110.30	2.2	0.40	3.2	0.50	5.3	0.75	8.2	1.00	-	-
125	125.30	2.5	0.45	3.7	0.55	6.0	0.80	9.3	1.15	-	-
140	140.35	2.8	0.50	4.1	0.60	6.7	0.85	10.4	1.25	-	-
160	160.35	3.2	0.50	4.7	0.65	7.7	0.95	11.9	1.40	-	-
180	180.40	3.6	0.55	5.3	0.75	8.6	1.05	-	-	-	-

Diámetro nominal (exterior)	Máximo diámetro (tolerancia) en mm.	Presión máxima de trabajo en Kg/cm <sup>2</sup>									
		Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más	Espesor en mm.	Toleran. en más
200	200.40	4.0	0.60	5.9	0.80	9.6	1.15	-	-	-	-
225	225.45	4.5	0.65	6.6	0.85	10.8	1.30	-	-	-	-
250	250.50	4.9	0.70	7.3	0.95	11.9	1.40	-	-	-	-
280	280.55	5.5	0.75	8.2	1.00	13.4	1.55	-	-	-	-
315	315.60	6.2	0.80	9.2	1.10	15.0	1.70	-	-	-	-
355	355.65	7.0	0.90	10.4	1.25	16.9	1.90	-	-	-	-
400	400.70	7.9	1.00	11.7	1.35	19.1	2.10	-	-	-	-



## **28.2.- TUBOS CORRUGADOS DE PVC.**

### **DEFINICIÓ.**

El material empleado en la fabricación de los tubos, será a base de resina en polvo de PVC, mezclada en seco y en caliente en fábrica, con diferentes estabilizaciones, lubricantes y cargas. Presentan exteriormente una superficie corrugada, interiormente es lisa y en ambas superficies esta exenta de defectos tales como burbujas, rayaduras e inclusiones que podrían afectar a la estanqueidad de la zona de unión. Son opacos, de color teja.

### **CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.**

#### **Longitudes.**

Longitud de embocadura. Los valores mínimos de la longitud de embocadura (L) serán los que figuran en la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	Longitudes mínimas de embocadura (mm)
100	92
150	102
200	118
250	159
300	173
400	191
500	210
600	251
800	333
1000	502

### Diámetros exteriores.

Los diámetros exteriores medios serán los que se recogen en la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior medio (mm)
100	110
150	160
200	210
250	260
300	315
400	423
500	539
600	649
800	856
1.000	1.072

### Diámetros y dimensiones del perfil.

Las dimensiones y espesores del perfil y sus tolerancias son las que figuran en la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	Espesor medio mínimo de pared		A	B	C
	Pared interior	Pared exterior			
100	0.7	0.5	6	5	9
150	0.7	0.7	7	6	11
200	1	0.9	11	8	17
250	1.3	1.2	12	10	20
300	1.5	1.4	16	12	25
400	3	2.1	21	18	34
500	3.5	2.5	34	25	51
600	4.2	3.3	30	29	51
800	5.2	3.7	40	40	67

Diámetro nominal (mm)	Espesor medio mínimo de pared		A	B	C
	Pared interior	Pared exterior			
1000	5.7	4.8	60	51	101

A: Dimensiones de la pared exterior.

B: Dimensiones desde la pared interior a la exterior.

C: Dimensión entre ejes del valle.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS TUBOS.

#### Densidad.

La densidad del material de los tubos corrugados estará comprendida entre 1.350 y 1.520 Kg/m<sup>3</sup>.

#### Temperatura de reblandecimiento VICAT.

La temperatura de reblandecimiento VICAT, en las condiciones de ensayo definidos en la Norma UNE EN 727 será igual o superior a 79° C.

#### Resistencia al impacto.

El ensayo de impacto se realiza de acuerdo con la Norma UNE-EN 744, utilizando un apoyo rígido en forma de V (120°) sometiendo a las probetas, constituidas por muestras de tubos representativos del lote, a los impactos de un percutor con cabeza esférica de  $\phi$  90 mm, conforme a las alturas y cargas indicadas en la siguiente tabla:

$\phi$ nominal DN (mm)	Carga (Kg)	Altura de caída (m)
100	0.5	1.6
150	1.6	2
200	2	2
250	2.5	2
300	3.2	2
400	3.2	2
500	3.2	2
600	3.2	2
800	3.2	2
1000	3.2	2

La aparición de fallos se estima como porcentaje real de rotura (PRR) del lote, o de la producción. El PRR tiene un valor máximo del 10%.

### **Estanqueidad.**

#### Estanqueidad al agua.

La tubería corrugada deberá resistir, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Población del MOPU (1986), la presión de 0.1 MPa durante 15 minutos con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE EN 1277.

#### Estanqueidad al aire.

La tubería corrugada de doble pared deberá permanecer estanca cuando se someta a una presión de aire de 0.1 bar durante 5 minutos con las condiciones de ensayo descritas en la Norma UNE EN 1277.

#### Rigidez circunferencial específica (RCE).

La tubería corrugada, deberá tener una rigidez circunferencial específica de  $RCE \geq 6$  KN/m<sup>2</sup> para DN < 300 mm y  $RCE \geq 8$  KN/m<sup>2</sup> para DN  $\geq$  300 mm.

El ensayo se realiza según la Norma UNE EN ISO 9967.

### **Aplastamiento (Flexión transversal).**

El ensayo se realizará según la Norma UNE EN 1.446. al someter al tubo a una deformación del 30% de su diámetro exterior medio, no se producirá rotura o agrietamiento en las paredes.

### **FABRICACIÓN.**

El proceso de fabricación de la tubería corrugada de doble pared consiste básicamente en una maquina extrusora alimentando a un equipo especial de corrugación en continuo.

El proceso consta de las siguientes fases:

Mezclado de materias primas.

Extrusión de material.

Corrugación del tubo.

Marcado.

Corte del tubo.

Encapado de un extremo del tubo.

Montaje de la goma en el valle del tubo.

Empaquetamiento.

**28.3.- TUBO DREN DE P.V.C.**

**DEFINICIÓN.**

Consiste en un sistema de tubos de P.V.C. con superficie perforada tipo malla, colocados en el fondo de zanjas o trasdós de muros y estribos bajo el relleno de material filtrante adecuadamente compactado.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

Ejecución del lecho de arena.

Colocación de la tubería.

Colocación del material filtrante.

Para esta unidad regirán las especificaciones del artículo 420 y 421 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**MATERIALES Y COLOCACIÓN.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 420.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**28.4.- TUBERÍA DE ACERO.**

**DEFINICIÓN.**

Se define como **tubería de acero** el conducto constituido por tubos de acero convenientemente unidos por juntas estancas, incluidas las uniones, codos, desviaciones, reducciones, válvulas y cuantos accesorios se intercalan entre los tubos.

Son objeto de esta unidad de obra lo referente a los siguientes elementos:

Tubos.

Piezas especiales (codos, desviaciones, bridas, etc.).



Uniones.

Son objeto de artículo independiente, entre otros, lo relativo a los siguientes elementos o partes de obra:

Excavaciones.

Camas de asiento.

Rellenos.

Macizos de anclaje.

Equipos hidromecánicos (válvulas, ventosas, etc.).

Obras complementarias (pozos, arquetas, etc.).

## **MATERIALES.**

### **Piezas especiales de acero.**

Todos los tubos y piezas de acero deberán ser protegidos interior y exteriormente contra la corrosión por alguno de los procedimientos indicados en los cuadros 9.4.1 a, b y c y 9.5.1 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" del M.O.P.U.

Las tuberías de acero enterradas requerirán la protección catódica para impedir los fenómenos de electrólisis, ocasionados por las corrientes eléctricas en el terreno, que pueden originar corrosiones importantes.

### **Uniones.**

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de junta que va a utilizar, presentando los planos de detalle de la misma.

En todo caso, las juntas cumplirán las siguientes condiciones:

Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.

No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.

Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.

Estanqueidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior hacia el interior de la tubería cuando ésta no esté en carga.

La aprobación por la Dirección de Obra del tipo de unión propuesto se considerará provisional, a reserva del resultado de las pruebas de la tubería instalada.

## **28.5.- TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).**

### **DEFINICIÓN.**

Se denomina tubo de polietileno de alta densidad (HDPE) al elemento recto, de sección circular y hueco, que constituye la mayor parte de la tubería y está fabricado con polietileno de alta densidad.

### **DISPOSICIONES GENERALES.**

Se estará a lo dispuesto en el punto 10.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.**

Los materiales de las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) cumplirán con las disposiciones del punto 10.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **CLASIFICACIÓN.**

Las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) se clasificarán de acuerdo con lo establecido en el punto 10.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **DIÁMETROS DE LOS TUBOS.**

Los diámetros de las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán los estipulados en el punto 10.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **TOLERANCIAS EN LOS DIÁMETROS.**

Las tolerancias en los diámetro de las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán las estipuladas en el punto 10.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### **LONGITUDES.**

Las longitudes de las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán las estipuladas en el punto 10.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **TOLERANCIAS EN LAS LONGITUDES.**

Las tolerancias en las longitudes de las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán las estipuladas en el punto 10.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **ESPEORES.**

Los espesores de las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán las estipuladas en el punto 10.8 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **TOLERANCIAS EN LOS ESPEORES.**

Las tolerancias en los espesores de las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán las estipuladas en el punto 10.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **ENSAYOS.**

Los ensayos a realizar en las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán los definidos en el punto 10.10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONDICIONES DE COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS ENTERRADAS DE HPDE.**

Las condiciones de colocación de las tuberías para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán las definidos en el punto 10.11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DE LAS SERIES NORMALIZADAS.**

Las condiciones de utilización de las series normalizadas de las tuberías enterradas para saneamiento de polietileno de alta densidad (HDPE) serán los definidos en el punto 10.12 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales editado por el MOPU en 1986, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## 28.6.- TUBERÍAS DE COBRE PARA FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN.

### DEFINICIONES.

Se definen como tales aquellos tubos de cobre redondos, estirados en frío, sin soldadura, que cumplen las prescripciones señaladas en el presente artículo.

### NORMATIVA TÉCNICA.

UNE 37 141 84. Tubos de precisión, estirados en frío, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

### COMPOSICIÓN QUÍMICA.

La composición química del material desoxidado con fósforo con alta contenido de fósforo residual, Cu-DHP (C-1130) de acuerdo con la Norma UNE 37-137 será:

$$\text{Cu (+Ag)} > 99,85$$

$$0,012 < \text{P} < 0,050$$

### CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

#### Dimensiones.

Las medidas normales de fabricación para los tubos comprendidos en el presente norma son las indicadas en el cuadro 24.31.1, en la que se dan además, a título orientativo, las masas teóricas aproximadas en kg/m.

DIÁMETRO EXTERIOR D (mm)	ESPESOR E (mm)					
	1	1.2	1.5	2	2.5	
0.75						
	Masas teóricas aproximadas en kg/m					
6	0.110	0.140	--	--	--	--
8	0.152	0.196	--	--	--	--
10	0.194	0.252	--	--	--	--

DIÁMETRO EXTERIOR D (mm)	ESPESOR E (mm)					
12	0.236	0.308	--	--	--	--
15	0.259	0.391	--	--	--	--
18	0.352	0.475	--	--	--	--
22	--	0.587	0.698	0.860	--	--
28	--	0.753	0.899	1.111	--	--
35	--	0.951	1.134	1.405	--	--
42	--	1.146	1.369	1.699	--	--
54	--	--	1.772	2.202	--	--
64	--	--	--	2.621	3.467	--
76	--	--	--	3.125	4.138	--
89	--	--	--	--	4.865	6.046
108	--	--	--	--	5.928	7.374

#### Tolerancias.

Las tolerancias sobre el valor del diámetro exterior de los tubos se indica en el siguiente cuadro.

La medida del diámetro exterior debe efectuarse a una distancia de los extremos de cada tubo igual o mayor que el diámetro exterior del tubo, D.

Cualquier diámetro exterior en un tubo deberá estar comprendido entre los valores de su diámetro nominal más o menos la tolerancia indicada, entendiéndose como diámetro exterior la media aritmética de dos mediciones perpendiculares tomadas en la misma sección recta.

Para los tubos reconocidos es imprescindible realizar un calibrado previo antes de medir el diámetro exterior.

La tolerancia en el espesor será del diez por ciento en más o en menos ( $\pm 10\%$ ) del espesor nominal, medido en cualquier punto.

Las tolerancias de longitud figuran en el cuadro de tolerancias de longitud.

<b>TOLERANCIAS EN EL DIÁMETRO EXTERIOR (mm.)</b>				
<b>6 &lt; D &lt; 18</b>	<b>22 &lt; D &lt; 28</b>	<b>35 &lt; D &lt; 54</b>	<b>64 &lt; D &lt; 89</b>	<b>D &lt; 108</b>
± 0,045	± 0,055	± 0,07	± 0,15	± 0,25

<b>TOLERANCIAS EN LONGITUD</b>	
<b>Longitud</b>	<b>Tolerancias (mm.)</b>
En largos de fabricación	+ 50 - 0
En largos fijos	+ 15 - 0
En rollos de largos fijos	+ 500 - 0

#### **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS.**

Los tubos se presentarán limpios y brillantes con una superficie exterior e interior exenta de rayas, hojas, picaduras, grietas, trazas de estirado., etc, que pueden afectar desfavorablemente su comportamiento en servicio.

Se tolerarán, no obstante, defectos puramente locales de profundidad menor de la décima parte del espesor de pared, y decolorantes propias del proceso de fabricación.

El ensayo de tracción será el determinante para la aceptación o rechazo del producto, respecto a las características mecánicas. Los valores deberán estar de acuerdo con los indicados en el siguiente cuadro y el ensayo se realizará según la Norma UNE 37 018.

<b>ESTADOS Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>		
<b>Estado</b>	<b>Resistencia mínima a la tracción Rm N/mm<sup>2</sup></b>	<b>Alargamiento mínimo A5%</b>
<b>Recocido</b>	<b>200</b>	<b>35</b>
<b>Duro</b>	<b>310</b>	<b>5</b>

El ensayo de aborcardado, según la Norma UNE 37 027, sólo se podrá aplicar para tubos recocidos. Las muestras seleccionadas para estos ensayos serán capaces de soportar una expansión de su diámetro exterior de al menos:

40 por 100 para los tubos de diámetro D < 19 mm.

30 por 100 para los tubos de diámetro D > 19 mm.

## MARCADO.

Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de una generatriz repetida a intervalos menores de cincuenta centímetros (50 cm.). Este marcado llevará, por el orden que se indican, las indicaciones siguientes: Referencia del fabricante; símbolo UNE seguido del número de la norma; diámetro exterior y espesor del tubo expresados en milímetros y separados por el signo x.

Ejemplo: Tubos de cobre, fabricados por la sociedad XXX, de doce milímetros (12 mm.) de diámetro exterior, de un milímetro (1 mm.) de espesor de pared, en estado de recocido y suministrado en rollos en largos de fabricación:

XXX UNE 37.141 - 12 x 1

## RECEPCIÓN.

### Ensayos a realizar por el fabricante.

El fabricante llevará a cabo los ensayos y análisis dentro de sus procedimientos internos de control de calidad.

### Toma de muestras.

Para realizar los ensayos y análisis, debe disponerse la entrega en lotes separados.

Un lote consta de tubos del mismo tipo de fabricación, el mismo material el mismo estado y el mismo espesor. No es necesario que un lote provenga de una colada única, o de un tratamiento térmico único.

Dependiendo del tamaño del lotes, se tomarán tantas piezas como indica el siguiente cuadro de las que a su vez se prepararán muestras para análisis químicos y probetas para ensayos mecánicos.

Para pedidos inferiores a mil metros (1.000 m.) no se realizará toma de muestras, salvo que el Director lo considere oportuno.

Tamaño del lote en metros		Número de muestras para ensayo
Más de	Hasta	
1.000	2.000	1
2.000	3.000	2
3.000	4.000	3
4.000	5.000	4
Cada 1.000 más		1

#### Ensayos mecánicos y su repetición.

Las probetas para ensayos mecánicos se obtendrán de acuerdo con la Norma UNE 37.154.

Cualquier probeta mal mecanizada, o que hubiese puesto a descubierto algún defecto, podrá ser desechada y sustituida por otra obtenida de la misma pieza.

Si en el ensayo de una de las probetas no se obtuvieran las características especificadas en esta norma, se repetirán los ensayos con una nueva serie de probetas. Si a su vez, una de estas probetas no satisface las especificaciones, el lote correspondiente podrá ser rechazado.

#### Análisis químico y su repetición.

Se preparará una muestra para el análisis químico, de acuerdo con la Norma UNE 37.145. De cada una de las piezas seleccionadas, se tomarán muestras aproximadamente iguales, y se mezclarán. La masa mínima de la muestra será de cincuenta gramos (50 g.). Esta muestra se dividirá en cuatro partes.

Si los resultados del análisis químico no están dentro de los límites especificados, se hará otro análisis sobre una nueva muestra, mezclado y preparada con las piezas seleccionadas. Los resultados de este segundo análisis deberán estar de acuerdo con las exigencias especificadas.

<b>28.7.- TUBOS Y ACCESORIOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO.</b>
--

#### **DEFINICIÓN**

Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio son los formados por la combinación de los siguientes materiales:

- a) Resina de poliéster no saturado, con o sin aditivos
- b) Fibra de vidrio
- c) Aditivos, colorantes y agentes de reticulación
- d) Cargas o filler (arena silíceas, microesferas y otros)

El contenido de fibra de vidrio será, como mínimo, del 10% en peso determinado con arreglo a la norma UNE 53269. Su contenido dependerá de las condiciones de trabajo a



que deban ser sometidos los tubos. Generalmente el contenido de fibra de vidrio varía entre un 20% y un 70%.

En el caso de que se incorporen cargas o rellenos, el tamaño máximo de las partículas no excederá de cinco milímetros (5 mm), ni de un quinto (1/5) del espesor de la pared del tubo.

## MATERIALES

Se empleará la resina de poliéster no saturado más adecuada para las condiciones de utilización de cada caso, así como los componentes idóneos indicados en el siguiente párrafo.

*En general las resinas de poliéster tienen un módulo de deformación elevado, poca variación en su comportamiento mecánico con la temperatura, gran resistencia a los disolventes, al agua de mar y a los ácidos y sensibilidad a las bases solamente si el pH es superior a once (11). Son difícilmente inflamables, se queman con llama y producen gotitas incandescentes autoextinguibles. Son resistentes a los agentes oxidantes, a los microorganismos y a los rayos ultravioleta.*

La fibra de vidrio será del tipo "E" ó "C" para las tuberías sin presión y del tipo "E" para las tuberías de presión. Puede ser usada en cualquiera de las formas que se fabrica: mecha, fieltro, tejido, etc.

## CONDICIONES GENERALES

### Clasificación

Tubos de presión

Los tubos de presión se clasificarán de acuerdo con la presión nominal (PN), según los siguientes valores, donde los que figuran entre paréntesis son opcionales.

PN: 1; 2,5; 4; 6; 10; (12,5); 16; (20); 25; 50; 63; kp/cm<sup>2</sup>.

La presión nominal debe estar relacionada con la resistencia a tracción circunferencial del material estructural del tubo a largo plazo ( $f_{50}$ ) por la fórmula:

$$PN \leq \frac{f_{50}}{CS} \cdot \frac{2e_s}{D_m}$$

donde:

PN = presión nominal en kp/cm<sup>2</sup>

$f_{50}$  = resistencia a tracción circunferencial del material estructural del tubo a una temperatura de 23°C y una presión constante durante 50 años, en kp/cm<sup>2</sup>

CS = coeficiente de seguridad, no inferior a 2

$e_s$  = espesor de la pared estructural del tubo, en cm

$D_m$  = diámetro medio teórico del tubo, en cm

$D_m = DN + 2 e_r + e_s$ ; ó bien  $D_m = D_e - e_s$ , si el tubo es fabricado por centrifugación

DN = diámetro nominal

$e_r$  = espesor del revestimiento interior, si existe

$D_e$  = diámetro exterior

La resistencia a tracción circunferencial del material estructural de tubo a largo plazo (50 años) se obtendrá mediante ensayos de rotura del tubo a presión hidráulica interior. Se obtendrán las tensiones mínimas que produce la rotura de trozos de tubo; los resultados se representarán en coordenadas cartesianas, a escala logarítmica doble, los tiempos, en horas, en las abscisas, y las tensiones de reventamiento, en  $\text{kp/cm}^2$ , en las ordenadas. Se ajustará una recta por mínimos cuadrados que representará la línea de regresión tensión-tiempo, que servirá para estimar la resistencia del tubo a los 50 años (largo plazo). Como mínimo se obtendrán cuatro resultados, comprendidos dentro de los siguientes intervalos:

a 6; 6 a 12; 60 a 120; 600 a 1 200 horas.

### Tubos sin presión

Los tubos sin presión se clasificarán de acuerdo con la mínima rigidez circunferencial específica a corto plazo  $(RCE)_o$ , expresada en  $\text{kp/m}^2$ , en los siguientes tipos, siendo opcionales los que figuran entre paréntesis:

Tipo:	A	B	C	D
$(RCE)_o$	125	250(400)	500(800)	1.000 $\text{Kp/m}^2$

La rigidez circunferencial específica a corto plazo tiene la siguiente expresión:

$$(RCE)_o = \frac{E_c \cdot I}{D_m^3} \quad (1)$$

donde:

$RCE_o$ = rigidez circunferencial específica a corto plazo, expresada en  $\text{kp/m}^2$

$E_c$  = módulo de elasticidad a flexión circunferencial, en  $\text{kp/m}^2$

$I$  = momento de inercia de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud =  $\frac{e^3}{12}$ , en  $\text{m}^3$

$D_m$  = diámetro medio teórico del tubo, en m

El módulo de elasticidad a flexión circunferencial ( $E_c$ ) es el módulo de Young en el sentido circunferencial del tubo, es decir, el módulo de deformabilidad de la pared del tubo sometido a flexión transversal. Se determina mediante ensayos, utilizando la fórmula:

$$E_c \cdot I = 0,149 \frac{P}{L \cdot \Delta y} \cdot R_m^3 \quad (2)$$

donde:

- $E_c$  = módulo de elasticidad a flexión circunferencial, en  $\text{kp/cm}^2$
- $I$  = momento de inercia de la pared del tubo, por unidad de longitud de éste, en  $\text{cm}^3$
- $P$  = fuerza aplicada sobre la generatriz del tubo, en  $\text{kp}$
- $L$  = longitud del trozo de tubo ensayado, en  $\text{cm}$
- $\Delta y$  = acortamiento o deformación del tubo en la dirección de la fuerza  $P$ , en  $\text{cm}$
- $R_m$  = radio medio del tubo, en  $\text{cm}$

Sustituyendo el valor de  $E_c I$  de la fórmula (2) en la fórmula (1) se obtiene la expresión siguiente que permite obtener el valor de  $(RCE)_o$  experimentalmente mediante el ensayo de flexión transversal, sometiendo un trozo de tubo a la acción de una carga lineal de aplastamiento, según el método de ensayo de la norma UNE 53323, hasta alcanzar una deformación del 5% respecto al diámetro interior medio.

$$(RCE)_o = 0,01863 \frac{P}{L \cdot \Delta y}$$

En los tubos de presión también deben definirse los valores de RCE y de  $E_c$ .

### Aspecto

Los tubos serán rectos y tendrán su sección transversal circular y los extremos estarán cortados perpendicularmente al eje longitudinal.

La superficie interna del tubo será lisa y estará libre de fisuras, además debe estar constituida con resina resistente químicamente a los productos que haya de transportar y en cantidad suficiente para que no aflore la fibra a la superficie interior y se asegure el aislamiento de los elementos estructurales. Las testas estarán igualmente recubiertas de resina.

La superficie exterior del tubo será regular y sin afloración de fibra.

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

El tubo no debe presentar evidencia de fisuras a simple vista al alcanzar una deformación inicial del 5% del diámetro interior medio en el ensayo de determinación de la rigidez, realizado según la norma UNE 53323.

El tubo no debe presentar daños estructurales, delaminaciones no fisuras en el ensayo para determinar la deformación prevista a largo plazo, por extrapolación gráfica de la curva de deformaciones a carga constante a lo largo del tiempo, de acuerdo con la norma

UNE 53323. La carga constante aplicada será la que produzca una deformación inicial igual al  $3 \pm 0,2\%$  del diámetro interior medio.

El **coeficiente de fluencia**, obtenido dividiendo la deformación prevista a largo plazo (50 años) por la deformación inicial deberá, ser inferior a dos (2).

$$\frac{\Delta y_{50}}{\Delta y_0} < 2$$

$\Delta y_{50}$  = deformación prevista a 50 años (largo plazo)

$\Delta y_0$  = deformación inicial (corto plazo)

La resistencia de los tubos a la flexión longitudinal se determinará de acuerdo con la norma UNE 53323. Deberán resistir, sin que se produzca rotura de laminación o fisuras, las siguientes cargas:

<b>DIÁMETRO NOMINAL (DN)</b>	<b>CARGA TOTAL DE ENSAYO</b>
<b>mm</b>	<b>(kp)</b>
DN < 200	$9 \cdot DN^2 \cdot 10^{-3}$
200	320
250	550
300	700
350	980
400	1 300
450	1 620
500	2 000
600	2 500
700	3 450
800	4 500
900	5 700
1 000	7 000
DN > 1 000	$6 \cdot DN^2 \cdot 10^{-3}$

La dureza Barcol de los tubos perfectamente curados será, como mínimo, el 80% del valor correspondiente a la resina utilizada perfectamente curada, y el incremento de

dureza será inferior al 15% del valor inicial. Las medidas de dureza se realizarán de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 53323.

La absorción de agua a 20°C, medida de acuerdo con la norma UNE 53323, será como máximo de 10 g/m<sup>2</sup>.

#### **DATOS A FACILITAR POR EL FABRICANTE**

Las características a declarar por el fabricante como mínimo serán las siguientes:

**A. Características geométricas:** Diámetro nominal (DN), espesor (e), longitud total (Lt), longitud útil (L<sub>u</sub>) y sus tolerancias

**B. Características del tubo a corto plazo, de acuerdo con las normas que se indican.**

- Densidad,
- Contenido en fibra de vidrio UNE 53269
- Coeficiente de dilatación térmica lineal
- Resistencia química y a la temperatura UNE 53316
- Resistencia al impacto UNE 53292
- Dureza Barcol UNE 53270
- Resistencia a tracción axial
- Resistencia a presión hidráulica interior UNE 53112
- Módulo de elasticidad a flexión circunferencial UNE 53323
- Rigidez circunferencial específica, a corto plazo UNE 53323
- Resistencia a flexión logitudinal UNE 53323
- Absorción de agua UNE 53028

**C. Características del tubo a largo plazo,** determinadas según la norma de ensayo que se indica.

- Resistencia a tracción circunferencial a los 50 años UNE 53323
- Módulo de fluencia E<sub>c50</sub> a flexión circunferencial UNE 53323
- Coeficiente de fluencia, definido en el anterior apartado 4 párrafo 04 UNE 53323

#### **FABRICACIÓN**

El fabricante deberá declarar los siguientes datos:

- Método de fabricación
- Resina de poliéster utilizada
- Tipo de fibra de vidrio

- Forma de utilización de la fibra de vidrio (hilos paralelos, fieltro, tejido,etc).
- Porcentaje en peso del contenido de fibra de vidrio
- Tipo de carga (arena silíceas, microesfera, etc)
- Porcentaje en peso de la carga

### **ENSAYOS Y PRUEBAS**

Los métodos de ensayo que se utilizarán en los tubos sin presión serán todos los incluidos en la norma UNE 53323 y el de estanquidad se realizará, asimismo, según la norma UNE 53323.

En los tubos de presión se realizarán los siguientes ensayos, de acuerdo con la norma UNE 53323.

- Determinación de la presión de reventamiento a corto plazo
- Ensayo de estanquidad a la presión de prueba (PP)
- Determinación de la resistencia a presión hidráulica interior a 0,1; 1,5; 100; y 1 000 horas.

Cuando lo exija el Director, se determinará la resistencia a tracción circunferencial a largo plazo mediante ensayos de determinación de la presión de reventamiento y la extrapolación.

Cuando lo exija el Director se determinará la resistencia química y a la temperatura, según el método de ensayo de la norma UNE 53316.

### **JUNTAS Y UNIONES**

En las tuberías de abastecimiento y de saneamiento las uniones de los tubos deben ser siempre con junta elástica.

### **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de los tubos y accesorios de poliéster reforzados con fibra de vidrio (PRFV) se realizará de acuerdo con lo establecido en el Presupuesto para la unidad de obra de que formen parte.

En los acopios, los tubos se medirán por metro (m) de longitud útil.

<b>28.8.- TUBOS RASURADOS DE UPVC PARA DRENES.</b>
--

## DEFINICIÓN

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

## CONDICIONES GENERALES

### Clasificación

Según la sección transversal de los tubos, éstos pueden ser:

- . circulares
- . no circulares

Según la sección longitudinal de los tubos, éstos pueden ser:

- corrugados
- lisos.

### Características geométricas

En el Cuadro 25.56/1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesores de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el siguiente cuadro se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos ( $\pm 10$  mm). Usualmente se suministran en longitudes de cinco metros (5 m), incluido la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministran en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificarse la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rollo.

<b>DIÁMETRO EXTERIOR</b>	<b>DIÁMETRO MÍNIMO DEL ROLLO</b>
<b>(mm)</b>	<b>(mm)</b>
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750

160 a 200

1 000

#### Perforaciones

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua, distribuidos uniformemente en, al menos, cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

MEDIDA NOMINAL	SUPERFICIE TOTAL DE ORIFICIOS POR METRO, MÍNIMA (cm <sup>2</sup> /m)
40	6
50	8
mayor de 50	10

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

Estrecho  $0,8 \pm 0,2$  mm

Medio  $1,2 \pm 0,2$  mm

Ancho  $1,7 \pm 0,3$  mm

#### FABRICACIÓN

Será de aplicación lo establecido en otros artículos de este Pliego.

#### CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

##### Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de  $3xD$  kilopondios (D diámetro exterior, en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  °C.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

##### Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de  $(200 \pm 5)$  milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 kp) durante un mínimo de siete (7) días, a una temperatura de  $(23 \pm 2)$  °C.



La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo, expresado en centímetros, será, como máximo, de 4 décimas (0,4).

### **Resistencia al impacto**

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de, como máximo, una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiese, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta (40) muestras de forma que sobre el total de sesenta (60) muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

### **Resistencia a la tracción en tubos corrugados**

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de  $700 \pm 2$  milímetros de longitud a una temperatura de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ . La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más de cinco por ciento (5%) de roturas.

## **DATOS A FACILITAR POR EL FABRICANTE**

### **Información técnica general**

Se aplicará lo establecido en otros artículos de este Pliego.

### **Características a declarar por el fabricante**

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas y físicas, incluida las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

## **RECEPCIÓN**

### **Generalidades**

Los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- a) Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
- b) Pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 4 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- c) Comprobación de las perforaciones.
- d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.

e) Prueba de resistencia al impacto.

f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados siempre.

El Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales, con independencia de las que son obligatorias.

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en el apartado anterior de este Artículo.

#### **Recepción en obra**

Será de aplicación lo establecido en otros artículos de este Pliego.

#### **Aceptación o rechazo de los tubos**

Será de aplicación lo establecido en otros artículos de este Pliego.

#### **Gastos de los ensayos y pruebas**

Será de aplicación lo establecido en otros artículos de este Pliego.

#### **JUNTAS**

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura, o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

#### **TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Se cumplirá lo establecido en otros artículos de este Pliego.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de UPVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0°C). No obstante pueden ser manejados y acopiados satisfactoriamente si las operaciones se realizan con cuidado.

#### **MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de los tubos ranurados de UPVC se realizará de acuerdo con lo establecido en el Presupuesto para la unidad de obra de que formen parte.

En los acopios, los tubos se medirán por metros (m) de longitud útil.

## **29.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.**

### **29.1.- GENERALES.**

#### **ALCANCE.**

Las especificaciones de este Capítulo se refieren al suministro, instalación y pruebas de los equipos e instalaciones eléctricas definitivas para las obras permanentes del Proyecto. Las especificaciones para estas obras y el abono de las mismas deben considerarse con total independencia de las instalaciones eléctricas correspondientes a las instalaciones auxiliares que el Contratista necesite durante su ejecución. Estas últimas deberán ser ejecutadas por el Contratista bajo sus propias especificaciones, aprobadas por el Ingeniero Director de las Obras y deberán ser consideradas como provisionales, considerarse su coste incluido en los indirectos de la obra.

La programación de la ejecución de las instalaciones eléctricas deberá hacerse de tal manera que en cada momento se encuentren completadas las partes de las mismas que son necesarias para el accionamiento de aquellos equipos hidromecánicos cuya instalación ha sido, a su vez, completada o que están en disposición de poder ser operativos y que son necesarios para el control del agua durante la construcción de las obras. El Contratista será responsable de los posibles perjuicios causados a la Administración o a terceras partes por el incumplimiento de esta condición.

### **29.2.- INSTALACIÓN AÉREA DE ALTA TENSIÓN.**

#### **DEFINICIÓN.**

**Líneas aéreas de alta tensión** son aquellas con una corriente alterna trifásica a cincuenta hertzios (50 Hz) de frecuencia cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a un kilovoltio (1 kV).

#### **NORMATIVA.**

Será de aplicación el *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*, en lo sucesivo RLEAT, o la normativa oficial que lo sustituyere.

También se aplicarán las normas UNE que se mencionen en cada apartado específico correspondiente a los distintos elementos componentes de las líneas aéreas de alta tensión.

#### **MATERIALES.**

##### CONDUCTORES.

Los conductores de las líneas aéreas cumplirán lo que prescribe el artículo 8 del RLAAT, en cuanto a su naturaleza, características, empalmes y conexiones.

Las características que deberán tener los cables de cobre desnudos para líneas aéreas, así como los ensayos que deberán superar están detalladas en las normas UNE 21012 y UNE 21044.

Las características de los cables de aluminio desnudos para líneas aéreas, de distintas clases, así como los ensayos que deberán superar se establecen en las normas UNE 21015, UNE 21016, UNE 21018, UNE 21043, UNE 21044, UNE 21051, UNE 21052, UNE 21058, UNE 21060, UNE 21061, UNE 21141 y UNE 21142.

Las piezas de conexión deberán cumplir lo prescrito en la norma UNE 21021.

##### CABLES DE TIERRA.

Los cables de tierra de las líneas eléctricas cumplirán lo establecido en el artículo 9 del RLEAT, así como en la norma UNE 21019.

##### HERRAJES.

Será de aplicación lo establecido en el artículo 10 del RLEAT.

Los herrajes serán del tipo indicado en los Planos; todos estarán galvanizados.

Los soportes para aisladores rígidos responderán a lo dispuesto en la recomendación UNESA 6626 C.

Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con la recomendación UNE 21158.

Cuando sea necesario adoptar disposiciones de seguridad se emplearán varillas preformadas de acuerdo con la recomendación UNE 21158.

Las eventuales conexiones entre conductor de aluminio y otro de cobre deberán hacerse por medio de conectores bimetálicos que permitan el engastado de los conductores con la pieza, empleando en el recubrimiento de la superficie de contacto una sal de cinc que mejore la resistencia del empalme a la formación de la capa de óxido, que siempre se forma en la superficie del conductor de aluminio.

Las características y ensayos relativos a herrajes cumplirán con lo establecido en las normas UNE 21006, UNE 21033, UNE 21034, UNE 21037 y UNE 21038.

Los ensayos se efectuarán en los talleres del Suministrador o cuando esto no sea posible, en un laboratorio homologado.

APOYOS.

Será de aplicación lo establecido en el artículo 12 del RLEAT.

Los postes de madera deberán ser previamente tratados. Los de madera de cedro, acacia y castaño, bastará que el tratamiento preventivo se aplique en el extremo inferior del poste, hasta sesenta centímetros por encima de la superficie del suelo en que se empotre.

Los postes de madera de otras coníferas, deberán ser tratados enteros.

Los apoyos de madera de pino cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 21003, UNE 21092, UNE 21094 y UNE 21097.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la recomendación UNESA 6703 A y en las normas UNE 21080 y UNE 21082.

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la recomendación UNESA 6702 A y de acuerdo con las normas UNE-EN 10025, UNE-EN 10079 y UNE 36531.

Protección de los apoyos metálicos. Los apoyos metálicos tendrán siempre una protección anticorrosiva, con independencia de posteriores pinturas de acabado. Esta protección podrá ser galvanizada en caliente, minio de plomo o de otro tipo fijado en este Pliego.

Las pinturas tendrán la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad, pero con la suficiente coherencia para que no se separen sus componentes y que puedan formarse capas de espesor uniforme. No se extenderá ninguna mano de pintura sin que esté seca la anterior, debiendo transcurrir, entre cada mano de pintura, el tiempo preciso para que la siguiente se aplique en las debidas condiciones. Cada una de ellas cubrirá la anterior y será de un espesor uniforme, sin presentar ampollas, desigualdades ni aglomeraciones de color. En cada caso el Director señalará la clase y color de pintura así como las manos o capas que deberán aplicarse, debiendo tener, cada capa, distinta tonalidad con objeto de poder ser distinguidas.

La pintura será de color estable sin que los agentes atmosféricos la afecten sensiblemente. Antes de proceder a aplicar la pintura en los materiales, será indispensable el haberlos limpiado y rascado convenientemente.

Antes de su empleo, se llevarán a cabo ensayos de comprobación de las características de la pintura, a la vista de los cuales el Director aceptará o rechazará la pintura. Al menos se comprobarán:

Espesor total alcanzado por el sistema de pintura.

Resistencia al envejecimiento acelerado (300 horas de exposición).

Resistencia en cámara de niebla salina (300 horas de exposición).

Agrietamiento de la película de pintura.

Formación de ampollas.

Pérdida de color.

Adherencia.

AISLADORES.

Será de aplicación lo dispuesto en el RLEAT.

Los aisladores empleados en las líneas aéreas podrán ser rígidos o de caperuza y vástago, fabricados generalmente en porcelana o vidrio.

Los aisladores rígidos, tanto de porcelana como de vidrio, deberán cumplir las normas UNE 21007, UNE 21008, UNE-EN 60168, UNE-EN 60305 y UNE 21009, así como en la recomendación UNESA 6612

Los aisladores de cadena, de caperuza y vástago, tanto de porcelana como de vidrio deberán cumplir las normas UNE-EN 60305 y UNE 21009.

Tanto los aisladores rígidos como los de cadenas, deberán superar también los ensayos preceptuados en las normas UNE-EN 60383, UNE 21130, UNE 21131 y UNE-EN 60507.

Crucetas.

En los apoyos metálicos la cruceta forma parte de la estructura del apoyo y, por consiguiente, será construida con éste.

Los postes de hormigón y de madera podrán tener crucetas metálicas o de madera.

Las crucetas metálicas estarán constituidas por perfiles laminados, soldados o atornillados, que abrazarán el poste e irán fijados a él de modo que no puedan girar respecto a éste ni en el plano horizontal ni en el vertical.

Las crucetas de madera cumplirán lo establecido en la norma UNE 21004.

SOPORTES Y TERMINALES DE PUESTA A TIERRA.

Se aplicará lo establecido en el apartado 6 del artículo 12 del RLEAT.

Los soportes del conductor de puesta a tierra serán de hierro galvanizado.

Para las picas de puesta a tierra se tendrá en cuenta la recomendación UNESA 6501 B.

### **EJECUCIÓN.**

Antes de la iniciación de las Obras, el Contratista deberá presentar el Programa de Trabajo de las mismas; el orden de ejecución de los trabajos, compatible con los plazos programados, deberá ser aprobado por el Director cuya autorización deberá solicitar el Contratista, antes de iniciar cualquier parte de los trabajos.

El Contratista someterá a la aprobación del Director, el equipo de maquinaria y medios auxiliares para la correcta realización de los trabajos. Dicho equipo deberá estar disponible con suficiente antelación para que pueda ser examinado y aprobado por el Director en todos sus aspectos. El equipo aprobado deberá mantenerse en todo momento en condiciones satisfactorias de trabajo debiéndose realizar las reparaciones necesarias para tal fin en un plazo que no altere el Programa de trabajo previsto. Si, durante la ejecución de las obras, el Director estimase que por cambio en las condiciones de trabajo, o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no fuera el idóneo para el fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

Los trabajos nocturnos sólo podrán ser realizados con autorización del Director y cumpliendo sus instrucciones en cuanto al tipo de intensidad del equipo de iluminación, que el Contratista deberá instalar en este caso.

El Contratista queda obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Director.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público, sino en lo absolutamente necesario, dejando siempre a cubierto las necesidades racionales del tráfico, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá cumplir las condiciones que impongan los Ayuntamientos y otros Organismos Oficiales o entidades interesadas o afectadas por las obras.

### **MEDIOS AUXILIARES.**

El Contratista estará obligado a disponer de todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos que, como mínimo, serán los que se especifican en los párrafos siguientes.

**Cabrestante;** máquina utilizada para tirar de los cables de la serie por medio de pilotos auxiliares. Estará accionado por motor autónomo; deberá llevar incorporado un medidor de tensión mecánico y un dispositivo de parada automática previo tarado. En la placa de características se indicarán, al menos, su fuerza de tracción y velocidad de arrastre en los distintos cambios. Como elemento complementario deberá disponer de rebobinadora auxiliar para los cables piloto, sincronizada con el cabrestante.

**Freno;** máquina complementaria del cabrestante para el tensionado de los cables. Consta de un tambor o tambores, cuyo diámetro no podrá ser inferior a cincuenta (50) veces el diámetro del cable ó ciento cincuenta centímetros (150 cm), debiendo estar forrados de neopreno.

**Gatos;** soportes utilizados para la sustentación de las bobinas durante el despliegue de los cables. Deberán disponer de elementos de nivelación mecánica y frenos adecuados para poder regular la salida del cable de la bobina en consonancia con la demanda del freno.

**Pilotos;** cables auxiliares flexibles y antigiratorios.

**Bulones giratorios** u ochos; elementos auxiliares a instalar en las diversas uniones entre pilotos y cables en sus diversas combinaciones. Deberán tener el diseño y dimensiones adecuadas para realizar su cometido.

**Camisas;** malla entrelazada, finalizada en un asa, utilizada para enlazar el cable con el piloto, o los cables entre sí. Deberán poder resistir el cincuenta por ciento (50%) de la carga de rotura del cable de aluminio-acero, o el veinticinco por ciento (25%) de la del acero, sin desplazamientos ni roturas y sin colocación de retenciones.

**Polea compensadora** o cangrejo; elemento utilizado en el tendido simultáneo con el mismo piloto de más de un cable. Deberá tener las dimensiones y diseño adecuado a las poleas de tendido que se utilicen. Tendrán instalado un balancín para su equilibrado.

**Poleas de tendido;** elementos auxiliares que cumplen la función de soportar los cables en las torres, hasta su engrapado, permitiéndose un desplazamiento longitudinal libre. Pueden ser simples o compuestas (cuadernales); cada una de ellas constará fundamentalmente de roldana, soporte y eje.

La roldana de la polea deberá tener un diámetro interior, incluido el recubrimiento de la garganta, de veinte veces, como mínimo, el del cable a tender. Estará construida de forma que, al menos, su parte exterior, correspondiente al conjunto de la garganta, sea de aleación de aluminio o material de dureza igual o inferior a la del cable a tender. No se podrán utilizar poleas que hayan sido usadas con cables de materiales incompatibles. La garganta de la roldana deberá cumplir los requisitos siguientes:

La profundidad será, como mínimo, un veinticinco por ciento (25%) superior al diámetro de los cables a tender.

El radio del fondo, incluido el recubrimiento, oscilará entre las medidas resultantes de aplicar a la del radio del cable un coeficiente variable de 1,10 a 1,25.

Llevará un recubrimiento en todos los casos que será de material blando no metálico.

Las paredes deberán tener un ángulo de inclinación mínimo de quince grados (15°) y sus bordes serán biselados.



Los soportes de las poleas estarán convenientemente dispuestos para evitar rozamientos con las roldanas y dispondrán de protecciones o gualderas que impidan, además, que se produzcan daños en el cable por descarrilamiento. En todos los casos de tiro hacia arriba contarán con rodillo de protección o sistemas adecuados.

El eje de la polea estará montado sobre rodamientos blindados y autolubricantes; en caso contrario deberá disponer de dispositivos de engrase adecuados para asegurar su correcto mantenimiento.

Cuando se utilicen cuadernales, además de cumplir las condiciones fijadas en los párrafos anteriores, deberán disponer de separadores entre roldanas para que se cumpla la exigencia de que la distancia entre los centros de garganta de las diversas roldanas no sea inferior a cinco veces el diámetro del cable.

**Retenedor de diferencias**, para fases en haz.

**Prensas**, con indicador de presión y matrices para comprimir.

**Aparejos armados con cables** de dos cabezas y, al menos, tres roldanas, para maniobras de aproximación de cables a flechas (tensado).

Taquímetros, niveles y aparatos ópticos complementarios.

**Trácteles o "pull-lift"**, utilizados en cualquiera de las operaciones de regulado, engrapado, atirantado y operaciones auxiliares de construcción.

**Ranas y grapas de tiro**, elemento obligatorio de sujeción del cable, que deberá tener el diseño adecuado para que, sin dañarle, sean capaces de soportar sin deslizamiento o rotura el noventa por ciento (90%) de la carga de rotura del cable.

**Cables secos** para su posible utilización en cruzamientos.

**Carros y curriculines**, que deberán disponer de ruedas forradas de material elastomérico.

Estarán diseñados de forma que no puedan dañar el cable; los carros dispondrán de un sistema de frenado autónomo y cuentametros.

Emisoras o radioteléfonos de alcance suficiente.

Escaleras auxiliares, metálicas o de fibra para trabajos en cadenas.

Estructuras metálicas y postes para protecciones.

Herramientas varias y elementos de medición propios de estos trabajos.

## **CONTROL.**

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá verificar que están en obra, disponibles para su utilización, todas las herramientas útiles, máquinas y medios auxiliares que sean necesarios para la correcta ejecución de todas las operaciones. Esta comprobación se repetirá en el transcurso de la obra, a intervalos comprendidos entre uno y medio y dos meses.

Ninguna modificación de los elementos definidos para la obra (programa, personal, maquinaria, herramienta y proyecto) podrá ser realizada sin la autorización previa del Director.

El Contratista deberá cumplir todos los requisitos establecidos para la ejecución de los trabajos y deberá facilitar al Director la siguiente documentación:

Ficha de mantenimiento de las máquinas y herramientas principales a utilizar en los trabajos: Vehículos, cabrestante, freno, poleas, trácteles, pull-lifts, llaves dinamométricas, carros de separadores, etc, así como sus revisiones periódicas.

Ficha de comprobación y situación definitiva de las flechas de cada serie en los vanos de Regulación y Comprobación, así como las temperaturas y tolerancias de flechas.

Ficha de medición de empalmes y grapas comprimidas, con indicación de los datos complementarios.

Informe mensual de situación de obra, con respecto al Plan de obra original.

Relación de daños e incidencias producidas a terceros, a la propia obra o a sus instalaciones auxiliares.

El Contratista, al finalizar cada una de las series, sectores o tramos en que se haya dividido la Obra, cumplimentará un protocolo que deberá entregar al Director, donde se reflejarán los datos reseñados en el Proyecto y la situación real de la construcción, así como un resumen del estado de los caminos, accesos y modificaciones del entorno.

Al finalizar la obra el Contratista entregará al Director una lista completa de las fichas y protocolos cursados durante los trabajos.

El Contratista deberá disponer en obra de un comprobador dinamométrico para llaves y dinamómetro de capacidad adecuada entre cinco toneladas y veinte toneladas, tarados oficialmente.

El Director podrá realizar todos los controles o inspecciones que estime oportuno en cualquiera de las instalaciones o equipos relacionados con la obra, así como en la documentación preceptiva, en los plazos señalados y en cualquier otro que pudiera parecerle conveniente.

## **MEDICIÓN Y ABONO.**

El Presupuesto definirá las unidades de medición y abono, en las que estarán incluidos el proyecto, suministro, montaje y pruebas de recepción de las líneas aéreas de alta tensión.

<b>29.3.- MATERIALES ELÉCTRICOS DE ALTA TENSIÓN.</b>
--

**GENERAL.**

Se especifica en este Pliego todas las condiciones para los materiales eléctricos empleados en instalaciones de alta tensión, es decir, de tensión igual o superior a 1.000 V.

Los materiales a suministrar por el instalador, deberán ser productos normales de un fabricante de reconocida garantía y en general, iguales o similares a los especificados en el Proyecto. Cuando en el mismo se indique una marca determinada, el Instalador vendrá obligado a emplear dichos materiales u otros similares autorizados por el Ingeniero Director de la Obra.

El Ingeniero Director de la Obra estará obligado a realizar todas las inspecciones de los diversos productos y materiales que constituyen o constituirán la instalación, tanto en el recinto de la obra, como en los talleres y fábricas donde el Instalador se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación y equipos, y su montaje. Estas inspecciones de productos y equipos podrán ser parciales o totales, según aconseje la buena marcha de la Obra.

El Contratista deberá suministrar, en vista de una futura reposición eventual, la designación exacta de los productos y el nombre y domicilio de los proveedores.

Todos los materiales rechazados como defectuosos por el Ingeniero Director de la Obra, deberán ser repuestos por cuenta y cargo del Contratista sin detrimento de los daños y perjuicios a que hubiese lugar.

Queda obligado, el Contratista, a retirar estos materiales o productos defectuosos de la obra, en los plazos que prescriba el Ingeniero Director de la Obra. Si no lo hiciera, serán transportados a lugar conveniente, siendo por cuenta del Contratista los gastos, riesgos y peligros que se deriven de ello.

**CABINAS PREFABRICADAS.**

La estructura base de las cabinas será de bastidor de perfilería laminada, no deformable, unida sólidamente entre sí. La carpintería metálica será a base de chapa de acero tratada

y pasivada, protegida posteriormente con capa de pintura antioxidante, con acabado en pintura epoxi, con poliomerización en horno.

Las puertas de acceso a la apartamenta llevarán una mirilla de cristal o policarbonato templado para inspección ocular de la misma.

Las cabinas tendrán, en su parte superior una trampilla abatible, facilitando la salida de gases producidos durante un cortocircuito.

El accionamiento de la apartamenta de conexión o desconexión se hará mediante palanca aislada de una rigidez dieléctrica de 20 KV/mm.

La totalidad de las cabinas podrán ensamblarse entre sí, formando un montaje compacto.

El embarrado, estará aislado con PVC, con una rigidez dieléctrica de 24 KV/mm.

Llevarán toma de tierra continua, no entendiéndose por continuidad el roce de bisagras o elementos similares. Dicho conductor estará constituido por pletina de cobre para las partes fijas de las celdas, mediante tornillería y, por medio de trenza flexible las partes móviles, de una sección mínima de 50 mm<sup>2</sup>.

La iluminación interior de las celdas, se hará mediante lámpara incandescente con reflector en aluminio anodizado, fácilmente recambiable desde el exterior.

En las puertas frontales de acceso a la apartamenta interior, se colocará esquema mimético de la instalación, formado por tiras y signos de plástico moldeado, debidamente pegados a dichas puertas.

El grado de protección de las cabinas, será el DIN, P-43.

Los enclavamientos, serán como mínimo los siguientes :

Enclavamientos de puertas y de falsas maniobras, no pudiéndose abrir las puertas sin haber desconexionado los aparatos de enganche, ni maniobrar éstos teniendo las puertas de las cabinas abiertas.

Enclavamiento de puesta a tierra no pudiéndose desconexionar el seccionador de puesta a tierra si no está conexionado al seccionador principal, ni maniobrar en el seccionador principal sin accionarse el seccionador de puesta a tierra.

La intensidad nominal de las barras colectoras, el valor nominal eficaz será de 600 A.

Las cabinas estarán diseñadas de tal forma que puedan resistir una potencia de cortocircuito de 350 MVA, para una intensidad nominal de 400 A.

Las verificaciones y ensayos exigidos serán los que siguen:

Ensayo de tensión, en seco, con onda de choque, UNE 20099/24.2.1. y 24.3.

Ensayo de tensión de tensión, en seco, con frecuencia de 50 c/s, UNE

2099/24.2.1 y 24.4.

Ensayo de calentamiento, UNE 20099/c,25.

Ensayo de circuitos principales a intensidad de corta duración, UNE 20099/c,26.

Ensayo de circuitos a tierra e intensidad de corta duración UNE 20099/c,27.

Ensayo de capacidades de corte, UNE 20099/c,28.

Verificación grado protección, UNE 20099/c,28.

## **SECCIONADORES.**

Se incluyen en esta cláusula, los dispositivos destinados a la conexión o desconexión, en vacío, de cualquier elemento eléctrico, para una tensión superior a 1 KV, alta tensión.

La estructura metálica del aparato será robusta, apta para poder soportar sin deformación los esfuerzos electrodinámicos generados, siendo de acero, a base de perfilería laminada en caliente. Este conjunto, previo desengrase, fosfatación y pasivado, será recubierto contra la oxidación con pintura epoxi.

Los contactos fijos estarán diseñados de forma que se consiga la presión de contactos necesaria, evitando así los desgastes prematuros, estando montados sobre aislador de resina epoxi, porcelana vitrificada o elemento de rigidez dieléctrica análoga.

Las barras móviles estarán constituidas por pletina o redondo de cobre, con posterior tratamiento, con la suficiente robustez para poder soportar sin deformación los esfuerzos que se producirían en el caso de un cortocircuito, soportando una intensidad de choque mínima de 35 kA. Estas barras, así como los contactos fijos, estarán previstas para una intensidad nominal mínima de 200 A.

El accionamiento, en el caso de ser un seccionador tripolar, será simultáneo para los tres contactos, mediante las guías y varillas, así como los muelles de acoplamiento necesarios.

Los seccionadores que se destinen para las cabinas de acometida, llevarán seccionador de toma de tierra, montado en la misma estructura, y con accionamiento enclavado en el seccionador principal, de forma que la desconexión de uno de ellos sea la conexión del otro, o viceversa.

Salvo que se especificase otro tipo en presupuesto, el accionamiento será a base de palanca aislada con PVC y rigidez dieléctrica de 20 KV/mm.

Estos aparatos se ajustarán a la norma VDE 0660/18, 69; 0670/2.265 y CEI 129

## **29.4.- MATERIALES ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN.**

### **GENERAL.**

Se especifican en este Pliego todas las condiciones requeridas para los materiales eléctricos empleados en instalaciones de baja tensión, es decir, de tensión inferior a 1.000 V.

Los materiales a suministrar por el Contratista, deberán ser productos normales de un fabricante de reconocida garantía técnica y, en general, iguales o similares a los especificados en el Presupuesto del Proyecto. Cuando en el mismo se indique una marca destinada, el Contratista vendrá obligado a emplear dicho material y la sustitución por otro material similar de distinta marca, deberá ser autorizado por el Ingeniero Director de la Obra.

El Director de la Obra podrá realizar todas las inspecciones de los diversos productos y materiales de las instalaciones, tanto en el recinto de la obra, como en los talleres y fábricas donde el Contratista se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación y equipos y su montaje. Estas inspecciones, de productos y equipos podrán ser parciales o totales, según aconseje la buena marcha de la obra.

El contratista deberá suministrar, con vistas a una futura reposición eventual, la designación exacta de los productos y el nombre y domicilio de los proveedores.

Todos los materiales rechazados como defectuosos por el Ingeniero Director de la Obra, deberán ser repuestos por cuenta y cargo del Contratista sin detrimento de los daños y perjuicios a que hubiese lugar.

Queda obligado, el Contratista, a retirar estos materiales o productos defectuosos de la obra, en los plazos que prescriba el Ingeniero Director de la Obra. Si no lo hiciera, serán transportados a lugar conveniente, siendo por cuenta del Contratista los gastos, riesgos y peligros que se deriven.

### **CUADROS DE DISTRIBUCIÓN.**

Salvo que en otros documentos se detalle otro espesor, se realizarán en chapa de acero tratada y plegada, de 2.5 mm de espesor, protegida con substancias anticorrosivas y pintado posterior, de compuestos a base de resina epoxi, de color a definir en obra.

Las bisagras, serán interiores, con maneta de apertura de puerta, con maneta ergonómica y cerradura estándar triangular con llave.

En las puertas, se colocarán los aparatos de medida, cuya cota máxima no sobrepase los 12 cm, interruptores de mando, pilotos indicadores de funcionamiento.

Los aparatos que por su peso o dimensiones, puedan producir deformación o pandeo a las puertas, se colocarán por medio de perfiles metálicos de resistencia a la corrosión y flexión, debiendo tener el mando por el sistema de embrague u otro similar que no produzca trastornos al intentar registrar interiormente el cuadro.

Estarán provistos de zócalo, cornisa y separadores de puerta en chapa plegada al módulo principal.

La fecha máxima permitida, será de  $\pm 0.80\%$  de la altura total.

En general, caso de no indicarse lo contrario, serán paneles apoyados en el suelo por bancada de 15 cm de obra de fábrica hueca en su interior para permitir el paso interior de todos los conductores de mando o alimentación.

En cada una de las puertas, en su cerco, se colocará un pulsador tipo final de carrera que accione una iluminación a base de un tubo fluorescente de 20 W, con su equipo incorporado.

Los aparatos, irán montados en panel metálico independiente al armazón del cuadro y fijado por tornillos a éste. Irán atornillados a dicho panel o fijados a carril DIN 46277. Caso de necesitar embarrado común a base de pletina de cobre electrolítico, irán soportados por aislantes de porcelana o material de análogas características. La distancia mínima entre dos pletinas adyacentes, será de 4 cm, debiendo estar protegidas contra contactos accidentales mediante envolvente plástico. Las ramificaciones, se harán mediante tornillo tratado con elementos anticorrosivos.

Las interconexiones, se llevarán por canaleta plástica ranurada, fijada al panel. Los conductores, serán de cobre flexible con envoltura aislante de PVC. Irán debidamente numerados y llevarán terminales de presión en ambos extremos.

La interconexión de aparatos en elementos móviles, puertas, etc, se protegerán con tubo helicoidal de material plástico de manera que su recorrido sea el mínimo posible.

Todas las entradas o salidas de cuadro, se realizarán por medio de barras, convenientemente dimensionadas, alojadas en carril DIN 46277.

La puesta a tierra del armazón metálico, será continua y se hará por trenza desnuda de cobre, no admitiéndose como puntos de continuidad, bisagras o superficies rozantes.

Todos los aparatos regleteros y cables de conexión, estarán etiquetados con elementos duraderos, no permitiendo rótulos de elementos adhesivos, fácilmente deteriorables. En puertas, se hará el etiquetado con plástico opal grabado y atornillado.

Se reflejará también en dichas puertas, un sinóptico en relieve de color a decidir, de la instalación ejecutada en el cuadro.

Salvo que se especifique claramente lo contrario, los pilotos indicadores de funcionamiento o avería de los diversos elementos, funcionarán a tensión inferior a lo de

mando, mediante transformador monofásico único. No se admitirán lámparas de neón, bajo ningún pretexto. (Será 220 V, según presupuesto).

No se permitirá la sustitución de varios neutros por uno único, tanto para maniobra señalización, simplificaciones análogas salvo autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

Todos los elementos, deberán ser perfectamente accesibles debiendo evitar que la sustitución de cualquier aparato, no implique una engorrosa y complicada operación.

Se deberá dejar espacio libre de reserva del 20%, para el caso de que una ampliación pueda instalarse en el cuadro en mención.

Las normas CEI 60439-1, UNE EN 60439-1, § 7-3 requieren la comprobación de las limitaciones de calentamiento. Colocar preferentemente los aparatos de gran disipación de calor en la parte superior de la envolvente para:

- No calentar excesivamente el conjunto de la aparamenta instalada.
- Mantener las prestaciones de los aparatos sin aplicar ningún de calaje (se respeta la temperatura de referencia).
- Permitir una mayor legibilidad del esquema eléctrico. Dar preferencia a las barras de canto para favorecer la disipación de las calorías.

#### **INTERRUPTORES Y CONMUTADORES.**

Llevarán escrito de forma indeleble y visible, la marca y tipo de fabricante, así como la intensidad o tensión de trabajo.

Estarán dimensionados de forma que admitan puertas de conexión de 5 veces la nominal, bajo un coseno no superior a 0,4 sin sufrir deformaciones o calentamientos que puedan dañar su constitución interna o externa.

Las partes sometidas a tensión, deberán estar protegidas contra la oxidación, mediante baño en caliente. Estarán montadas sobre piezas indeformables aislantes de características mecánicas termoestables.

Los cables de interconexión, serán de cobre flexible aislado en capa de PVC con terminales de presión y debidamente numerados en ambos extremos.

Los resortes para conseguir la ruptura brusca, no servirán de elementos de conducción de corriente.

El ángulo libre respecto al eje de simetría, será suficiente para permitir el correcto embornamiento de los conductores.

Salvo que en otros documentos se especifique otro valor, se tomará como tensión mínima admisible 440 V c.c.

Cumplirán las Normas VDE 0660/1869, 0660/1368; UNE 20.129, 20.004 h<sub>4</sub> y 2.000 h<sub>2</sub>.



## **INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.**

Llevarán inscrito de forma indeleble, la marca y tipo de fabricante, así como su intensidad nominal.

El material base para la formación de los contactos, será de aleación de plata de alta conductibilidad, estando sobredimensionados de forma que la fusión de los contactos, sea improbable.

Los resortes para conseguir la ruptura brusca en el disparo, no serán elementos de conducción de corriente, debiendo ser metálicos y protegidos contra la corrosión.

Deberán poseer elemento bimetálico compensado para variaciones de temperatura ambiente, debiendo ser el disparo independiente de la temperatura ambiente.

En interruptores automáticos para la protección de circuitos, la capacidad mínima de ruptura, será de 1.5 KA, a 380 V, debiendo tener una impedancia tal que el disparo, tras una sobrecarga de 10 veces la nominal, será de 0.3 S.

Estarán fijados por medio de bridas, tornillos o carril DIN 46277, a la caja o panel correspondiente.

En interruptores automáticos para protección de líneas, la capacidad mínima de ruptura mínima, será de 15 KA a 380 V, con una impedancia asociada tal, que el período comprendido entre la activación a sobrecarga estable y la ruptura, no sea superior a 5 ms cuando la intensidad sea 10 veces la nominal.

Estarán fijados por medio de perfiles o bornas enchufables cuando su intensidad de disparo, sea superior a 60 A y vayan formando parte de un cuadro de distribución, no podrán estar soportados en la puerta, sino mediante perfiles soldados a la estructura del cuadro, con mando por embrague o tumbler o giratorio, según los casos.

Estarán sujetos ambos tipos de interruptores, a las normas UDE 0660, 0641, DIN 40050, UNE 20324 y recomendaciones CEI-157.1, UNESA 6101.A.

## **INTERRUPTORES DIFERENCIALES.**

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido y haya sido dada la conformidad por el Ingeniero Director de la Obra.

Estos interruptores de protección, tienen como misión proteger la vida de las personas, al evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas. Esta operación tiene que ser independiente de la protección magneto-térmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance el valor nominal de la corriente de defecto. Para ello es indiferente si la derivación a tierra o el defecto de aislamiento conduce o no sólo protege contra tensiones de contacto, siendo por este motivo citada como medida de protección de norma VDE 0100.

La capacidad de maniobra debe garantizar en caso de cortacircuito y simultánea derivación a tierra o derivación a tierra, que se produzca una desconexión perfecta. Si diera señales de que su funcionamiento a través de sus contactos no ofrecieran seguridad, se llevaría la sustitución de otro interruptor diferencial totalmente nuevo.

Por él deben pasar todos los conductores que sirven de alimentación a los aparatos receptores, esto es, también el neutro, pues si no, el interruptor desconectaría a la vez que se conecta un consumidor.

Para comprobar la eficacia de la conexión de protección, se deben hacer las siguientes maniobras:

Conectar el interruptor de prueba. El interruptor debe disparar.

Comprobar que no se ha rebasado la resistencia a tierra máxima admisible.

Cuando el interruptor debe proteger la distribución metálica en la que está montado, entonces hay que proveer de aislamiento protector la parte de entrada del interruptor.

Por tanto, haya sido o no especificado en cualquier otro documento del Proyecto, se colocarán interruptores automáticos diferenciales, tanto para protección de las personas, como para posibles puestos accidentales a tierra o neutro.

Estos interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, mecanismos, fusión y automatismo, exigidos a esta clase de material en las Normas DIN, VDE y recomendaciones de AEE.

### **CONECTADORES Y RELÉS AUXILIARES.**

Llevarán estos aparatos inscrito de forma indeleble y visible en una de sus caras, marca y tipo del fabricante, intensidad y tensión de servicio, numeración de contactos principales e indicación de tipo de contactos auxiliares. Para su montaje, se instalarán fijados por tornillos, provisto de arandelas de presión y tuerca o en carril DIN.

La interconexión eléctrica, se realizará para los contactos auxiliares con conductor de cobre flexible aislado en capa de PVC, con terminales de presión y numeración adecuada en ambos extremos.

Deberán funcionar entre valores de temperatura comprendidos entre  $-5^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ , sin sufrir modificación respecto a las especificaciones dadas por el fabricante.

Las tensiones de activación, estarán comprendidas entre el 85+110% del valor nominal. Las de desactivación, estarán comprendidas entre el 20+75% del valor nominal de tensión.

El material base para la formación de los contactos, será de aleación de plata de alta conductibilidad.

Las partes bajo tensión, no serán atacables por agentes externos, oxidación, polvo, etc.

Los contactos auxiliares, deberán ser reversibles, sin complicadas operaciones.

Salvo casos especificados en otros documentos, el tipo de contactores, será del llamado compacto.

El retardo a la conexión, más el retardo a la desconexión será superior a 30 m, s, salvo que su empleo sea para conmutación o inversión que será superior a 20 m.s.

Estarán sujetos a las normas DIN 50016, UNE 20109 y VDE 0660 y recomendaciones CEI 158-1 y 68-1.

### **CONDUCTORES SIN AISLAR.**

Los conductores serán de cobre electrolítico duro, del diámetro que se fije en cada caso particular, perfectamente cilíndrico, de calidad y resistencia mecánica uniformes y libres de todo defecto e imperfección mecánica y de acuerdo con lo previsto en las Normas AEE n.º18 y UNE 21.001 y 21.017.

La conductibilidad no será inferior al 98% del Patrón Internacional cuya resistencia óhmica es de 0,017241 OH por metro de longitud y milímetro cuadrado de sección a la temperatura de 10·C. Como coeficiente de temperatura para las conexiones de valores a temperaturas distintas de 20·C, se tomará el valor de 0,004 ohmios por grado.

La carga de rotura no será inferior a 42 kg/mm<sup>2</sup> para el cobre duro y 24 kg/mm<sup>2</sup> para el cobre recocido. El alargamiento de los hilos de cobre empleados en probetas de 25 cm de longitud, no será inferior, antes de romperse al 1,5% de su longitud inicial para el cobre duro y del 25% para el cobre recocido hasta un diámetro de 10 mm.

Los empalmes se harán por casquillos o manguitos apropiados, trenzados con tenazas sin llegar a abrirlos o romperlos por un exceso de torsión.

El estaño del conductor podrá ser sometido a las pruebas adecuadas para su comprobación.

Para los conductores estañados, se admitirá como máximo un aumento de resistencia óhmica no superior al 2% de la del puro, por efecto del estañado.

En los casos en que por algún motivo especial pueda sustituirse el cobre de los conductores desnudos por aluminio o aleaciones ligeras, el Ingeniero Director de la Obra será la encargada de autorizar expresamente esta sustitución, la cual será hecha de acuerdo con las disposiciones del Reglamento de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en vigor.

### **CONDUCTORES AISLADOS.**

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse, por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21023, 21026, 21027, 21029 y 21032 y a las Normas VDE 0208/6.65, 0209/6.65 y 0252/1.61.

No se admitirán empalmes de hilos en el interior de los tubos, cuando así fueran, siendo el empalme en las cajas de la misma denominación y en las cajas de derivación siendo éstas con clemas.

Los cables de alimentación o motores y líneas generales serán PLASTIGRON I a 1.000 V ó SINTENAX N a 1.000 V, salvo que en Memoria o Presupuesto se especificase uno de estos tipos determinados u otro diferente.

Los cables en derivación serán LWR ó PIREPOL II, salvo que análogamente se fije expresamente otro tipo.

La sección de los conductores será de 1 mm<sup>2</sup> reiterando que todas las conexiones se realizarán con terminales adecuadas.

## **29.5.- CANALIZACIONES.**

### **CANALIZACIONES POR TUBERÍA RÍGIDA Y FLEXIBLE.**

Se emplearán tubos rígidos plásticos, si no se dicta otra cosa, en todas las distribuciones de los tubos, serán también plásticos pero articulados. El interior de los tubos de plástico, estará totalmente pulido y se madrinarán sus extremos, de forma que al tender los cables, no puedan sufrir deterioro en su aislamiento. La curvatura del acodamiento, tendrá siempre el radio mínimo en función del diámetro del tubo exigido en las Normas VDE. Cuando el tubo rígido cruce una junta de dilatación, se montarán dispositivos como manguitos de dilatación, capaces de absorber dichas dilataciones.

Se emplearán tubos flexibles articulados, para instalaciones empotradas. En estas, no se admitirán empalmes, siendo su instalación de caja a caja. Las dimensiones de las rozas, serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa como mínimo de 1 cm del revestimiento de las paredes o techos.

Si la instalación de este tubo flexible, se hace por el suelo del forjado para alimentación de la planta inferior o de la misma planta, se deberá proteger con yeso, con toda la tubería para que esté protegida a todas las presiones externas motivadas por golpes, pisados, etc.

Todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalme y derivación, etc, que se empleen en estas instalaciones de tubo rígido, tendrán las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas, estarán perfectamente terminadas y la unión, se hará sin emplear estopa, sino sellativo adecuado, asegurándose la total estanqueidad de toda la instalación.

Para los tubos, tanto en montaje superficial como en bandeja, la distancia entre dos puntos de fijación consecutivos, será como máximo de 0,80 m para los tubos rígidos y de 0,60 m para los flexibles. Siempre se dispondrán fijaciones a cada lado de los cambios de dirección y de las uniones y en las proximidades de las entradas en caja o aparatos.

Los tubos se colocarán, si no se especifica lo contrario, paralelos o perpendiculares a las líneas de la construcción, no permitiéndose desviaciones del eje del tubo, con respecto a la línea que une los puntos extremos, superiores al 2 por 1.000.

Tanto en los casos de tubos superficiales como empotrados, la instalación se efectuará de tal manera que permitirá sacar los cables y sustituirlos, sin afectar a la solidez de la instalación. Los tubos, quedarán siempre señalizados indicando los circuitos que conducen.

## **29.6.- CAJAS TERMINALES.**

### **GENERAL.**

Serán de chapa de acero embutido o similar, dotadas de pilas con aislamiento y separación adecuadas a la tensión de servicio, debiendo formar la caja un bloque hermético que impida la salida de elementos aislantes y la entrada de humedad, humos, gases, vapores, etc, de los ambientes industriales que puedan deteriorar las propiedades dieléctricas del relleno y del cable, para lo cual irá provista del sellativo adecuado.

Las dimensiones dependerán del tipo de cable que se emplee. Se ajustarán los sellativos y prensaestopa de material plástico a la Norma UNE 20.349.

Según el empleo que se dé a las cajas terminales podrán ser de tipo interior o intemperie. En este último caso, las pipas irán colocadas en la parte inferior, o bien en la superior, pero con caperuza de protección, de tal forma que en cualquiera de los dos casos se impida la entrada de humedad aún con fuerte lluvia.

Las juntas serán de caucho sintético, insensible a los aceites y disolventes minerales.

Excelente estabilidad térmica entre un amplio campo de temperaturas y muy resistente al envejecimiento.

En la entrada del cable se empleará boquilla de compresión con la adecuada junta de goma, adaptándose al diámetro exterior del cable.

El terminal será a pletina. Construida de aleación de cobre de alta conductibilidad, siendo fácil su orientación de conexión.

### **CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES EXTERIORES.**

Estas cajas serán de chapa de acero embutido, con taladros ciegos troquelados de forma especial.

Las conexiones se harán en las cajas y sobre bornas, no podrán conectarse más de dos hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo SANS de CEDAC ó muy similar, de acuerdo con lo que se especifique en los demás documentos del Proyecto.

Las cajas tendrán un cierre perfectamente estanco con sus dimensiones de acuerdo con el tipo de cable o conductos que se emplee. Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección del metal en caso de fusión.

Para el relleno de estas cajas de empalme y derivación se emplearán pastas aislantes de fabricación de reconocida garantía técnica, que se suministrarán en envases debidamente precintados, no admitiendo productos a granel. Se empleará la pasta recomendada por el fabricante, para el trabajo a realizar, y en general deberá cumplir las siguientes condiciones:

La combustibilidad no podrá producirse a temperatura inferior a 200°C, sin que se produzca tenidez a temperaturas inferiores a 50°C, debiendo resistir variaciones bruscas de temperatura a 25°C como mínimo sin resquebrajarse. La disminución del volumen al enfriarse la pasta, no excederá del 7%.

Para determinar la adherencia a las paredes se colocará una capa de pasta sobre 4 cm<sup>2</sup> de acero, no debiendo despegarse por un esfuerzo de tracción inferior a 2,6 kg/cm<sup>2</sup> a la temperatura de 20°C. En el ensayo hidrosópico, un paralelepípedo de 100 x 50 x 20 mm sumergido en agua durante 100 horas adquirirá menos del 0,025% de su peso, en agua. La rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15 y 30°C debe ser mayor a 50 kV por milímetro de espesor.

Serán de tipo orgánico entrando en su composición asfalto, vaselina, parafina, ceras, gomas, resinas y otros materiales adecuados sólidos a la temperatura ordinaria, debiendo ser su punto normal de funcionamiento de los dispositivos eléctricos, la pasta aislante no se licue o ablande en ninguna de sus partes.

Por otro lado, su punto de fusión será lo suficientemente bajo para evitar que los demás aislantes pudieran quemarse o sufrir algún deterioro.

La pasta fundida será lo suficientemente fluida para presentar a fondo en los elementos a rellenar, obteniéndose un conjunto compacto insensible a las vibraciones y a la humedad.

No deberán contener en su composición : glicerina, ácidos o gases solubles en el agua, componentes fenólicos ni productos que pudieran destruir el aislamiento. No deberán perder con el tiempo sus cualidades aislantes por transformación química o calentamiento, ni sufrir deformaciones químicas.

Deberán haber sido ensayadas de acuerdo con las Normas VDE garanticen sus buenas cualidades.

### **INTERDISTANCIA DE CANALIZACIONES.**

Las canalizaciones eléctricas, mantendrán una separación mínima de 0.3 m con las de gas ciudad, propano o butano. Se atenderá a las disposiciones o normas de carácter local de las suministradoras o productoras de dichos gases, caso de existir.

Entre canalizaciones de fontanería o calefacción, la separación será de 0.05 m, salvo en los casos que conduzcan líquidos a temperatura superior a 18°C que se duplicará la distancia y para casos extremos, se hará en obra de fábrica la separación adecuada.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará a ésta, bien de cable apantallado o de tubo de acero, evitando así posibles interferencias con redes de baja

tensión. Con todo, la distancia de separación será de 0.18 m mínimo, al igual que para conducciones telefónicas.

La separación entre redes de baja tensión y bucles en anillo cerrado de radiofonía para instalaciones inalámbricas de busca personas, la separación mínima será de 0.4 m, dada la perturbación magnética producida.

En todos los casos de que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la conducción eléctrica, será la que disponga el Ingeniero Director de la Obra.

## **29.7.- PUESTA A TIERRA.**

### **GENERALIDADES.**

Esta puesta a tierra, se refiere a limitar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, 24 V. en local conductor, 50 V. en los demás casos, asegurar la protección y disminuir el riesgo producido por avería en el material. Esta protección, se refiere al ámbito exclusivo de la baja tensión.

Se conectará a tierra necesariamente, tratándose de una construcción, las estructuras metálicas, armaduras de muros, soportes de hormigón, instalaciones de fontanería y saneamiento, gas, aire acondicionado, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores, instalación eléctrica en general, o sea, masas de ésta, todo elemento metálico importante, antenas colectivas, pararrayos y cualquier otro elemento que por la reglamentación vigente, por seguridad o por desprenderse explícita e implícitamente del Proyecto, se comprenda su necesidad de puesta a tierra.

Fuera de la construcción, se pondrán a tierra obligatoriamente, aquellos elementos como, postes, columnas de alumbrado, etc, que por un fallo, pudieran eventualmente, quedar bajo tensión.

Aquellas instalaciones preparadas para tensiones superiores a los 1.000 V en corriente alterna, a 1.500 V en corriente continua, su puesta a tierra, se regirá por normativa propia y diferente a ésta.

La instalación de puesta a tierra de una construcción, se realizarán ajustándose exactamente a la Norma NTE-IEP; constará de una conducción perimetral cerrada, hundida no menos de 80 cm, de cobre desnudo reconocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección nominal, con un máximo de siete alambres, todas las soldaduras que ahora y después se



citen serán aluminotérmicas. La eficacia de este anillo estará aumentada, preferiblemente, por conductores iguales y ortogonales al anillo y soldados en ambos extremos. La eficacia del anillo podrá aumentarse, extendiéndolo por el exterior de la construcción. Las conducciones ortogonales citadas no podrán, las paralelas, estar situadas a menos de cuatro metros. Cuando sea preciso aumentar aún más la eficacia de la malla, se hará mediante picas, situadas entre sí a no menos de cuatro metros. Estas picas, serán obligatoriamente de acero, recubiertas de cobre y con una longitud mínima de dos metros y soldadas aluminotérmicamente al cable conductor.

La unión de la malla a cada una de las estructuras metálicas de la armadura o soportes de hormigón, se efectuará mediante cable idéntico al descrito y soldaduras aluminotérmicas y siempre por encima de solera.

Las líneas principales de puesta a tierra a todas las masas e instalaciones descritas, se enlazarán al electrodo que constituye la malla, mediante las preceptivas arquetas de conexión, donde existirá la reglamentaria pieza de cobre recubierta de cadmio, que constituye el punto de puesta a tierra. Las líneas principales de puesta a tierra, serán necesariamente de cobre y de una sección no menor a 16 mm<sup>2</sup>. Las derivaciones y los conductores de protección, se ajustarán estrictamente al epígrafe de Conductores de Protección de las Instalaciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Las líneas de enlace con tierra serán de 35 mm<sup>2</sup> y de cobre, necesariamente.

La conexión de los dispositivos de las diferentes instalaciones a la conducción de tierra, será por medio de bornas abrazaderas o elementos de conexión que garanticen una seguridad de unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que pueden aparecer, en caso de cortocircuito. El fallo del Ingeniero Director de la Obra sobre este punto, será inapelable, prohibiéndose tajantemente el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata etc.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra, formarán una línea eléctrica continua, en la que no se podrán incluir masas ni elementos metálicos, cualesquiera que fuesen. Las conexiones a masas y a elementos mecánicos, se efectuarán por derivación de esta línea de tierra. Se tomarán las precauciones precisas para evitar deterioros electroquímicos, cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Nunca se intercalarán en los circuitos de tierra, seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se podrá realizar la desconexión de las arquetas de puesta a tierra, para medir la resistencia de la toma de tierra.

En cada arqueta de conexión, si no se especificase en Memoria otra menor, la resistencia eléctrica ha de ser inferior a 15 Ohm.

Los elementos que no formen parte de la continuidad de la construcción, como potes metálicos, columnas de luminarias, etc, se pondrán a tierra por medio de las picas o lacas reglamentarias.

El Contratista Eléctrico ofertante, vendrá obligado a presupuestar en su oferta, la puesta, líneas y conductores de tierra citados, tanto para las instalaciones y masas de construcción como para los elementos aislados, se haya incluido o no por olvido, en el Presupuesto de este Proyecto.

Todos los materiales citados, se ajustarán a las especificaciones UNE 21.022, 21.056 y 21.057.

## **29.8.- TRANSFORMADORES ESTÁTICOS DE POTENCIA INTERIORES.**

### **GENERALIDADES.**

El transformador, o transformadores, que a continuación se especifican serán destinados al servicio interior. Estarán de acuerdo con la Norma AEE,52 y serán necesariamente refrigerados en baño de aceite. El núcleo será de tipo sencillo, es decir, no acorazado, con los enrollamientos dispuestos en forma que puedan ser conectados en estrella. El aislamiento de las partes cercanas al neutro no será inferior al de los demás. El aislamiento entre dos espiras del principio de los devanados estará debidamente reforzado para resistir los efectos de ondas transitorias, o tendrán cualquier dispositivo que los preserve de dichos efectos.

Todos los materiales empleados en la construcción deberán ser poco higroscópicos, para impedir la absorción de la humedad en el caso que haya que sacar el transformador de la cuba.

Los materiales aislantes tendrán la suficiente elasticidad para que no se agrieten por las sucesivas contracciones de los conductores. No deberán tener tampoco acción química sobre el piraleno, ni en frío, ni en caliente.

La sujeción de las bobinas del transformador deberá ser perfecta, permitiendo corregir cualquier desplazamiento que pudiera originarse.

### **TRANSFORMADORES DE MEDIDA.**

Los transformadores de medida serán de aislamiento en seco y de las relaciones indicadas en el Proyecto. Deberán cumplir la Norma n-35 de la AEE y las Normas VDE 0410b/3.68 y 0550.

Los transformadores de intensidad presentarán una resistencia particularmente elevada a las sobreintensidades a frecuencia industrial y a las ondas de choque, así como a los efectos térmicos y dinámicos debido a sobreintensidades.

Los transformadores de tensión serán de arrollamientos independientes con resinas termoendurecidas que confieran al conjunto elevada resistencia mecánica y rigidez de electricidad. Estarán diseñados para evitar siempre la posibilidad de cortocircuitos a tierra. Tanto los de intensidad, como los de tensión, serán completamente incombustibles. Ambos tipos cumplirán la Norma UNE 21.088.

### **INTERRUPTORES EN CARGA.**

Se incluyen en esta Cláusula los dispositivos destinados a la conexión o desconexión, en carga de cualquier elemento eléctrico de tensión superior a 1 KV, alta tensión.

El armazón metálico del aparato será robusto, soportando sin deformación alguna los esfuerzos a que se halla sometido, siendo su construcción a base de perfilería laminada en caliente. Todo el conjunto, previos tratamientos de desengrase, fosfatación y pasivado, se recubrirá de pintura epoxi, protegiéndolo así contra la oxidación.

Deberá ser de contactos deslizantes y apertura de los mismos visible. El accionamiento deberá ser de ruptura brusca, debiendo operar a gran velocidad el mecanismo, independientemente de la pericia del operador.

La extinción del arco generado por la desconexión se hará mediante aire comprimido, producido por compresión de aire en un cilindro solidario al aparato.

Los contactos fijos estarán diseñados de tal forma que se consiga la presión de contacto necesaria, evitando así los desgastes producidos, estando montados sobre aisladores de resina epoxi, porcelana vitrificada o elemento de rigidez dieléctrica análoga, soportando los esfuerzos producidos sin deformación alguna.

Los contactos móviles estarán constituidos por pletina o redondo de cobre, con posterior tratamiento, debiendo soportar una intensidad o choque en cresta de 35 KV. La intensidad nominal mínima no será inferior a 200 A.

El accionamiento, será simultáneo, a base de guías y varillas, así como de los muelles de acoplamiento necesarios.

En cabinas de enganche con el suministro exterior de la red, llevarán incorporado seccionador de puesta a tierra, montada en la misma estructura, con enclavamiento con los contactos de aparato principal.

En el caso de llevar montados cortocircuitos fusibles, éstos serán del tipo A.P.R. de una capacidad de ruptura tal, como lo especifica la norma DIN 43625, con el mecanismo de indicación de fusión. Deberán estar los cartuchos fusibles contra la proyección de metal en caso de fusión, siendo la base aislante de tipo refractario. Las bases donde se montarán los cartuchos serán de PVC.

En los casos en que estos aparatos protejan el arrollamiento primario de transformadores, llevarán bobina de disparo del aparato, excitada mediante termostato colocado en la cuba del transformador, de manera que se desconexiones la alimentación por sobrecarga o por temperatura en los devanados.

El Ingeniero Director de la Obra, para seguridad de la Instalación, se reserva el derecho a llevar a cabo pruebas destructivas en un Laboratorio Oficial, con cargo y cuenta del Contratista, y cuyo fallo será inapelable.

Cumplirán las Normas VDE 0670/2, 0670/3, 0670/4 y UNE 20104.

### **APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN**

Las celdas a emplear serán celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 30 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

### **EQUIPOS DE MEDIDA**

El equipo de medida estará compuesto de los transformadores de medida ubicados en la celda de medida de A.T. y el equipo de contadores de energía activa y reactiva ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Las características eléctricas de los diferentes elementos están especificada en la memoria.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardado las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo

exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

### **Contadores.**

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente. Sus características eléctricas están especificadas en la memoria.

### **Cableado.**

La interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el equipo o módulo de contadores se realizará con cables de cobre de tipo termoplástico (tipo EVV-0.6/1kV) sin solución de continuidad entre los transformadores y bloques de pruebas.

El bloque de pruebas a instalar en los equipos de medida de 3 hilos será de 7 polos, 4 polos para el circuito de intensidades y 3 polos para el circuito de tensión, mientras que en el equipo de medida de 4 hilos se instalará un bloque de pruebas de 6 polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de 4 polos para el de tensiones, según norma de la compañía NI 76.84.01.

Para cada transformador se instalará un cable bipolar que para los circuitos de tensión tendrá una sección mínima de 6 mm<sup>2</sup>, y 6 mm<sup>2</sup> para los circuitos de intensidad.

La instalación se realizará bajo un tubo flexo con envolvente metálica.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrá en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la Compañía Suministradora.

### **CABLES SUBTERRÁNEOS.**

Se ajustarán a los tipos armados, apantallados y formado por uno, dos o tres, o más conductores de cobre electrolítico y de la sección que se fije en los demás documentos del Proyecto.

Se ajustarán a la Norma UNE 21.024 y a la VDE 0111/12.66.

La resistencia de aislamiento entre conductores y entre éstos y la envoltura será superior a 1.000 megaohmios /Km. a la temperatura de 15·C y después de un minuto de prueba a 220 V.

La conductividad de los conductores de cobre será análoga a la exigida para los conductores sin aislar.

Estos conductores deberán ser sometidos a las correspondientes pruebas eléctricas (de tensión, aislamiento, capacidad, perforación y mecánicas):

### **Prueba de tensión.**

En cada pieza se aplicará durante 30 minutos, una tensión relacionada con la de servicio, capacidad, perforación y mecánicas).

\* Hasta 20 KV de tensión de servicio, 3 U (con un mínimo de 2 KV)

\* Más de 20 KV U + 40.000 V.

#### **Pruebas de capacidad.**

Se efectuará por el método de comparación con una tensión de 200 V, expresándose en microfaradios por Km. de longitud.

#### **Prueba de perforación.**

Se hará sobre un trozo de cable de 3 m de longitud aproximadamente, aplicando una tensión creciente. Esta tensión será como mínimo de 7.000 V, para una tensión de servicio de 1 KV. Para tensiones más elevadas de servicio, se fijarán en cada caso las de perforación por el Ingeniero Director de la Obra, de forma inapelable.

#### **Prueba mecánica.**

Un trozo de cable de 3 m, desprovisto de armadura se podrá enrollar en un tambor de diámetro igual a 20 veces el de los cables. La operación se efectuará tres veces, enderezándose cada vez y cambiando el sentido de arrollamiento. Después de esta prueba se aplicará una tensión de 5.000 V, según la tensión de servicio sea de 1 KV ó de 10.000 V, si es mayor.

Los cables serán de un fabricante de reconocida garantía aprobado por el Ingeniero Director de la Obra.

#### **AISLADOS.**

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto. Se ajustarán a las normas UNE 21.024 1ªR y 21.028 y a las Normas VDE 0252/1.61, 0255b/5.70 y 0271/10.63.

Los conductores para intemperie se someterán a unas pruebas de aislamiento sumergiendo en agua, durante 10 minutos, dos trozos de 5 m retorcidos entre sí. Inmediatamente después de sacarlos del baño, se someterán, durante 10 minutos también, a una tensión de 1.000 V que deberán soportar sin menoscabo alguno.

Los conductores serán aislados con polietileno, etileno propileno, goma butílica, etc., es decir, aislantes siempre aceptados por la compañía suministradora de fluido y podrán enrollarse en un cilindro de diámetro igual a 3,5 veces al del conductor, medido sobre el aislamiento, sin que aparezcan fisuras. Sobre la misma muestra se verificará la prueba de aislamiento previa una inmersión en agua a temperatura que no sobrepase de 20°C durante 24 horas. Para este ensayo se someterá al conductor a una tensión alterna, de 50 Hz, de 2.000 voltios como mínimo, debiendo ser la misma resistencia por kilómetro de 60 megaohmios. Estas pruebas se realizarán entre el conductor y el agua.

Los cables sólo se podrán empalmar en las cajas de la misma denominación. Los tipos serán de marcas de reconocida garantía técnica aprobada por el Director.

## **CONDUCTORES SIN AISLAR.**

Los conductores serán de cobre electrolítico duro, del diámetro que se fije en cada caso particular, perfectamente cilíndrico, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto e imperfección mecánica y de acuerdo con lo previsto en las Normas AEE n.º 18 y UNE 21.011 y 21.017, VDE 0210/5.69 y 0472/3.69.

La conductibilidad no será inferior al 98% del Patrón Internacional, cuya resistencia óhmica es de 0,0172 Oh. por metro de longitud y milímetro cuadrado de sección a la temperatura de 10· C. Como coeficiente de temperatura para las conexiones de valores a temperaturas distintas de 20· C, se tomará el valor de 0,04 ohmios por grado.

La carga de rotura no será inferior a 42 Kg. /mm<sup>2</sup> para el cobre duro y 24 Kg. /mm<sup>2</sup> para el cobre recocido.

El alargamiento de los hilos de cobre empleados en probetas de 25 cm de longitud, no será inferior, antes de romperse al 1,5% de su longitud inicial para el cobre duro y del 25% para el cobre recocido hasta un diámetro de 10 mm.

Los empalmes se harán por casquillos o manguitos apropiados, trenzados sin llegar a abrirlos o romperlos por un exceso de tensión.

El estaño del conductor podrá ser sometido a las pruebas adecuadas para su aprobación.

Para los conductores estañados, se admitirá como máximo un aumento de resistencia óhmica no superior al 2% de la del cobre puro, por efecto del estañado.

En los casos en que por algún motivo especial pueda sustituirse el cobre de los conductores desnudos por aluminio o aleaciones ligeras, el Ingeniero Director de la Obra deberá autorizar expresamente esta situación, la cual será hecha de acuerdo con las disposiciones del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, Centrales Eléctricas y Estaciones de Transformación.

## **NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

## **PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

## **29.9.- ALUMBRADO FLUORESCENTE DE INTERIORES.**

### **GENERAL.**

Las luminarias deberán ser de perfecta fabricación y exentas de defectos. Asimismo deberán tener, si no se especificase lo contrario por otros motivos decorativos etc, un rendimiento luminoso elevado, fácil de limpiar y fácil de montaje; así como la reposición de los tubos y aparatos auxiliares. La parte metálica de las luminarias estará necesariamente conectada a tierra.

Toda la parte de los circuitos eléctricos que se inician en los aparatos de tensión especial, así como los portalámparas, estarán perfectamente aislados a todo contacto accidental directo e indirecto. Sí, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, no se reuniese suficientemente esta condición de seguridad se estará obligado a la sustitución de esta parte del circuito y elementos accesorios, o de la luminaria completa, según la decisión de dicho Ingeniero Director de la Obra.

Las luminarias se anclarán fuertemente al techo mediante tiros spit o tacos y tornillos o arandelas. Cuando estén suspendidas lo harán mediante elementos suficientemente robustos y debidamente anclados. No se permitirá la suspensión mediante los conductores eléctricos, sea cual fuere el peso de la luminaria. Si existiesen falsos techos de escayola, u otro producto cualquiera, no podrá ir anclado a éstos, salvo por intermedio de una estructura metálica y lo suficientemente robusta que fuera sustentadora de estos falsos techos.

Independientemente que se especifique o no en los demás documentos de este Proyecto, si se infiere que en la estancia a iluminar puede haber objetos en movimiento se combatirá el efecto estroboscópico, necesariamente, mediante las reactancias adecuadas o alimentando las diferentes lámparas de cada luminaria por fases distintas de la red.



La intensidad sonora del zumbido de cada reactancia independientemente, será inferior a 8 decibelios, y la intensidad de toda luminaria en conjunto funcionando no podrá superar los 10 decibelios. Inobservancia de este dato dará lugar a la sustitución por nuevas reactancias.

Se compensará el factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,89, no admitiéndose la compensación por grupo de lámparas en régimen de carga variable.

Las iluminaciones o luminancias serán las exigidas en el Proyecto. Si este dato no hubiera sido específicamente consignado en algún documento del Proyecto, se tomarán como iluminancias mínimas a obtener, las iluminaciones señaladas como recomendadas por el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento (Edición de 1966), si por las características de la estancia a iluminar no figurase en las citadas tablas, se tomarán los niveles recomendados por la IES (Edición de 1968).

En todo el plano de trabajo se habrá de verificar que 1,5 E min, e med., 0,5 E máx. como condición mínima de uniformidad. Esta condición podrá ser comprobada por el Ingeniero Director de la Obra, tanto por cálculo puntual, como con un luxómetro, una vez realizada la instalación. El Ingeniero Director de la Obra estará autorizada a imponer las exigencias que estime para alcanzar esta uniformidad en cualquier momento. Los máximos contrastes de iluminación serán los admitidos por el Instituto Eduardo Torroja.

Los tubos fluorescentes serán de marcas conocidas usualmente en el mercado, de perfecta fabricación y exentos de defectos. Su flujo luminoso será el indicado por el fabricante para el tubo nuevo, en el momento de la instalación. La temperatura Kelvin de color se ajustará a la indicada por los catálogos, suficientemente difundidos, del fabricante o bien la garantizada por certificado de este fabricante.

No se admitirán ni en una luminaria, ni en toda una misma habitación, tubos de distintas temperaturas Kelvin, por la deficiencia que causarán en la calidad de la luz. Queda a salvo de esta exclusión una o unas luminarias aisladas y diferentes que, por efectos decorativos o artísticos, así se hiciera constar expresamente en su distinta temperatura en el Proyecto.

Si en los diferentes documentos del Proyecto, no se hiciese constar la temperatura de color o se dijese simplemente que será Blanco Industrial, quedará sobreentendido que se estará refiriendo a los tubos Blanco Cálido de una temperatura de 4.300°K.

En cualquier caso, de acuerdo con la iluminación o iluminancia exigida, según todo lo antedicho, la temperatura de color tomada para el tubo habrá de ser tal que, el punto de intersección se encuentre en la zona favorable del adjunto Diagrama de Kruithof, obligatoria e inexcusablemente.

Se verificarán sobradamente, las Normas UNE 20.05, 20.151 y 20.057 h2. Los Artículos 25, 27 y 28 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-1971), Las recomendaciones de las Publicaciones CEI 81 (1961), 82 (1962 (55), 155 (1953), 162 (1965) y 259 (1968) y las recomendaciones de la Publicación CEI 13 (1965).

## **29.10.- COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA.**

### **GENERAL.**

El bajo factor de potencia producido en cualquier punto de la red por la presencia de corriente reactiva, deberá ser compensado obligatoriamente, hasta un valor no inferior a 0,89, sin que en ningún momento la red pueda ser capacitiva.

En el caso de lámparas de descarga (fluorescencia, vapor de mercurio, etc) deberá compensarse según indicado y no se admitirá compensación del conjunto de un grupo de lámparas en instalación de régimen de carga variable.

Análogamente, para todo receptor o receptores que generen corriente reactiva, hayan sido o no suministrados por el Contratista, deberá compensarlos forzosamente hasta un valor no inferior al citado 0,89.

Si dichos receptores funcionan simultáneamente, la compensación podrá ser conjunta, si no es así de acuerdo con la reglamentación vigente, será de tal manera que la variación del factor de potencia sea mayor que un +- 10%.

El Contratista ofrecerá siempre la instalación compensada completa, hasta el mencionado valor. Para ello, en todos aquellos receptores que por no ser por él suministrados o por carecer de datos definitivos y que generen una corriente reactiva, para la valoración económica de la compensación de la potencia total, supondrá el caso desfavorable de que los reseñados receptores, tiene un factor de potencia de 0,75.

### **PUESTA A TIERRA.**

Todas las instalaciones eléctricas se realizarán de manera que no supongan riesgo alguno para las personas, de tal forma que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

Para conseguir estas condiciones mínimas de seguridad, es absolutamente necesario cumplir una de estas tres condiciones:

La puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

La puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.

Prueba de neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

En este último punto se especifica también que el conductor neutro estará unido eficazmente a tierra en forma tal que la resistencia global de las puestas a tierra sea igual o inferior a 2 ohmios.

Se deberá hacer las pruebas necesarias, para la comprobación eficaz de la puesta a tierra.

Si la puesta a tierra se hace a través de picas, éstas serán de acero recubiertas de cobre, si no se especifica lo contrario en otros documentos del Proyecto.

La configuración de la misma debe ser redonda en acero, que con el carbono de alta resistencia asegura una máxima rigidez para una fácil penetración en el terreno, evitando que la pica quede roma en su punta debido a la fuerza de los golpes para su introducción.

Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 15 mm y su longitud mínima de un metro.

Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen y den seguridad de una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y técnicos en caso de cortocircuito son muy elevadas.

Las bornes de conexión deberán ser colocadas en los aparatos en el momento de realizar la instalación, quedarán fijos permanentemente en los aparatos a poner en tierra. A estos aparatos se podrán colocar en cualquier momento el circuito de puesta a tierra, por medio de terminales especiales, que se atornillan a las bornas.

Los conductores que constituyan las líneas de enlace con tierra, las líneas principales de tierra y sus dimensiones, serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm<sup>2</sup> de sección para las líneas principales de tierra, ni de 35 mm<sup>2</sup> de sección para las líneas de enlace con tierra, si van de cobre.

Los conductores de enlace con tierra desnudos enterrados en el suelo, se considerarán que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes, se mantendrá los conductores de tierra un aislamiento apropiado a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible, y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a los esfuerzos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa, ni elementos metálicos, cualquiera que sean éstos. Siempre las conexiones a masa y a elementos metálicos, se efectuará por derivaciones de éste.

Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masas, como con el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores de los circuitos se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de

empalme adecuadas, asegurando la superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches y soldaduras de alto punto de fusión.

Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata, etc.

### **PUESTA A TIERRA PARA BAJA TENSIÓN.**

Esta puesta a tierra, se refiere a limitar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, 24 V. en local conductor, 50 V. en los demás casos, asegurar la protección y disminuir el riesgo producido por avería en el material. Esta protección, se refiere al ámbito exclusivo de la baja tensión.

Se conectará a tierra necesariamente, tratándose de una construcción, las estructuras metálicas, armaduras de muros, soportes de hormigón, instalaciones de fontanería y saneamiento, gas, aire acondicionado, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores, instalación eléctrica en general, o sea, masas de ésta, todo elemento metálico importante, antenas colectivas, pararrayos y cualquier otro elemento que por la reglamentación vigente, por seguridad o por desprenderse explícita e implícitamente del Proyecto, se comprenda su necesidad de puesta a tierra.

Fuera de la construcción, se pondrán a tierra obligatoriamente, aquellos elementos como, postes, columnas de alumbrado, etc, que por un fallo, pudieran eventualmente, quedar bajo tensión.

Aquellas instalaciones preparadas para tensiones superiores a los 1.000 V en corriente alterna, a 1.500 V en corriente continua, su puesta a tierra, se regirá por normativa propia y diferente a ésta.

La instalación de puesta a tierra de una construcción, se realizarán ajustándose exactamente a la Norma NTE-IEP; constará de una conducción perimetral cerrada, hundida no menos de 80 cm, de cobre desnudo reconocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección nominal, con un máximo de siete alambres, todas las soldaduras que ahora y después se citen serán aluminotérmicas. La eficacia de este anillo estará aumentada, preferiblemente, por conductores iguales y ortogonales al anillo y soldados en ambos extremos. La eficacia del anillo podrá aumentarse, extendiéndolo por el exterior de la construcción. Las conducciones ortogonales citadas no podrán, las paralelas, estar situadas a menos de cuatro metros. Cuando sea preciso aumentar aún más la eficacia de la malla, se hará mediante picas, situadas entre sí a no menos de cuatro metros. Estas picas, serán obligatoriamente de acero, recubiertas de cobre y con una longitud mínima de dos metros y soldadas aluminotérmicamente al cable conductor.

La unión de la malla a cada una de las estructuras metálicas de la armadura o soportes de hormigón, se efectuará mediante cable idéntico al descrito y soldaduras aluminotérmicas y siempre por encima de solera.

Las líneas principales de puesta a tierra a todas las masas e instalaciones descritas, se enlazarán al electrodo que constituye la malla, mediante las preceptivas arquetas de conexión, donde existirá la reglamentaria pieza de cobre recubierta de cadmio, que constituye el punto de puesta a tierra. Las líneas principales de puesta a tierra, serán necesariamente de cobre y de una sección no menor a  $16 \text{ mm}^2$ . Las derivaciones y los conductores de protección, se ajustarán estrictamente al epígrafe de Conductores de Protección de las Instalaciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Las líneas de enlace con tierra serán de  $35 \text{ mm}^2$  y de cobre, necesariamente.

La conexión de los dispositivos de las diferentes instalaciones a la conducción de tierra, será por medio de bornas abrazaderas o elementos de conexión que garanticen una seguridad de unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que pueden aparecer, en caso de cortocircuito. El fallo del Ingeniero Director de la Obra sobre este punto, será inapelable, prohibiéndose tajantemente el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como estaño, plata etc.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra, formarán una línea eléctrica continua, en la que no se podrán incluir masas ni elementos metálicos, cualesquiera que fuesen. Las conexiones a masas y a elementos mecánicos, se efectuarán por derivación de esta línea de tierra. Se tomarán las precauciones precisas para evitar deterioros electroquímicos, cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Nunca se intercalarán en los circuitos de tierra, seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se podrá realizar la desconexión de las arquetas de puesta a tierra, para medir la resistencia de la toma de tierra.

En cada arqueta de conexión, si no se especificase en Memoria otra menor, la resistencia eléctrica ha de ser inferior a 15 Ohmios.

Los elementos que no formen parte de la continuidad de la construcción, como postes metálicos, columnas de luminarias, etc, se pondrán a tierra por medio de las picas o lacas reglamentarias.

El Contratista Eléctrico ofertante, vendrá obligado a presupuestar en su oferta, la puesta, líneas y conductores de tierra citados, tanto para las instalaciones y masas de construcción como para los elementos aislados, se haya incluido o no por olvido, en el Presupuesto de este Proyecto.

Todos los materiales citados, se ajustarán a las especificaciones UNE 21.022, 21.056 y 21.057.

## **29.11.- CAJAS DE ACOMETIDA Y EMPALME.**

### **CAJAS DE PLÁSTICO.**

Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz, llevarán los fusibles incorporados.

Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

Grado de Protección mínimo IP-437 S/NORMA UNE 20324

Autoextinguible - S/ NORMA UNE 53315.

Inalterable a las temperaturas extremas entre -25° y 120° a los agentes atmosféricos.

Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica, según / NORMA UNE 21095.

Aislamiento de Clase térmica A, S/ NORMA UNE 21305.

Calentamientos en montaje similar al de servicio S/NORMA UNE 21095 y 21103.

### **CAJAS DE FUNDICIÓN.**

Serán estancas y de cierre hermético por tornillos. Dotadas de bornas de derivación y conexión, dotadas con orificio de salida para el agua y desagüe al exterior. En la entrada y salida de cables se acoplarán a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas que aseguren su estanqueidad. Las entradas y salidas estarán dimensionadas para aceptar tubos de fibrocemento, acero, PVC o cualquier otro material, de protección de los cables.

El hierro fundido que se emplee será de segunda fundición y de superior calidad y habrá de presentar en su factura un grano fino y homogéneo, sin grietas ni falla alguna que pueda alterar la resistencia o la buena forma de la pieza, que deberá estar bien moldeada, y de paredes con suficiente espesor para poder resistir las sollicitaciones a las que esté sometida.

## **29.12.- CABLES.**

### **CABLES CONDUCTORES.**

Los conductores a emplear serán monopolares, en conducción subterránea y multipolares en conducción aérea o claveteada sobre paredes.

Serán de clase 1000 Voltios, especificación V.O.6/1KV, para tensión de prueba de 4.000 Voltios, según norma UNE 21.029, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98% de conductividad, según norma UNE 21.022 con capa de aislamiento de PVC y cubierta de PVC, según norma UNE 21117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro, de acuerdo a las recomendaciones C.I.E.

En las instalaciones que el Proyecto determine los conductores en instalación subterránea serán multipolares, para tensión de prueba de 4000 V., constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, según Norma UNE 21123, aislamiento de PVC, cubierta estanca de PVC, según Norma MIBT 026, armadura de alambre de hierro y cubierta de PVC de color negro, de acuerdo a las recomendaciones C.I.E.

En líneas trenzadas los cables a emplear serán trenzados en haz, tipo Polirret, con neutro fiador de almelec de 54.6 mm<sup>2</sup>, con conductores de cobre o aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLP) para tensiones de servicio hasta 1KV., que cumplan las especificaciones de la norma UNE 21.030.

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina y todos los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles serán rechazados.

### **CABLES DE COMUNICACIÓN.**

Estarán formados por pares de conductores de cobre electrolítico de 0.90 mm. ø y conductividad de un 100 % con carga de rotura mínima de 20 Kg./cm<sup>2</sup> según UNE 20.003 y 21.011.

Cada conductor estará aislado por una capa de POLIETILENO baja densidad y alto peso molecular y de espesor radial de 0.35 mm., torsionándose de dos en dos para formar un par, siendo el paso de torsión inferior a 135 mm. y distintos para cada par.

La identificación de cada par se realizará mediante un código de colores que se especificará en cada proyecto en particular.

La cubierta interna o asiento de la armadura, será de POLIETILENO de espesor 0.80 mm., estando la citada armadura formada por dos flejes de Acero galvanizado de espesor 0.20 mm., colocados en hélice solapada.

Como cubierta protectora final, se dispondrá una capa de P.V.C. s/UNE 21.123-81, de espesor adecuado al tamaño del cable, de color negro.

### **29.13.- EQUIPOS AUXILIARES.**

#### **DESCRIPCIÓN.**

Los equipos auxiliares para funcionamiento de las lámparas, se entienden como un conjunto único con la lámpara, las características de funcionamiento son interdependientes, por lo que en caso de suministro de algún componente aislado, deberá tomarse en consideración no solo las exigencias del Pliego para ese componente, sino además, las concernientes a los demás componentes del equipo completo.

Para la alimentación de las lámparas se instalaran el equipo correspondiente, compuesto de los elementos que a continuación se describen.

#### **Condensadores.**

Serán estancos, llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número del catálogo, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios y la capacidad en microfaradios capaz de corregir el factor de potencia del conjunto eléctrico hasta un valor de 0.95 como mínimo.

#### **Reactancias.**

Serán abiertas o estancas según se instalen en el interior de luminarias o a la intemperie, B.F. ó A.F. s/proyecto.

Llevarán una inscripción en la que se indique el nombre o marca del fabricante, el número de catálogo, la tensión nominal en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertzios, el esquema de conexión, el factor de potencia y la potencia nominal de la lámpara para la que ha sido prevista.

Los balastos para lámparas de Vapor de Mercurio cumplirán en lo no especificado en este Pliego a la Norma UNE 20-395-76 y UNE 20.010. Los balastos para lámparas de Vapor de Sodio se adaptaran a las recomendaciones de la Publicación C.I.E. nº 662/1980.



**29.14.- TUBOS DE PLÁSTICO, HORMIGÓN Y HIERRO.**

Los Tubos de Plástico serán de sección circular, lisos, del diámetro que se determine y como mínimo de 90 mm. de diámetro y 1.8 mm. de espesor tal que ofrezca la debida resistencia para soportar las presiones exteriores (PR mínima 4 atmósferas).

Deberán ser completamente estancos al agua y a la humedad no presentando fisuras ni poros. En uno de sus extremos presentará una embocadura para su unión por encolado.

Los tubos responderán en todas sus características a la Norma UNE 53.112.

Los Tubos de Hormigón serán completamente impermeables al agua y a la humedad y estarán forjados en moldes metálicos. Serán de sección circular y tendrán diámetro interior mínimo de 100 mm. Su longitud mínima será de 1 metro y estarán dotados de embocaduras macho y hembra en sus extremos para facilitar el reajustado que será estanco y ejecutado con mortero de cemento de 350 Kg.

Los tubos de hierro serán de fundición, de sección circular y embocaduras roscadas, de diámetro s/proyecto y responderán en todas sus características a la Norma UNE 19.043.

**29.15.- ACERO PARA ANCLAJES.**

El acero será de clase F.111 que cumple las especificaciones de la norma UNE 36011, dotado de rosca triangular ISO-M 22 x 2.5 según norma UNE 17.704, de las dimensiones y características indicadas en los planos.

**29.16.- EMPALMES.**

**LÍNEAS SUBTERRÁNEAS.**

Los empalmes se realizarán mediante manguitos de cobre de sección adecuada a la de los cables, y tubos termorretráctiles, con adhesivo negro, tipo SRH 2 o similar aprobado por la Dirección Facultativa y de dimensiones mínimas siguientes:

<b>SECCIÓN DE CABLE (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>LONGITUD TUBO TERMORRETRÁCTIL (mm)</b>
4-16	150
25-35	200
50-70	250
65-150	250
185-240	300

## **30.- ALUMBRADO EXTERIOR.**

### **30.1.- BÁCULOS Y COLUMNAS.**

#### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.**

Los báculos y columnas para el alumbrado exterior, cumplirán las condiciones indicadas en su acabado galvanizado.

Los báculos y columnas para alumbrado exterior cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales féreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

#### **TERMINACIÓN.**

Los báculos y columnas se recibirán en obra galvanizados.

Posteriormente, se procederá al pintado de los mismos.

#### **CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.**

Los báculos y columnas no se someterán a ningún tipo de ensayo de rutina.

Solamente se aceptarán aquellos báculos y columnas que se reciban en obra homologados.

### **30.2.- BALASTOS PARA LÁMPARAS DE V.S.A.P.**

#### **NORMATIVA.**

Los balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión cumplirán la Norma CEI 662.

Podrán ser de tipo independiente, protegidos contra las gotas de lluvia para instalarse en el exterior de las luminarias o de otro tipo de que permita su instalación en el interior de las mismas.

El devanado se realizará con hilo esmaltado extraduro de clase térmica "H", según la Norma UNE 21.305-71, "Clasificación de los materiales destinados al aislamiento de máquinas y aparatos eléctricos en función de su estabilidad térmica en servicio".

El núcleo será de chapa de acero al silicio de medio milímetro más menos cinco centésimas ( $0,5 \text{ mm} \pm 0.05$ ) de espesor; la calidad de la chapa magnética será tal que las pérdidas totales que se obtengan al ensayarlas con el aparato Epstein no sean superiores a uno con treinta y seis watios por kilogramo ( $1,36 \text{ w/kh}$ ) medida a cincuenta hercios (50 Hz) la inducción de un (1) tesla.

El carrete empleado en la fabricación de la bobina será de una sola pieza, con un grado de inflamabilidad 4L-94 igual a 0 y una temperatura de deformación según DIN 53.461 de  $200^{\circ}\text{C}$  bajo una carga de  $1,8 \text{ MN/m}^2$ .

Las pruebas de homologación se referirán al cumplimiento de la norma CEI 662.

Las pruebas de rutina se referirán al marcado e instalación.

## **31.- CARPINTERÍA EXTERIOR.**

### **31.1.- CARPINTERÍA DE PVC.**

#### **DEFINICIÓN.**

Reciben este nombre los cerramientos de huecos rectangulares realizados con carpintería de perfiles de PVC y recibida a los haces interiores del hueco.

#### **CARACTERÍSTICAS.**

Se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación "Carpintería de plástico" FCP.

Los perfiles de PVC se obtendrán por extrusión, con un espesor mínimo de 81.8 mm y peso específico 1.40 gr/cm<sup>3</sup>.

No presentaran alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Admitirán una temperatura de reblandecimiento Vicat con carga de 5 Kg superior a ochenta grados y tendrán un alargamiento de rotura mayor del 80 % y una resistencia a tracción de 450 Kg/cm<sup>2</sup>.

Los junquillos serán de PVC rígido de un milímetro de espesor. Se colocarán a presión en ranuras del propio perfil o sobre piezas atornilladas a 50 mm de los extremos y cada 350 mm.

Las uniones entre perfiles se harán a inglete y por soldadura térmica a una temperatura mínima de fusión de 180° C quedando unidos en todo su perímetro de contacto. Se eliminarán todas las rebabas a la soldadura, tomando las precauciones necesarias para no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto.

A cada lado vertical del cerco se fijarán dos patillas de chapa de acero galvanizado de 100 mm de longitud separadas de los extremos 250 mm.

La carpintería tendrá una estabilidad dimensional longitudinal, en más menos del 5%.

## **31.2.- CARPINTERÍA DE MADERA.**

### **DEFINICIÓN.**

Reciben este nombre los cerramientos de huecos rectangulares de fachada con ventanas y puertas balconeras, realizados con carpintería de madera recibida a los haces interiores del hueco y abriendo hacia el interior.

### **CARACTERÍSTICAS.**

Se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación "Carpintería de madera", FCM.

Los perfiles serán de madera de peso específico no inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m<sup>3</sup>) y un contenido de humedad no mayor del quince por ciento (15%) ni menor del doce por ciento (12%), sin alabeos, fendas ni acebolladuras. No presentarán ataques de hongos o insectos y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de un dieciseisavo (1/16).

Será uniforme el espesor de los anillos de crecimiento.

Los nudos serán sanos, no pasantes, y de diámetro inferior a quince milímetros (15 mm.), distando entre sí trescientos milímetros (300 mm.) como mínimo. Se admitirán nudos de diámetro inferior a la mitad de la cara, cuando la carpintería vaya a ser pintada y se sustituirán por piezas de madera sana encolada.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera vendrá de forma que las fibras tengan una apariencia regular y estará exenta de azulado.

Cuando la carpintería vaya a ser pintada, se admitirá azulado en un quince por ciento (15%) de la superficie de la cara.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas. Se utilizarán colas según indica la Norma UNE 56.702. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

Todos los elementos deberán cumplir las especificaciones de las Normas UNE 56.509, 56.520, 56.521 y 56.702.

## CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

### Control de los materiales.

Se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en los Artículos correspondientes de este PCTG.

### Control de ejecución.

Se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el siguiente cuadro:

Unidad	Controles a realizar	Número de controles	Condiciones de no aceptación automática
Fijación del cerco	APLOMADO DE LA CARPINTERÍA	Uno (1) cada diez (10) unidades de carpintería	Desplome de cuatro milímetros (4 mm.) en un metro (1 m.)
	Recibido de las patillas		Falta de empotramiento. Deficiencia de llenado del mortero con el paramento
	Enrasado de la carpintería		No está enrasado con el paramento y su variación es mayor de dos milímetros (2 mm.)
	Sellado del cerco		Junta del sellado discontinua

### Prueba de servicio.

La prueba de servicio se realizará mediante la apertura y cierre de las partes practicables de la carpintería, siendo la condición de no aceptación automática el mal funcionamiento del mecanismo de maniobra y cierre.

## **32.- JARDINERÍA.**

### **32.1.- TIERRA VEGETAL.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se da el nombre de **tierra vegetal** a la capa del suelo que presente buenas condiciones para ser sembrada o plantada. Generalmente a la tierra vegetal se añade una adición de estiércol o abono a fin de mejorar sus condiciones para el desarrollo de las plantas.

#### **MATERIALES.**

La tierra vegetal fertilizada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Composición granulométrica:

Arena: Contenido entre cincuenta y setenta y cinco por ciento (50-75%).

Limo y arcilla: En proporción no superior al treinta por ciento (30%).

Cal: En proporción no superior al diez por ciento (10%).

Humus: Contenido entre dos y diez por ciento (2-10%).

Composición química:

Nitrógeno: uno por mil.

Fósforo total: Ciento cincuenta partes por millón (150 ppm) o bien 0.3% de  $P_2O_5$

Potasio: Ochenta partes por millón (80 ppm) o 0.1 por mil de  $K_2O$ .

pH: aproximadamente 7.

#### **ENSAYOS.**

Para determinar las características de la tierra vegetal, se realizan los siguientes análisis:

Análisis físicos (granulométrico).

Determinación del contenido de materia orgánica, nitrógeno total, fósforo, potasio y pH.



Determinación de oligoelementos: Mg, Fe, Mn, Co, Zn, B.

Determinación de otros componentes: cloruros, calcio, azufre.

## **32.2.- PLANTACIONES.**

### **DEFINICIONES DE PLANTAS.**

Se entiende por planta, en un proyecto de plantaciones, toda aquella especie vegetal que, habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sustraída de éste y es plantada en la ubicación que se indica en el proyecto.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

#### **Árbol.**

Vegetal leñoso que alcanza cinco metros (5 m.) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

#### **Arbusto.**

Vegetal leñoso, que como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m.) de altura.

#### **Mata.**

Arbusto de altura inferior a un metro (1 m.).

#### **Vivaz.**

Vegetal no leñoso que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años.

#### **Anual.**

Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

#### **Bienal.**

Planta que vive durante dos periodos vegetativos; en general son plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

#### **Tapizante.**

Vegetal de pequeña altura que plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

**Esqueje.**

Fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

**Tepe.**

Porción de tierra cubierta por césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para implantación de céspedes.

**Trepadora.**

Plantas de naturaleza herbácea y vivaz, que se sujetan por sí solas por medio de zarcillos o ventosas, a paredes, muros o estructuras al efecto.

**Container.**

Se entiende por planta en container (Cont.), la que ha sido criada y desarrollada por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de suficiente tamaño, dentro del cual se transporta hasta el lugar de plantación.

**Cepellón.**

Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente la planta, cortando tierra y raíces de forma limpia, y evitando su disgregación. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica (biodegradable), con paja o rafia, con escayola, etc.

En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado. La escayola presentará oberturas superiores para permitir el riego del cepellón.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS VEGETALES.**

Condiciones generales.

Una vez condicionados los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas.

Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que ofrezcan síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto, que se especificarán en croquis para cada especie, debiéndose dar como mínimo: para árboles, el diámetro normal y la altura para arbustos, la ramificación y altura y para plantas herbáceas la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo y dimensiones del cepillón o maceta. Llevarán, una etiqueta con su nombre botánico.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en proyecto se entienden:

Altura: La distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario como en las palmáceas, si se dan alturas de troncos.

Diámetro: Diámetro normal, es decir a 1.20 m del cuello de la planta.

Circunferencia: Perímetro tomado a igual altura.

Reunirán, asimismo, las condiciones de tamaño, desarrollo, forma y estado que se indiquen, con fuste recto desde la base en los árboles y vestidos de ramas hasta la base en los arbustos.

Las plantas que se suministren a raíz desnuda poseerán un sistema radical perfectamente desarrollada y tratado de tal forma que asegure el arraigo de la planta.

Habrán sido cultivadas en el vivero con el espaciamiento suficiente, de forma que presenten su porte natural con la ramificación y frondosidad propias de su tamaño.

Las especies de hojas persistentes habrán sido cultivadas en maceta y así se suministrarán y en los casos que se indiquen en el Proyecto deberán ir provistas del correspondiente cepellón de tierra o escayola.

Serán rechazadas aquellas plantas que:

Sean potadoras de plagas y enfermedades.

Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.

Durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que puedan afectar los posteriormente.

El Director de Obra podrá exigir un certificado que garantice estos requisitos.

Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el Contratista correrá con todos los gastos que ello ocasione, sin que por eso se produzcan retrasos o se tengan que ampliar el plazo de ejecución.

### Condiciones particulares.

#### FRONDOSAS.

Las de hoja persistente cumplirán las prescripciones siguientes:

Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, ect., al menos durante un año.

Poseer hojas en buen estado vegetativo.

Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.

Se especificará el perímetro, en centímetros a un metro del cuello de la raíz admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas. Se indicará la altura, admitiéndose una tolerancia de veinte centímetros.

Las de hoja caduca se presentarán:

A raíz limpia, con abundancia de raíces secundarias.

Desprovistas de hoja.

Se especificará el perímetro en centímetros a un metro del cuello de la raíz admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas.

#### CONÍFERAS.

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc. al menos durante un año.

Poseer ramas hasta la base en aquellas cuya forma natural así sea.

Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural lo posean.

Disponer de copa bien formada en las especies de esta forma natural.

Estar provistas de abundantes acículas.

En ambos casos se especificará la altura comprendida entre el extremo superior de la guía principal y la parte superior del cepellón. La tolerancia de diferencias de tamaño será de veinticinco centímetros. Se indicará, asimismo, la mayor dimensión horizontal de la planta.

#### ARBUSTOS.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

Que vengán suficientemente protegidos con embalaje.

Estar vestidos de rama hasta la base

Todos los envíos vendrán acompañados de la Guía Oficial Fitosanitaria expedida por el Ministerio de Agricultura.

Para los arbustos de hoja persistente, además:

Estar provistos de cepellón, inmovilizado mediante tiestos , contenedor , escayola, ect. Al menos durante un año.

Disponer de hojas buen estado vegetativo.

Si es de hoja caduca, se presentarán:

A raíz limpia, con cepellón, dependiendo de la especie y la edad de la planta.

Desprovistos de hoja.

En el caso de ser de follaje ornamental, se cumplirá:

Estar provisto de cepellón inmovilizado mediante tiestos, contenedor, escayola, al menos durante un año.

Disponer de abundante hojas en todas sus ramas en las especies de hoja persistente.

Carecer de hojas, pero provisto de abundantes yemas foliares en todas sus ramas, para las especies de hoja caduca.

Si se trata de arbustos de flores ornamentales, verificarán las siguientes condiciones:

Estar provisto de cepellón o a raíz limpia, dependiendo de la especie y edad.

Tener ramas en las que se vayan a producir botones florales en el momento adecuado inmediato a su adquisición.

Aparecer limpios de flores secas o frutos procedentes de la época de la floración anterior.

En lo que respecta a las dimensiones, se especificará la altura máxima desde el cuello de la raíz, en centímetros con una oscilación de diez centímetros o bien la edad en años, desde su nacimiento o injerto. Asimismo habrá de señalarse la condición de a raíz limpia o cepellón para cada especie, ofertada en este último caso, se definirá el contenedor con dimensiones aclaratorias.

#### SUBARBUSTOS Y PLANTAS HERBÁCEAS.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

Que vengán suficientemente protegidos con embalaje.

Ramificados desde la base.

Para los subarbustos, además:

Venir provistos de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.

Estar libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.

Indicación de la edad, altura de la planta y dimensión del contenedor.

Si se trata de plantas vivaces, se cumplirán asimismo los siguientes prescripciones:

Venir provistas de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.

Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.

Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.

Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.

Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad, caso de que existiese.

Se indicará la edad de la planta y tamaño del contenedor.

TEPES.

Reunirán las siguientes condiciones:

Espesor uniforme, no es inferior a cuatro centímetros.

Anchura mínima, treinta centímetros; longitud superior a treinta centímetros.

Habrán sido segados regularmente durante dos meses antes de ser contados.

No habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta días precedentes.

Habrán sido cortados dentro de las veinticuatro horas anteriores a su puesta en obra; en tiempo fresco y húmedo. Este plazo puede ampliarse hasta dos o tres horas.

Temperatura inferior a cuarenta grados, medida en el centro del bloque que formen y antes de ser descargados.

## **CONTROL DE CALIDAD.**

### Control de recepción de los ejemplares.

A la recepción de los ejemplares se comprobará que éstos pertenecen a la especie, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados, a las medidas establecidas en el pedido. Se verificará igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de la raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que éstos no han recibido daños sensibles, en su extracción o posterior manipulación, que pudiese afectar posterior a su posterior desenvolvimiento. Se comprobará también el normal porte y desarrollo de estos ejemplares.

Del examen del aparato radicular, de la corteza de tronco y ramas, de las yemas y en su caso, de las hojas, no habrán de desprenderse indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas ni ataques de hongos que pudieran comprometer al ejemplar de la plantación, Se comprobará también la falta de los síntomas externos característicos de las enfermedades propias de cada especie.

La recepción del pedido se hará siempre dentro de los períodos agrícolas de plantación y trasplante.

El Director podrá rechazar cualquier planta o conjunto de ellas que, a su juicio, no cumpliera alguna condición especificada anteriormente o que llevara alguna tara o defecto de malformación.

En caso de no aceptación el Contratista estará obligado a responder las plantas rechazadas, a su costa.

#### Control fitosanitario.

Tiene por objeto asegurar la prosperidad de los vegetales adquiridos, a la vez que impedir la proliferación de plagas o enfermedades en las plantaciones o cultivos. Los ejemplares que se estudien no presentarán aparentemente aspecto insano, pues habría sido causa de rechazo y sustitución en el primer control. Sin embargo, debido a la posibilidad de que sean portadoras de enfermedades no apreciables a simple vista, o en el caso de que los síntomas apreciados no fuesen definitivos, se podrán efectuar las pruebas de laboratorio que a continuación se detallan.

El análisis consistirá en la observación microscópica de muestras de tejidos de los órganos más sensible a las enfermedades propias de cada especie. Se realizará también la incubación de las muestras, en las condiciones de temperatura y humedad óptimas para el desarrollo de los agentes causantes. Las pruebas a efectuar son las siguientes:

Lavado e incubación en cámara húmeda de muestras de raíces: observación y determinación de los posibles micelios u órganos de diseminación aparecidos; diagnóstico de la patogenicidad.

Observación microscópica de muestras tisulares obtenidas de la zona subcortical a nivel de cuello radical: reconocimiento de micelios, incubación, identificación y diagnóstico.

Observación, con ayuda de lupa binocular, de muestra de corteza de tronco y ramas.

#### Garantías.

La garantía se extenderá hasta después de haber pasado una época estival, viniendo obligado de Contratista a responder a su costa las plantas secas.

#### **PRESENTACIÓN.**

Las plantas presentadas en maceta o contenedor permanecerán en el mismo hasta el preciso momento de la plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor. En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas. Al extraer el contenedor será ostensible la presencia de raíces en el cepellón.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea de yeso, paja o plástico. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo y los cortes de raíz dentro de este serán limpios y sanos.

En todos los casos las marras que se produzcan en período de garantía correrán por cuenta del Contratista.

### **TUTORES.**

Los tutores para el arbolado deben ser como mínimo de 5\*5 cm. de sección y de 2.40 m. de longitud, de madera fuerte tratada en autoclave, con ausencia de insectos, larvas, hongos, y cualquier otro tipo de plaga o enfermedad que pudiera contagiarse directamente o por medio de vectores a las plantas que sirven de soporte o del contorno.

### **DRENAJE.**

Los materiales pueden ser:

Tubos de hormigón poroso, con juntas tomadas con mortero.

Tubo de drenaje en PVC o PE de alta densidad, perforados. Si no se especificase lo contrario, el diámetro será superior a cuarenta milímetros (40 mm.) en los tubos de plástico y superior a sesenta milímetros (60 mm.) en los restantes.

Las generatrices de los tubos serán rectas perpendiculares a la sección transversal; serán tubos fuertes, duraderos, exentos de grietas y deformaciones, y con la superficie interior razonablemente lisa. Si se trata de hormigón poroso se prescindirá del árido fino y la superficie mínima de poros será superior al veinte por cien, (20%), de la superficie del tubo.

La capacidad de absorción será superior a cinco litros por minuto y decímetro cuadrado de superficie, bajo una carga hidrostática de un kilogramo por centímetro cuadrado.

El relleno de los tubos debe hacerse con árido grueso de tres centímetros de diámetro mínimo, o con material filtrante de cualquier composición, siempre y cuando se encuentre exento de margas, arcillas y otras materias inadecuadas. Es recomendable situar entre la capa filtrante y el suelo un geotextil (polipropileno) permeable, resistente a las raíces, inalterable por helada, calor, etc.

La base de los tubos descansará sobre una capa mínima de diez centímetros (10 cm.) de material de relleno.

### **RIEGO.**

Solamente deben utilizarse materiales nuevos, de calidad superior y sin defectos.

### **Tuberías.**

Las tuberías de riego deben ser siempre timbradas y homologadas, de acuerdo con la normalización en vigor, de modo que se reconozca sin dificultad el marcado de sus



características. Las presiones de trabajo admisibles en tuberías de conducción y distribución de agua para riego son de 2,4,6 y 10 bar. No se consideran necesarias presiones de trabajo superiores, salvo en el caso de tubería principal en carga o tubería de alimentación de agua potable. La presión de rotura deberá ser en cada caso igual o mayor que el doble de la presión normalizada. El cálculo de los elementos de conducción y distribución se hará de acuerdo con las especificaciones del artículo 2. Para diámetros exteriores hasta 2" (63 mm.) se recomienda emplear tubería de PE (polietileno) de baja densidad, y por encima de 63 mm. de diámetro exterior (2"), tubería de PE (polietileno) de alta densidad.

Para canalizaciones flexibles o semirrígidas, debe emplearse enlaces mecánicos con junta de cambio que permitan la unión entre tubos de polietileno, con PVC y con los sistemas tradicionales (fundición, acero y fibrocemento). Estos enlaces son de casquillos y de compresión. Para tubería rígida de PVC, serán enlaces encolados que deben estar timbrados para:

$f < 20$  mm ..... 25 bar

$20 < f < 90$  mm ..... 16 bar

$f > 90$  mm ..... 10 bar

Se emplearán tramos de tubería de cinco metros de longitud, siempre que sea posible, utilizando para las uniones y derivaciones piezas fabricadas en factoría, y nunca piezas ejecutadas en la obra.

Las piezas o elementos que exigen vigilancia, tales como electroválvulas, llaves, purgadores, etc., se emplazarán siempre en el interior de arquetas.

### **Elementos de distribución.**

#### **ASPERSORES.**

Se definen como aparatos de chorro rotativo, provistos de movimiento de las boquillas y con un alcance comprendido entre los seis y los quince metros. Son de pluviometría débil ( 6-15 mm/h), y resistirán en cubierta un peso de 1.000 (mil) kilogramos.

La elección entre aspersores de martillo y de engranaje dependerá de la garantía de repuestos, suministros y piezas en todo momento, así como la existencia de un detallado despiece. En todo caso, se tendrá presente la existencia de boquillas de diferente pluviometría para conseguir un reparto homogéneo cuando se utilicen aspersores de diferente ángulo de barrido en un mismo sector.

En todo caso, los aspersores serán emergentes, (mínimo 10 cm.), sectoriales, antivandálicos (será precisa al menos una presión de 2.5 atm. para su elevación), con una presión máxima en la boca de 3 atm.

Los aspersores de martillo en carcasa estarán provistos de tapa con tornillo de sujeción.

Los aspersores aéreos serán de latón y desnudos para patines y trineos, no emergentes.

La presión en la tubería portaaspersores no superará las 6 atm., ni los 2 m/s de velocidad.

#### DIFUSORES.

Aparatos de boquilla de chorro fijo regulable y de alcance corto, hasta 4/5 metros, con presión de trabajo de 2/2.5 atm. y caudal entre 400 y 600 l/m.

Deben ser emergentes (mínimo 10 cm.), sectoriales, con garantía de suministro de repuestos, con filtro incorporado, con pluviometría entre 20 y 30 mm/h.

#### RIEGO LOCALIZADO.

Es la aplicación del agua al suelo en una zona más o menos restringida del sistema radicular.

Funcionan a baja presión, siendo el timbraje necesario de la tubería secundaria de 2.5 Atm., y siendo la presión de trabajo de los emisores de 1.0 atm.

El caudal suministrado se situará entre 2.3 y 10 l/h.

En todo riego localizado existirá un cabezal dotado de reductor de presión, sistema de filtrado, y sistema de inyección para fertirrigación.

#### BOCAS DE RIEGO.

Serán de tipo enlace rápido, de 3/4 ó 1", según se especifique en Proyecto, provistas de tapa que permita el acople de la manguera, y protegidas por arqueta metálica provista de llave tipo "allen".

Se instalarán en derivación sobre ramal principal a partir de la acometida, que estará siempre en carga.

La distancia entre dos bocas nunca será superior a treinta metros.

En todos los elementos de obra civil atravesados se dispondrán pasantes de al menos 2.5 veces el diámetro de la conducción a proteger.

#### **Programación y Control.**

Con el fin de racionalizar y adaptarse a los suministros de agua, cuando la superficie ajardinada lo requiera, se sectorizará la red de riego por aspersión, lo que requerirá la presencia de programadores. Estos podrán ser tan complejos y completos como sea necesario, desde programadores de catálogo hasta centros de control robotizados con desarrollo de software específico, pero siempre será necesaria la previa aprobación de la Dirección de Obra para proceder a su instalación. Tendrán preferencia sistemas de fácil mantenimiento y con facilidad de reparación y repuesto.



**CAPÍTULO 5**  
**EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO**  
**DE LAS UNIDADES DE OBRA**



## ÍNDICE

1.-	PRESCRIPCIONES GENERALES.....	7
1.1.-	Condiciones generales.....	7
1.2.-	Contradicciones, omisiones o errores.....	8
1.3.-	Unidades no incluidas en el presupuesto.....	8
1.4.-	Unidades defectuosas o no ordenadas.....	9
1.5.-	Retirada de elementos de señalización, barreras y balizamiento.....	9
1.6.-	Carga de vehículos.....	9
1.7.-	Coste de ejecución.....	10
1.8.-	Tolerancias.....	10
1.9.-	Ensayos.....	10
2.-	TRABAJOS PRELIMINARES.....	13
2.1.-	Despeje y desbroce del terreno.....	13
2.2.-	Retirada y acopio de tierra vegetal.....	14
3.-	DEMOLICIONES.....	16
3.1.-	Demolición de obras de fábrica.....	16
3.2.-	Demolición de firme existente.....	17
4.-	EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.....	19
4.1.-	Excavaciones a cielo abierto. Generalidades.....	19
4.2.-	Excavaciones de explanación y para implantación de obras.....	28
4.3.-	Excavación para cimientos de obras de fábrica.....	31
4.4.-	Excavación en zanjas y pozos.....	34
4.5.-	Escarificado y compactación superficial.....	35
5.-	SOSTENIMIENTOS, ENTIBACIONES Y REFUERZOS.....	37
5.1.-	Entibación en zanjas y pozos.....	37
5.2.-	Terraplén.....	40
6.-	RELLENOS.....	52

6.1.-	Relleno vertido en zanja para conducciones. ....	52
6.2.-	Relleno confinado y compactado en trasdós y cubrimiento de obras de fábrica. ....	54
6.3.-	Relleno localizado y compactado con material seleccionado. ....	59
6.4.-	Rellenos localizados con material granular seleccionado.....	64
6.5.-	Materiales para relleno compactado en zanja para conducciones. ....	65
6.6.-	Rellenos localizados con suelos adecuados y seleccionados. ....	67
6.7.-	Relleno con tierra vegetal. ....	68
7.-	MORTEROS. ....	70
7.1.-	Mortero de cemento. ....	70
8.-	OBRAS DE HORMIGÓN "IN SITU". ....	71
8.1.-	Obras de hormigón en masa o armado. ....	71
8.2.-	Mortero de cemento. ....	72
8.3.-	Fabricación del hormigón en obra.....	73
8.4.-	Ejecución de las obras de hormigón. ....	75
8.5.-	Preparación del cimient. Hormigón de limpieza.....	81
8.6.-	Encofrados. ....	86
8.7.-	Cimbras y apeos. ....	87
8.8.-	Transporte y colocación del hormigón. ....	89
8.9.-	Hormigonado en condiciones climáticas desfavorables. ....	91
8.10.-	Juntas de estanqueidad en obras de hormigón. ....	93
8.11.-	Juntas de contracción y de dilatación. ....	94
8.12.-	Curado del hormigón.....	98
8.13.-	Acabado de paramentos. ....	100
9.-	DISPOSITIVOS EN LAS OBRAS DE HORMIGÓN. ....	102
9.1.-	Impermeabilización de juntas con banda polimérica. ....	102
10.-	CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS EN UNIDADES CON HORMIGÓN. ....	107
10.1.-	Control de calidad de las obras de hormigón.....	107
10.2.-	Control de los materiales en obras de hormigón. ....	109
10.3.-	Control de la ejecución de las obras de hormigón. ....	111
10.4.-	Pruebas de las obras de hormigón. ....	115

11.-	ARMADURAS Y OTRAS PIEZAS INCORPORADAS AL HORMIGÓN.....	118
	11.1.- Armaduras en el hormigón armado.....	118
12.-	TEJIDOS Y FIELTROS SINTÉTICOS.....	120
	12.1.- Geotextil.....	120
13.-	RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.....	123
	13.1.- Riegos de imprimación.....	123
	13.2.- Riegos de adherencia.....	124
14.-	MEZCLAS BITUMINOSAS.....	127
	14.1.- Mezclas bituminosas en caliente.....	127
15.-	PAVIMENTOS.....	131
	15.1.- Pavimentos de hormigón.....	131
	15.2.- Pavimentos cuyo conglomerante es cemento.....	133
	15.3.- Zahorras.....	133
16.-	MATERIALES PREFABRICADOS.....	137
	16.1.- Bordillos.....	137
	16.2.- Rigolas.....	140
	16.3.- Baldosa hidráulica.....	142
	16.4.- Elementos estructurales prefabricados de hormigón pretensado.....	144
	16.5.- Estructuras con piezas prefabricadas de hormigón armado.....	149
	16.6.- Fábrica de bloques de hormigón prefabricados.....	157
17.-	ELEMENTOS METÁLICOS.....	160
	17.1.- Barandillas metálicas.....	160
	17.2.- Tapas y plataformas de entramado metálico.....	161
	17.3.- Estructuras de acero resistente a la corrosión.....	163
	17.4.- Tapas de fundición.....	165
18.-	FORJADOS.....	167
	18.1.- Forjado unidireccional.....	167
	18.2.- Forjados de viguetas prefabricadas.....	168
19.-	CUBIERTAS.....	170
	19.1.- Cubierta inclinada.....	170



20.-	CERRAMIENTOS.....	176
	20.1.- Cerramiento de fábrica de ladrillo.....	176
	20.2.- Tabiques de ladrillo.....	177
	20.3.- Tabiques de bloques de hormigón.....	177
	20.4.- Tabique de placa cartón yeso.....	178
	20.5.- Falsos techos de escayola.....	180
21.-	GUARNECIDOS, REVESTIMIENTOS Y SOLADOS.....	182
	21.1.- Enfoscados.....	182
	21.2.- Enlucidos.....	185
	21.3.- Alicatados.....	187
	21.4.- Pavimentos de baldosas.....	188
	21.5.- Revoco con mortero monocapa.....	190
22.-	MATERIALES PARA AISLAMIENTO.....	192
	22.1.- Materiales para aislamiento térmico y acústico.....	192
23.-	CARPINTERÍA EXTERIOR.....	194
	23.1.- Carpintería de acero.....	194
	23.2.- Carpintería de PVC.....	196
24.-	VIDRIO.....	198
25.-	PINTURAS.....	201
	25.1.- Pinturas plásticas.....	201
	25.2.- Pinturas de minio de plomo.....	202
	25.3.- Pinturas a base de resinas epoxi.....	210
26.-	OBRAS DE DESAGÜE.....	219
	26.1.- Arquetas y pozos de registro.....	219
	26.2.- Imbornales y sumideros.....	220
27.-	INSTALACIONES EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	223
	27.1.- Cuadros eléctricos.....	223
	27.2.- Instalaciones y equipos eléctricos .Introducción.....	225
	27.3.- Conducciones eléctricas.....	227
28.-	EQUIPOS HIDROMECÁNICOS.....	240

28.1.-	Valvulería y elementos accesorios para conducciones.....	240
28.2.-	Montajes mecánicos generales.....	253
29.-	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	260
29.1.-	Aparatos.....	260
29.2.-	Sistema y componentes.....	262
29.3.-	Instalación de alumbrado de emergencia y señalización.....	263
29.4.-	Pruebas reglamentarias.....	267
29.5.-	Certificados y documentación.....	269
29.6.-	Certificados y documentación.....	269
29.7.-	Revisiones e inspecciones periódicas.....	270
30.-	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	276
30.1.-	Especificaciones Técnicas de los Equipos.....	276
30.2.-	Montaje de equipos.....	276
30.3.-	Protocolo de aceptación equipos.....	277
30.4.-	Medición y abono de equipos electromecánicos e instalaciones.....	282
31.-	INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA BOMBEO DE AGUA.....	283
31.1.-	Bombas hidráulicas.....	283
32.-	INSPECCIÓN, CONTROL, PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELEMENTOS Y EQUIPOS.....	288
33.-	APARATOS DE ELEVACIÓN.....	291
33.1.-	Polipastos.....	291
34.-	TUBERÍAS.....	293
34.1.-	Tubería de acero.....	293
34.2.-	Tuberías de PVC para hormigonar.....	299
34.3.-	Tubería de drenaje de P.V.C.....	303
34.4.-	Tuberías de materiales poliméricos.....	304
35.-	SIEMBRAS Y PLANTACIONES.....	314
35.1.-	Tierra vegetal.....	314
35.2.-	Apertura de hoyos.....	316
35.3.-	Plantaciones.....	318

35.4.-	Abono y fertilizante.....	323
36.-	VARIOS.....	326
36.1.-	Prospección con geo-radar.....	326
36.2.-	Cubierta de lona.....	327
36.3.-	Pruebas de puesta en funcionamiento de las nuevas instalaciones.....	328
37.-	PARTIDAS ALZADAS.....	334
37.1.-	Partidas alzadas a justificar.....	335
37.2.-	Partidas alzadas de abono íntegro.....	335

## **1.- PRESCRIPCIONES GENERALES.**

### **1.1.- CONDICIONES GENERALES.**

La ejecución, control, medición y abono de las distintas unidades de obra se regirán por el artículo correspondiente del presente Pliego.

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuados en su ejecución y características al objeto del proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir la Dirección de Obra cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Todas las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución medición y abono de las diferentes unidades de obra vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad de los Pliegos Generales vigentes en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego. La concreción de las características no definidas corresponde a la Dirección de Obra.

La medición de las excavaciones y rellenos se realizará sobre perfiles transversales realmente ejecutados.

## **1.2.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.**

El documento de mayor rango contractual en lo que respecta a la ejecución, medición y abono de las unidades de obra es el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En caso de contradicción, respecto a otro documento del Proyecto, si el enunciado de la unidad de obra, del cuadro de precios número 1 amplía las obligaciones contractuales del Contratista respecto a lo establecido en el presente Pliego, se ejecutará, medirá y abonará con arreglo a lo establecido en dicho enunciado.

En el caso de que una unidad de obra no tenga especificada y concretada su forma de medición esta quedará acordada, previamente a su ejecución, por la Dirección de Obra y el Contratista atendiendo a la redacción en el cuadro de precios número 1 o en el oportuno precio contradictorio si procede.

Si la unidad de obra es ejecuta antes de realizado el acuerdo, la medición se realizará según criterio de la Dirección de Obra.

## **1.3.- UNIDADES NO INCLUIDAS EN EL PRESUPUESTO.**

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de Obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas a que se remita, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Se abonarán al precio señalado en el Cuadro N° 1 caso de estar incluidas o de existir algún precio de unidad de obra asimilable a la ejecutada, y de no ser así, se establecerá el pertinente precio contradictorio.

**1.4.- UNIDADES DEFECTUOSAS O NO ORDENADAS.**

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de Obra en el Libro de Ordenes que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán todas ellas a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y reconstrucción.

**1.5.- RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BARRERAS Y BALIZAMIENTO.**

Por el Contratista se retirarán los elementos de señalización, barreras y cualquier otro balizamiento, cuando resulte preciso para la ejecución de los trabajos.

Esto se realizará sin deterioro de los elementos, retirándolos y depositándolos en el lugar que indique la Dirección de obra, hasta una distancia de 25 Km.

**1.6.- CARGA DE VEHÍCULOS.**

Los vehículos no circularán en ningún caso con cargas superiores a las autorizadas como transporte general para cada uno de ellos, bien sea en tráfico ordinario o extravial.

En cargas de difícil control se admitirán tolerancias puntuales de hasta el cinco por ciento (5%) de la autorizada, por lo que respecto a la obra, si bien esta, obviamente, no exime de las responsabilidades que puedan existir en cuanto a regulación del transporte.

Los excesos de carga que puedan producirse por encima de las tolerancias indicadas, no serán objeto de abono.

#### **1.7.- COSTE DE EJECUCIÓN.**

Las indicaciones sobre control de calidad en las diferentes unidades de obra podrán ser incrementadas en su intensidad, positiva o negativamente, o variadas por indicación de la Dirección de obra, debiendo ser aceptado por el Contratista, sin que surja reclamación por su parte, ni le da derecho a indemnización alguna.

#### **1.8.- TOLERANCIAS.**

Cuando en alguna unidad de obra se admitan tolerancias, lo serán en cuanto a la ejecución, no siendo de abono sino lo realmente ejecutado, y como límite superior las secciones o elementos teóricos.

Lo mismo cabe indicar cuando, como medición, se mide lo realmente ejecutado, debiéndose entender que este valor jamás podrá superar, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra, las mediciones correspondientes a las dimensiones teóricas.

#### **1.9.- ENSAYOS.**

El Ingeniero Director de las obras señalará la clase y número de ensayos a realizar para el control de la calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas, siendo de cuenta del Contratista su abono hasta un máximo del uno (1%) por ciento del presupuesto de Licitación.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse de elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos los derivados del control de calidad de unidades que, como consecuencia del mismo, dieran resultado negativo por incorrecta ejecución o empleo de materiales inadecuados.

Salvo indicación expresa de la Dirección de obra los ensayos a realizar con cargo a ese uno por ciento y los adicionales que pudieran exigirse se valorarán según tarifas oficiales, deducidas del decreto 136, de 4 de Febrero de 1.960 y sus actualizaciones posteriores, o las tarifas aplicadas por laboratorios oficiales. No se incluirán los desplazamientos a la obra de los laborantes.

Los ensayos ordenados por la Dirección de obra por encima del uno por ciento del Presupuesto de Licitación serán abonados al Contratista tan sólo si los resultados mostraran calidad y ejecución adecuadas, y no en caso contrario.

De no efectuarse los ensayos por medios propios y directamente por la Dirección de las Obras, el pago de los citados ensayos al laboratorio ejecutante se llevará a cabo por el Contratista, a quien resarcirá la Administración por imputación al uno (1%) por ciento indicado, valorándose según los criterios anteriores, no incluyendo los desplazamientos a obra de los laborantes.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales si se efectúan con la debida diligencia. Para ello, el Contratista formalizará día a día una petición de ensayos a ejecutar por conclusión de tajos o con reconocimiento durante su ejecución, para el día o días sucesivos, de modo que por la Dirección de obra u organización en quien delegue se organice el control, con comunicación al Contratista.

Por la Dirección de la obra no se considerarán válidos los resultados obtenidos por sus medios propios o los por ella señalados. De este modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del Contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de la obra.

La elucidación de estos casos, y a iniciativa del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Administración vendría obligada a la consideración dentro del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución por Contrata o al abono, caso de haberse sobrepasado, de ambos ensayos, con los criterios antes indicados.

Para el control de rellenos y capas de firme, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de obra y del eventual gestor de control un camión cargado, y, de usarse



sistemas radiactivos, un peón para preparación de perforaciones, siendo los costes de todo ello por cuenta del Contratista.

## 2.- TRABAJOS PRELIMINARES.

### 2.1.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

#### DEFINICIÓN.

La unidad de obra **despeje y desbroce del terreno** consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 300.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El desbroce y limpieza se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie realmente limpiada y/o desbrozada, medida sobre Planos. En los Cuadros de Precios podrán establecerse diferentes precios unitarios según el tipo de vegetación, matorral, monte bajo o alto, etc.

En las zonas donde los trabajos de desbroce y limpieza sean de poca entidad o cuando no sea precisa su ejecución independiente y previa a la de otros trabajos, se considerará que estos trabajos no son objeto de abono directo o por separado. Se entenderá que es de aplicación este criterio si en los Cuadros de Precios no figurasen precios unitarios o partidas alzadas específicos para trabajos de desbroce y limpieza.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

## **2.2.- RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL.**

### DEFINICIÓN.

La unidad de obra **retirada y acopio de tierra vegetal** consiste en la remoción del suelo de la capa superior de terrenos cultivados o con vegetación, y el acopio de las tierras removidas para su ulterior empleo en siembras y/o plantaciones. Si fuese necesario, se ejecutará previamente la limpieza de desbroce del terreno de acuerdo con lo especificado en el artículo correspondiente de este Pliego.

Su ejecución incluye:

Excavación, carga y transporte a lugar de acopio de la tierra vegetal.

Acopio en caballeros.

### EJECUCIÓN.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director, un plan de trabajos en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para el acopio. Una vez aprobado dicho plan, se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el fijado en el Pliego, en los Planos o el ordenado por el Director.

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.

El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,5 m) de altura con taludes laterales lisos y suficientemente tendidos para evitar su erosión, en lugares apropiados, de tal modo, que no se interfiera el tráfico ni la ejecución de las obras ni se perturben los desagües y drenajes provisionales o definitivos, y que tengan fácil acceso para la conservación y posterior transporte al lugar de empleo de la tierra vegetal.

Salvo prescripción explícita por parte del Pliego en otros artículos o indicaciones del director de las obras, de las condiciones que debe cumplir la tierra vegetal, en

concordancia con el tipo de siembras o plantaciones que hayan de realizarse en ella, la tierra vegetal para siembras de herbáceas cumplirá las siguientes condiciones:

Estará exenta de partículas de tamaño superior a treinta milímetros (30 mm).

El contenido de material de tamaño superior a cinco milímetros (5 mm) no excederá del diez por ciento (10%) del total del suelo.

No contendrá raíces de diámetro superior a ocho milímetros (8 mm) ni cuerpos extraños, tales como escombros, basuras, etc.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La retirada y acopio de la tierra vegetal se abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) acopiados en caballeros, medidos sobre perfiles transversales tomados del terreno.

### **3.- DEMOLICIONES.**

#### **3.1.- DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA.**

##### **DEFINICIÓN.**

Se define la unidad de obra como la eliminación de todas las obras de fábrica que obstaculicen la ejecución de la Obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Las operaciones que incluye la ejecución de las demoliciones son las siguientes:

Trabajos de preparación y protección.

Derribo, fragmentación o desmontaje.

Troceo del material de derribo para su transporte, en su caso.

Retirada y depósito de los materiales procedentes de la demolición.

##### **EJECUCIÓN.**

Las demoliciones se ejecutarán con estricta sujeción a los Planos o al Estudio de Ejecución aprobado por el Director.

No se iniciará la demolición de ninguna obra existente sin la previa autorización escrita del Director.

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las obras próximas, de acuerdo con lo que se establezca en este Pliego o disponga el Director, que será quien designe y marque los elementos que se hubieran de conservar intactos.

En general, se adoptarán, entre otras, las siguientes precauciones:

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas.

Se protegerán los elementos de servicios públicos o privados que puedan resultar afectados por los trabajos de demolición.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

#### CONTROL.

Control de producción.

El Contratista someterá a la aprobación del Director una Pauta de control de ejecución de las demoliciones.

Control de recepción.

El Director fijará la pauta de control de recepción sobre los mismos puntos del control de producción.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Las demoliciones se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen exterior demolido.

El precio unitario incluye el derribo de la obra de fábrica, la carga y transporte de los productos de la demolición hasta los vertederos definidos por los Planos o el Director.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1.

### **3.2.- DEMOLICIÓN DE FIRME EXISTENTE.**

#### DEFINICIÓN.

Consiste en la **disgregación del firme existente**, efectuada por medios mecánicos, retirada de los materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

Las operaciones que incluye la ejecución de tal demolición son las siguientes:

Trabajos de preparación y protección.

Fragmentación del pavimento existente.

Troceo del material para su transporte, en su caso.

Retirada y depósito de los materiales procedentes de la demolición.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se llevará a cabo la demolición del firme existente de acuerdo con las profundidades establecidas en el proyecto o, en su defecto, de acuerdo con las indicaciones del director de las obras.

Los productos no aprovechables se llevarán a vertedero o a lugar alternativo de utilización, según indicación del director de las obras.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonará por metros cúbicos de firme realmente demolido.

## 4.- EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.

### 4.1.- EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. GENERALIDADES.

#### DEFINICIÓN

Por **excavación a cielo abierto**, o simplemente excavación, se entenderá toda unidad de obra consistente en excavar, nivelar y perfilar de acuerdo con los planos un determinado macizo natural o artificial del terreno existente, y depositar los materiales removidos en los lugares de vertedero, acopio o empleo, previamente autorizados u ordenados por el Director. Se exceptúan aquellas unidades calificadas en este Pliego como excavaciones subterráneas, subacuáticas y dragados.

#### CLASIFICACIÓN

Las **excavaciones** a cielo abierto pueden clasificarse de la siguiente manera:

Por su finalidad:

**Tipo A-1. Excavaciones para explanación.** Excavación para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras, o simplemente para formar una explanada.

**Tipo A-2. Excavación para implantación de obras.** Excavación realizada a partir de la superficie final de la excavación del tipo A-1, o desde la superficie original del terreno, con el fin de crear el espacio necesario para la implantación de obras de fábrica, rellenos alzados y otras construcciones, o para la apertura de la caja en obras de canales y otras conducciones a cielo abierto. Se excluyen las excavaciones de los tipos A-3, A-4 y A-5, salvo en el caso en que la dirección facultativa establezca lo contrario.

**Tipo A-3. Excavación para cimientos de obras de fábrica.** Excavación en zanja o pozo desde el **terreno** natural o desde la superficie final de alguna de las excavaciones tipo A-1 ó A-2, para alojar los cimientos de la obra de fábrica.



**Tipo A-4. Excavación dental.** Esta unidad consiste en la remoción de materias arcillosas, fragmentos de roca, roca descompuesta y demás materiales de relleno de las grietas, diaclasas, fallas, oquedades, o cavernas, más allá de la línea límite de la excavación definida en los planos, y cuya extracción requiere el uso de herramientas y procedimientos manuales. Puede ser necesario el empleo de chorro de agua y aire a presión, en combinación con los medios manuales, para extraer el material compacto o duro.

**Tipo A-5. Excavación en zanja para conducciones.** Excavación en zanja para alojar conducciones de cualquier clase: tuberías, drenes subterráneos, canalizaciones de conductores eléctricos u otras instalaciones bajo el suelo. Esta unidad puede incluir o no el posterior relleno de la zanja, según especifique el cuadro de precios n. 1.

**Tipo A-6. Excavación en mina.** Excavación en galería poco profunda y relativamente corta, realizada para unir zanjas entre sí o con pozos de registro.

**Tipo A-7. Excavación en pozo a cielo abierto.** Excavación vertical, de sección circular o rectangular, de profundidad mayor del doble de su diámetro o lado menor, y hasta un límite de siete **metros** (7 m) de profundidad, para la ejecución de pozos de registro, acceso, drenaje, u otros fines distintos de la cimentación de obras de fábrica. En los casos de mayor profundidad la excavación en pozo tendrá la consideración de obra subterránea. Los pozos para la cimentación de obras de fábrica se incluyen en la excavación tipo A-3.

Por las características del terreno y método de excavación:

**Clase B-1. Excavación en tierras.** Excavación en terrenos de suelos o formados por agregación de partículas, que pueden ser excavados con palas cargadoras o excavadoras, sin necesidad de ripado previo.

**Clase B-2. Excavación en terreno de tránsito.** Excavación en roca ripable o en suelos compactados y duros que puede ser realizada con medios de arranque mecánicos, sin uso de explosivos excepto el eventual, para aflojar el terreno, para quebrantar bolos sueltos, esporádicas formaciones rocosas aisladas o capas de gravas cementadas. Los medios mecánicos pueden ser: tractor con ripper, rozadora, picadora, y otras máquinas de arranque o de picado.

**Clase B-3. Excavación en roca con explosivos.** Excavación en formaciones rocosas ni ripables ni rozables, que requiere el uso de explosivos de manera sistemática. Se considerará roca no ripable el terreno rocoso en el que un tractor de orugas de 350 C.V. de potencia, trabajando con ripper monodiente regulable en paralelogramo, cuya vida de trabajo no supere las 4 000 horas, y dando el motor su máxima potencia, obtiene una producción inferior a ciento cincuenta metros cúbicos por hora (150 m<sup>3</sup>/h), a tajo libre. También tendrá la consideración de terreno no ripable el que contiene más de un veinticinco por ciento (25%), de su volumen, de bolos o bloques de roca de tamaño superior a un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>).

**Clase B-4. Excavación en roca con medios especiales.** Excavación en roca, ni ripable ni rozable, que por sus reducidas dimensiones, por las circunstancias del entorno o por prescripción del director de las obras, no pueda ejecutarse con empleo de explosivos, sino por medios especiales tales como: cuña hidráulica, cemento expansivo en taladros, lanza de agua, soplete, rayos laser, etc.

**Clase B-5. Excavación a mano.** Excavación en suelos o en rocas blandas que por sus reducidas dimensiones o por prescripción de la dirección facultativa, no pueda ser ejecutada con palas excavadoras o cargadoras, ni por ripado ni rozadora, sino que ha de realizarse forzosamente con herramientas manuales, tales como pico y pala, barras, martillos picadores y quebrantadores u otras máquinas herramientas sostenidas a mano.

**Clase B-6. Excavación en fango.** Excavación en terreno de limos, arcillas o arenas muy finas cuyo contenido de agua sea tan elevado que impida la carga con pala excavadora o cargadora y se requiera el empleo de cucharas estancas, bombas de fangos, dragalinas u otras máquinas similares.

En el presente pliego se establecen las diferentes unidades de obra de excavaciones a cielo abierto que sean necesarias para la ejecución de las obras objeto del contrato. El Director del Proyecto podrá establecer la clasificación que juzgue conveniente según las circunstancias particulares del proyecto.

La dirección facultativa fijará de manera explícita si se establece o no alguna clasificación según las características naturales del terreno (Clasificación B, del apartado 2).

Se podrán establecer unidades de obra y precios unitarios sin hacer distinción según la naturaleza y características del terreno, cuando esto fuese admisible por circunstancias particulares de la obra, tales como una homogeneidad patente del terreno a excavar, un escaso volumen de excavación, un detallado conocimiento previo geológico y geotécnico del terreno, etc.

## EJECUCIÓN

### Planos

Las excavaciones se realizarán con arreglo a las alineaciones, rasantes, pendientes, contorno y demás información contenida en los Planos, y a lo que sobre el particular, ordene el Director.

La inclinación de los taludes de la excavación será la definida en los Planos; no obstante el Director podrá ordenar su modificación para mejor adaptarla a las condiciones del terreno descubierto, ya sea por motivos de estabilidad o por razones económicas.

Toda modificación de los planos de excavación en planta o en alzado que ordenase el Director, como consecuencia de un mejor conocimiento del terreno, deberá ser aceptada por el Contratista, sin que esto implique variación de los precios unitarios de la excavación, siempre que la orden de modificación se produzca antes de haberse iniciado el corte del terreno afectado por dicha orden, y no origine un cambio del tipo o clase de la

excavación ni un incremento del coste unitario indirecto debido a nuevas obras auxiliares o instalaciones auxiliares fijas.

Si, después de haberse iniciado el corte del terreno en un determinado tramo o zona, el Director ordenase un talud más tendido, o un ensanchamiento de la excavación, será de aplicación lo indicado en artículo correspondiente de este Pliego.

El Contratista tendrá derecho a la modificación de los plazos de ejecución en la medida en que realmente influyan las órdenes citadas en los anteriores párrafos 03 y 04.

#### Programa de trabajos

Cuando lo ordene el Director, y en todas las obras de excavación de cierta importancia o de especiales dificultades, el Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos de las excavaciones a cielo abierto, que será sometido a la aprobación del Director con un mes de antelación a la fecha de iniciación de las excavaciones.

El Programa de Trabajos deberá estar en concordancia con el Programa de Trabajos de las Obras aprobado y deberá describir los procedimientos, medios, justificación de rendimientos y tiempos, relativos a los siguientes puntos:

- a) **Replanteo** y toma de datos del terreno. Equipos de topografía, Métodos de replanteo, de levantamiento de perfiles transversales y de mediciones.
- b) **Tramos, etapas o fases**, y bancos de excavación en los distintos tajos, con sus volúmenes parciales y totales. Secuencia de ejecución. Producciones diarias y mensuales.
- c) Equipos **de maquinaria** de movimiento de tierras. Tipos de máquinas, capacidad de producción unitaria y del equipo. Unidades de reserva. Maquinaria para trabajos auxiliares y secundarios.
- d) En los casos de excavación con explosivos:
- e) Sostenimiento y protecciones superficiales
- f) **Evacuación de las aguas. Agotamientos.** Medios y obras auxiliares para los agotamientos y evacuación de las aguas. Ataguías y obras de protección. Bombas de agua y de fango.
- g) **Accesos a los tajos de excavación**, en las distintas etapas y tramos. Acceso a los lugares de acopio de los productos de excavación y a las escombreras.
- h) **Escombreras.** Obras preparatorias. Desviación o encauzamiento de las aguas. Acondicionamiento del material depositado. Nivelación superficial y acondicionamiento final. Plantaciones y siembras en los taludes de las escombreras.
- i) **Lugares de acopio de productos de excavación** para su empleo ulterior. Localización, preparación de superficies y accesos.

03. El programa de trabajos de las excavaciones y sus posteriores actualizaciones se someterán a la aprobación del Director, sin que ello signifique disminución de la responsabilidad propia del Contratista.

#### Procedimientos de excavación

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

La inclinación de los taludes provisionales, entre etapas o bancos de la excavación, será determinada por el Contratista; éste será responsable de que, en ningún momento, resulten disminuidas ni la resistencia ni la estabilidad del terreno situado fuera de los límites de la excavación definitiva.

Si por errores, o por deficiencias en la ejecución de las excavaciones, resultara que la superficie terminal no alcanzase los límites establecidos, el Contratista estará obligado a excavar el terreno hasta estos límites, a su costa.

#### Sostenimientos

Será de aplicación el Artículo correspondiente de este Pliego.

El Contratista deberá cuidar de la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, así como adoptar oportunamente las medidas de vigilancia, de sostenimiento, refuerzo y/o protección superficial, adecuadas al fin de impedir desprendimientos y/o deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras e instalaciones existentes u originar sobreanchos de excavación perjudiciales para las obras ulteriores, aunque tales medidas no estuviesen definidas en los Planos, ni hubieran sido ordenadas por el Director.

Con independencia de lo indicado en el párrafo anterior, el Director, en base a consideraciones justificadas, podrá ordenar la colocación de pernos, anclajes, apeos, entibaciones, protecciones superficiales, refuerzos de hormigón o de otras fábricas, así como cualquier otra medida de sostenimiento o de protección, o el refuerzo de las existentes, en cualquier momento de la ejecución y de la conservación de las obras, hasta su recepción definitiva.

Si, desde el punto de vista de la estabilidad del terreno, el Contratista estimase que en alguna zona de la excavación a ejecutar, iniciada o ya terminada, el ángulo de talud o el sistema de sostenimiento definido en los Planos fuese insuficiente, deberá ponerlo inmediatamente en conocimiento del Director, por escrito y en forma técnicamente razonada. El Director dará, en este caso, las órdenes que considere oportunas.

#### Evacuación de las aguas

Será de aplicación el Artículo correspondiente de este Pliego.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines, el Contratista construirá las protecciones, ataguías, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, entre en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por manantiales y filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos aprobados si fuese necesario.

El Contratista tomará las medidas necesarias para que las aguas superficiales sean desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por efecto de la presión del agua intersticial, y para que no se produzcan erosiones en los taludes.

El Contratista empleará bombas de suficiente capacidad, instaladas en pozos de aspiración de tamaño adecuado para que el nivel del agua se mantenga en todo momento por debajo de la rasante más baja de la excavación. Posteriormente el nivel del agua podrá ser más alto, aunque manteniendo siempre el desnivel mínimo, respecto de la superficie del relleno en ejecución o del hormigón recién colocado, que se fijen en los planos o el Director.

Se evitará el riesgo de erosión hidráulica interna de los suelos así como un excesivo gradiente de la presión intersticial que pusiera en peligro la estabilidad del terreno.

#### Acceso a los tajos

Dentro de la zona de terrenos puestos a disposición del Contratista por la Administración, el acceso de las personas, materiales, máquinas, vehículos y medios auxiliares a los tajos o zonas de trabajo de las excavaciones se efectuará mediante los caminos, sendas, rampas y otras vías o medios de acceso que el Contratista habrá de proveer por su cuenta.

Los caminos, rampas y demás vías de acceso serán realizadas de forma que no resulten perjudicadas ni la ejecución de otras obras del Proyecto, ni las condiciones finales de la obra definitiva. El Contratista estará obligado a someter a la aprobación del Director, el proyecto de los caminos, vías férreas, planos inclinados, instalaciones de grúas y de cualquier obra auxiliar que conlleve la ejecución de excavaciones, rellenos u obras de fábrica.

No se permitirá la ejecución de vías de acceso de tal manera que pudiera dar lugar a condiciones geomecánicas o hidrogeológicas más desfavorables que las naturales, tanto para las obras del Proyecto como para las de sus previsibles modificaciones o ampliaciones.

#### Sobrecanchos, desprendimientos y ensanchamientos

Serán de aplicación los Artículos correspondientes de este Pliego.

#### Excavaciones por conveniencia del Contratista

La ejecución de excavaciones que no figuren en los Planos o no hayan sido ordenadas por el Director y que, no obstante, el Contratista considere conveniente realizar para accesos, caminos, instalaciones auxiliares de obra, préstamos o por cualquier otro motivo de su conveniencia, deberá tener la autorización previa del Director. El Contratista estará obligado a rellenar por su cuenta, el hueco producido por estas excavaciones en la forma que ordenase el Director, en su caso.

#### Empleo de los productos de excavación

Los materiales que resulten de la excavación podrán utilizarse en la formación de rellenos y otros usos, siempre que cumplan las prestaciones establecidas, o las que ordene el Director.

Los productos de la excavación aprovechables se transportarán y depositarán en las zonas previstas o en las que, en su defecto, autorice el Director. En determinados casos podrán transportarse directamente al lugar de empleo. En cualquier caso, no se desechará ningún material aprovechable sin previa autorización del Director.

#### Escombreras

Los productos de excavación no utilizables se depositarán en las escombreras previstas en el proyecto o autorizados por el Director, o bien serán evacuados fuera del ámbito de la Obra, por cuenta y riesgo del Contratista. En todo caso, el Contratista deberá recabar la autorización del Director antes de iniciar la formación de cualquier escombrera dentro del ámbito.

Se cumplirá lo establecido en el Artículo correspondiente de este Pliego.

#### Conservación de la excavación

El Contratista será responsable de la conservación de las obras de excavación hasta que la superficie final de ésta sea cubierta con posteriores obras de relleno o de fábrica, o hasta la recepción definitiva de las obras objeto del Contrato, en los casos de taludes que hayan de quedar definitivamente al descubierto. Asimismo cuidará de la conservación de los sostenimientos, protecciones, drenaje del terreno y del drenaje superficial; efectuará el saneo de los taludes o paredes de la excavación cuantas veces sea necesario en evitación de daños a personas o bienes.

El Contratista retirará los desprendimientos que hubiere de las paredes y taludes y mantendrá limpias las cunetas o cunetones tanto de guarda como de pie de los taludes.

Si se produjera algún deslizamiento del terreno, o derrumbamiento de parte o todo el talud, el Contratista retirará los materiales desprendidos y movidos, dará al talud una inclinación estable, colocará los sostenimientos protecciones y drenes, de acuerdo con las instrucciones que en cada caso particular reciba el Director.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, tomará las medidas oportunas para evitar roderas, depresiones y otros desperfectos en la superficie final de las excavaciones que pudiera

ocasionar el tránsito de vehículos y máquinas. Cualquier daño originado por esta causa será reparado por el Contratista, a sus expensas, en la forma que ordene el Director.

Tolerancias de replanteo y de ejecución

**Tolerancias de replanteo.** Las tolerancias topográficas de replanteo de la superficie final de las excavaciones, es decir la desviación máxima admisible entre la posición teórica definida en los Planos y la señalada en el terreno por los replanteos, serán las especificadas a falta de esta especificación, las definidas en los correspondientes artículos de este Pliego.

**Tolerancias de ejecución.** Las tolerancias de ejecución, es decir, las desviaciones máximas admisibles entre la posición replanteada para la superficie final de la excavación y las realmente obtenidas en la ejecución de la excavación, serán, a falta de esta especificación, se aplicarán las definidas en los correspondientes artículos de este Pliego.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las excavaciones a cielo abierto se abonarán por los volúmenes excavados medidos en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) sobre perfiles transversales tomados del terreno antes de iniciar la excavación y aplicados los límites de excavación indicados en los Planos o, en su caso, los establecidos por el Director en el transcurso de los trabajos.

No serán objeto de abono los volúmenes excavados más allá de los límites fijados tanto en rasante como en los taludes o paredes, excepto en los casos de sobreanchos abonables definidos en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Para establecer los precios unitarios de las excavaciones a cielo abierto, en el Cuadro de Precios, podrá optarse por una de las dos siguientes modalidades:

- a) **Excavación sin clasificar:** Precios comunes a toda clase de terreno sin distinción de su naturaleza y características. Sólo debe aplicarse en los casos justificados.
- b) La **demolición** de las construcciones existentes en la forma que ordene el Director, y la retirada y depósito en escombreras autorizadas de los productos sobrantes, salvo que se establezca su abono por separado.
- c) La **excavación propiamente** dicha; o sea, el arranque del material del macizo a excavar.
- d) La **carga y descarga** de los **productos** de la excavación.
- e) El **transporte** de los productos de la excavación, hasta los límites fijados, en su caso.
- f) La preparación de **escombreras** o zonas de vertedero de acuerdo con lo indicado en el Artículo correspondiente de este Pliego.
- g) El **depósito** en las escombreras **de** los productos de excavación no utilizables, autorizados por el Director, la nivelación y ataluzado del material depositado y las

operaciones de acondicionamiento final de las escombreras terminadas, que se indican en el Artículo correspondiente de este Pliego.

h) El **saneamiento y el refinado** de la excavación, **salvo** que se establezca su abono por separado.

i) Los **sostenimientos provisionales** del terreno, excepto aquellos que se especifique que sean de abono por separado.

j) La **evacuación** de las aguas de **cualquier** procedencia que aparezcan en la zona de excavaciones; incluidos la desviación y encauzamiento de las aguas superficiales para evitar que éstas entren en los recintos o tajos de excavación, las cunetas de guarda no definitivas y los agotamientos.

k) La construcción y posterior **remoción** de las **ataguías y defensas** para proteger de las aguas las zonas a excavar y, en su caso, para la construcción subsiguiente de obras que forman parte del Proyecto; con las salvedades y especificaciones, en su caso, y según lo establecido en el Artículo correspondiente de este Pliego.

l) La **formación** de **banquetas, retallos y toda preparación** de la superficie final de la excavación, para el asiento de rellenos o para el apoyo de la obra de fábrica, de acuerdo con los Planos, las especificaciones particulares del presente pliego y las instrucciones del Director.

m) Los **accesos** a los tajos **de** excavaciones: caminos, rampas, planos inclinados, montacargas, pasarelas, andamios, escalas y cuantos medios u obras auxiliares sean necesarios para la ejecución e inspección de los trabajos, así como los accesos a las escombreras y a las zonas de acopio de los productos de excavación de empleo posterior.

n) Las excavaciones por conveniencia del Contratista, y su posterior relleno, en su caso.

o) El **alumbrado** de los tajos de excavación y las escombreras, así como de los accesos para peatones en los casos de trabajo nocturno.

p) Las **medidas de seguridad e higiene** en el **trabajo**, tránsito y zonas vecinas en relación con personas y bienes de la propia obra o de terceros y, asimismo, las reparaciones e indemnizaciones a que hubiere lugar.

q) La **conservación** de las obras de excavaciones, sostenimientos y drenaje hasta su recepción definitiva. Únicamente serán de abono directo, en la forma que determinare, los trabajos cuando la causa del deslizamiento o derrumbamiento no fuese imputable al Contratista y si éste hubiera cumplido todas las órdenes e instrucciones dadas por la Dirección y las indicaciones reseñadas en los Planos, o hechas por el Director. En el caso de no cumplirse todos y cada uno de los requisitos anteriores, los trabajos mencionados serán de cuenta del Contratista.



El **precorte** en roca (Ver el Artículo correspondiente de este Pliego) será de abono directo siempre que su ejecución esté indicada o en los Planos o hubiera sido ordenada expresamente por el Director.

El **recorte** en roca en superficies terminales de la excavación cuya inclinación con la horizontal sea menor de 1:1,5 (V:H) será objeto de abono por separado. En los demás casos su costo estará incluido en los precios unitarios de la excavación.

Todos los **sostenimientos definitivos**, y aquellos provisionales que expresamente se especifique, serán de abono directo y, por lo tanto, no estarán incluidos en los precios de la excavación.

Los **sobreanchos, la retirada de desprendimientos y los ensanchamientos** de la excavación serán o no de abono directo según lo establecido en los Artículos correspondientes de este de este Pliego.

#### **4.2.- EXCAVACIONES DE EXPLANACIÓN Y PARA IMPLANTACIÓN DE OBRAS.**

##### DEFINICIÓN

El presente Artículo se refiere a las dos unidades de obra siguientes:

- Excavación de explanación
- Excavación para implantación de obras

##### EJECUCIÓN

###### Ejecución de taludes

La inclinación de los taludes será la indicada en los Planos u ordenada por el Director atendiendo a razones de estabilidad o de economía a la vista del terreno.

En los taludes en terreno rocoso los sostenimientos puntuales, pernos de anclaje, barras de refuerzo y otros, tanto provisionales como definitivos, deberán colocarse a medida que progresa la excavación en alzado y en planta de modo que no queden zonas con sólidos inestables de difícil acceso en la superficie del talud y para que no se produzcan deslizamientos o desprendimientos que se hubieran podido evitar si los sostenimientos se hubiesen colocado oportunamente.

El Contratista estará obligado a impedir que las aguas superficiales perjudiquen la estabilidad del terreno durante la ejecución de la excavación y una vez terminada ésta. A tal fin deberá, si fuera preciso, desviar las aguas reuniéndolas mediante cunetas de

guarda que estarán a suficiente distancia de la arista superior del talud para evitar la imbibición del terreno con el agua transportada por dichas cunetas.

Las zanjas que, según los Planos, hayan de ser ejecutadas al pie de un talud se excavarán de forma que el terreno no pierda resistencia debido a deformaciones de las paredes de la zanja o por un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable y el material de relleno se compactará cuidadosamente.

La arista superior de los taludes se redondeará con el radio que indiquen los Planos o, en su defecto, el que fije el Director.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista retirará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones que ordene el Director. Si tales desperfectos fuesen imputables a una ejecución inadecuada de los trabajos o a incumplimiento de las instrucciones del Director, el Contratista será responsable de los daños habidos y será de su cuenta la reparación que ordene el Director.

Superficie final de las excavaciones para implantación de obras

Las excavaciones destinadas al apoyo de obras de rellenos y obras de fábrica se realizarán con las dimensiones y criterios definidos en el Proyecto. Durante los trabajos de excavación, el Director adaptará las dimensiones y niveles de profundización a las características geomecánicas y topográficas del terreno, de modo que las propiedades mecánicas y la estabilidad global o parcial del terreno una vez terminada la excavación, no resulten inferiores a las exigidas en el Proyecto.

En los Artículos correspondientes a los rellenos, obras de hormigón u otras fábricas de este Pliego, se establecen las condiciones que debe cumplir el terreno de implantación o de apoyo de las obras.

El Contratista no podrá cubrir con rellenos u obras de fábrica la superficie final de la excavación sin la previa autorización del Director.

Tolerancias de replanteo y de ejecución

**Tolerancias de replanteo.** En los Planos se fijarán las tolerancias topográficas en el replanteo de la superficie final de las excavaciones respecto a su posición teórica definida en los Planos o por el Director. Si en estos documentos no se especificaran las tolerancias, se aplicarán las siguientes:

TIPO DE EXCAVACIÓN	TOLERANCIA DE REPLANTEO*
a) En los taludes	± 5 cm
b) En los fondos de la	± 3 cm

TIPO DE EXCAVACIÓN	TOLERANCIA DE REPLANTEO*
excavación, o rasante	
c) En las superficies de apoyo o de cimentación de las fábricas	± 2 cm

\* El signo negativo significa defecto de excavación.

**Tolerancia de ejecución.** Respecto de la superficie final de la excavación replanteada no quedarán partes aisladas de terreno sin excavar que sobresalgan más de la tolerancia de ejecución definida en los Planos o indicadas por la dirección facultativa. Si en estos documentos no se especificara, se adoptarán las siguientes tolerancias:

TIPO DE EXCAVACIÓN	TOLERANCIA DE EJECUCIÓN*
a) En la superficie de taludes no revestidos	- 15 cm
Puntos o aristas de roca o bolos	- 10 cm
Protuberancias locales en suelos	
b) En los fondos de la excavación	
Puntos o aristas de roca o bolos	- 15 cm
Protuberancias locales en suelos	- 10 cm
c) En las superficies de apoyo de las fábricas	- 8 cm
Puntos de aristas de roca o bolos	- 5 cm
Protuberancias locales en suelos	

\* El signo negativo significa defecto de excavación.

**Refino.** El grado de regularidad o refino de la superficie final de las excavaciones se definirá en los Planos, o en su caso lo indicado por la dirección facultativa. Si estos documentos no lo especificaran, se tomarán los siguientes:

a) En roca, la regularidad de la superficie final de la excavación dependerá de las características de la formación rocosa pero, en ningún caso, será menor de la que pudiera obtenerse, en buena técnica, con barrenos de perfilado de setenta y cinco milímetros (75 mm) de diámetro separados ciento veinte centímetros (120 cm).

b) En terreno de tránsito la regularidad será, como mínimo, la que pueda obtenerse con una máquina bulldozer, excavadora o rozadora, manejada por un operario experto.

c) En tierras la regularidad será, como mínimo, la que pueda obtenerse con una máquina niveladora manejada por un operario experto.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Las excavaciones de explanación y para implantación de obras se abonarán por los volúmenes de la obra realizada medidos en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) según la modalidad fijada por el Cuadro de Precios N° 1.

### 4.3.- EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA.

#### DEFINICIÓN.

La **excavación para cimientos** de obras de fábrica se refiere a las cimentaciones directas, por tanto, se excluyen las excavaciones en cimentaciones indirectas o especiales (cajones indios, pilotes, tablestacado, muros pantalla, etc). Tampoco se incluyen en este artículo las excavaciones en zanja o pozo para conducciones de cualquier tipo y para drenaje.

Según indiquen los Planos, la excavación en cimientos será iniciada desde la superficie del terreno natural o desde la superficie final de otro tipo de excavación previamente ejecutada, tal como la excavación para la explanación o para la implantación de obras.

#### EJECUCIÓN.

Si en los Planos o en otros Documentos del Proyecto no se indica otra cosa, la excavación en cimientos se realizará con la forma y dimensiones apropiadas para que la fábrica del cimiento quede en contacto con las paredes de la excavación. Si fuese necesario se colocará la entibación adecuada para conseguir las dimensiones de los cimientos fijadas en los Planos.

#### Sostenimientos.

Donde, según las hipótesis de proyecto, no sea necesario el apoyo lateral de la obra del cimiento al terreno, el Contratista, previa autorización del Director, podrá optar por ejecutar la excavación con entibación, o sin entibación con taludes cuya estabilidad esté asegurada durante la construcción del cimiento y del relleno posterior. En este segundo caso el Contratista definirá, bajo su exclusiva responsabilidad, las inclinaciones de los

taludes y las bermas que fuese conveniente ejecutar, y el aumento de volumen de excavación respecto de lo previsto de los Planos no será objeto de abono.

Durante la excavación, y a la vista del terreno descubierto, el Director podrá ordenar mayores profundidades que las previstas en los Planos, para alcanzar capas suficientemente resistentes de roca o suelo, cuyas características geométricas o geomecánicas satisfagan las condiciones del proyecto. La excavación no podrá darse por concluida hasta que el Director lo ordene. Cualquier modificación, respecto de los Planos, de la profundidad o dimensiones de la excavación no dará lugar a variación de los precios unitarios, siempre que no se haya cambiado el tipo de cimentación de la fábrica.

Cuando las condiciones del terreno lo exigieran la cimentación en zanja se realizará en fases sucesivas de excavación y hormigonado por tramos alternativos o consecutivos, de forma que no sea iniciada la excavación de un nuevo tramo sin que antes se hayan hormigonado y rellenado los tramos contiguos. En las cimentaciones en pozo podrá ser conveniente, y hasta necesario, que la excavación en pozo se realice por etapas sucesivas de excavación y de entibación o revestimiento de hormigón, continuo o en anillos, ejecutadas por tramos de altura suficientemente reducida para que, en todo momento, la seguridad de las personas y la estabilidad de las paredes queden garantizadas.

En los casos de cimentación en suelos coherentes, o en rocas meteorizables, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) del fondo se ejecutará inmediatamente antes de iniciar la construcción de la fábrica del cimiento, a menos que se cubra el fondo con una capa de hormigón de limpieza.

Cuando se utilicen explosivos, los barrenos y las voladuras se realizarán de tal forma que no resulte dañada la roca que ha de permanecer in situ. En la superficie final de la excavación las medias cañas de los barrenos no presentarán grietas longitudinales. Tampoco resultará ni dislocamiento de bloques, ni apertura de diaclasas en el macizo rocoso. Para evitar el riesgo de tales daños el Director podrá exigir al Contratista la aplicación de técnicas de voladura especiales, pequeña separación de los barrenos, cargas de explosivo previamente probadas, detonadores de retardo, precorte, u otras medidas adecuadas al caso.

En los casos en que la naturaleza de la roca lo permita y cuando a juicio del Director sea necesario para evitar el agrietamiento de la cimentación rocosa, el Contratista estará obligado a realizar la excavación de una capa final, de cuarenta centímetros (40 cm) de espesor mínimo, sin emplear explosivos o a mano.

La excavación se profundizará lo suficiente para que, en el futuro, el cimiento no pueda resultar descalzado ni sufra menoscabo de su seguridad por efecto de la erosión producida por corrientes de agua o a causa de las excavaciones de ulteriores obras previstas en el Proyecto o por el Director.

Las excavaciones en zanja o pozo se entibarán, cuando las condiciones del terreno lo requieran, según el criterio y bajo la responsabilidad del Contratista. No obstante, el

Director podr a exigir al Contratista, razonadamente, la ejecuci3n de entibaciones, sin merma alguna de la responsabilidad que a éste le incumbe.

Cuando las excavaciones en terreno rocoso se efectúan en talud, por aplicaci3n de lo establecido anteriormente, el Contratista estará obligado a colocar pernos de anclaje, barras de refuerzo, mallas de protecci3n, gunitado o cualquier otro tipo de sostenimiento, de protecci3n o de refuerzo, si fuera preciso para evitar deslizamientos del terreno y desprendimientos.

El Contratista ser a responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta o insuficiencia de sostenimientos y/o de su incorrecto dimensionamiento y ejecuci3n.

Evacuaci3n de las aguas. Agotamientos.

Los pocillos de acumulaci3n y aspiraci3n del agua se situar an fuera del perímetro de la cimentaci3n y la succi3n de las bombas no producirá socavaci3n o erosiones del terreno de cimentaci3n ni del hormig3n reci3n colocado.

Por lo menos, hasta el inicio del endurecimiento del hormig3n de cimientos, el nivel de las aguas se mantendrá por debajo de la cota más baja de la cimentaci3n y se evitará que el agua fluya a trav3s del hormig3n reci3n colocado.

Cuando lo disponga el Proyecto o lo autorice el Director se permitir a la ejecuci3n de la excavaci3n en cimientos por debajo del nivel del agua, en la forma que prevea el Proyecto o, en su caso, ordene el Director.

Nivelaci3n, compactaci3n o saneo del fondo.

En la superficie del fondo de la cimentaci3n se eliminar an la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada, que por su direcci3n o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán tambi3n las grietas y hendiduras rellen ndolas con hormig3n o con material compactado, según disponga el Director.

En los casos que lo indiquen los Planos o el Director, el fondo de la cimentaci3n se nivelar a, rellenando los excesos de excavaci3n con material adecuado, debidamente compactado, hasta obtener la rasante fijada, con una diferencia máxima de dos centímetros (2 cm) en más o en menos con respecto a la cota establecida para cada punto en los Planos.

Relleno compactado posterior.

En los casos en que sea admisible efectuar las excavaciones en talud, por aplicaci3n de lo establecido en el apartado correspondiente de este artículo, despu3s de efectuado el hormigonado de los cimientos, se rellenará el espacio libre que quede entre el paramento lateral del cimiento y el del talud con materiales adecuados, debidamente compactados, hasta los niveles previstos en los Planos o que indique el Director.

Refino de la superficie del relleno.

Después de efectuado el hormigonado de los cimientos y el relleno compactado indicado en el anterior apartado se efectuará el refino de la superficie del citado relleno, con una tolerancia máxima de cinco centímetros (5 cm) en más o en menos, con respecto a la cota establecida, para cada punto, en los Planos, o indicada por el Director.

Tolerancias de replanteo y ejecución.

Será de aplicación lo establecido en el apartado de este Pliego.

**MEDICIÓN Y ABONO.**

Las excavaciones para cimientos de obras de fábrica se abonarán por los volúmenes de la obra realizada medidos en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) según la modalidad fijada por el Cuadro de Precios N° 1.

#### **4.4.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

**DEFINICIÓN.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

**CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES.**

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales par Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**EJECUCIÓN.**

Serán aplicables las prescripciones del artículo 321.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales par Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

**EXCESOS INEVITABLES.**

Los sobrecargos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

**TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS.**

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, salvo especificación en contra puntual del cuadro de precios nº 1 y aprobado por la dirección facultativa, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

### **4.5.- ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN SUPERFICIAL.**

#### DEFINICIÓN.

La escarificación y compactación superficial 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 retirada de la tierra vegetal, en su caso.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 330.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MEDICIÓN Y ABONO.



La escarificación y compactación superficial se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precio N°1.

## **5.- SOSTENIMIENTOS, ENTIBACIONES Y REFUERZOS.**

### **5.1.- ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.**

#### **DEFINICIÓN.**

Se define como entibaciones en zanjas y pozos la constitución provisional de madera, acero o mixta que sirva para sostener el terreno y evitar desprendimientos y hundimientos en las excavaciones en zanja y en pozo durante su ejecución, hasta la estabilización definitiva del terreno mediante las obras de revestimiento o de relleno del espacio excavado.

#### **MATERIALES.**

##### **Madera.**

La madera para entibaciones cumplirá las condiciones establecidas en el Artículo de madera para entibaciones y medios auxiliares de este Pliego.

##### **Acero.**

Las piezas de acero de las entibaciones podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas que cumplan las condiciones del Artículo Acero laminado para entibaciones de este Pliego.

Las cerchas podrán elaborarse con perfiles laminados de las condiciones citadas en el párrafo anterior y también con perfiles laminados del tipo Tousaint, especialmente fabricados para entibaciones, y curvados en fábrica, con uniones deslizantes entre los elementos que forman la cercha.

Las planchas para el forro de la entibación podrán ser de chapa ondulada de acero sin galvanizar, o bien galvanizadas si es preciso que sean resistentes a la oxidación.

#### **CONDICIONES GENERALES.**

El Contratista estará obligado a efectuar las entibaciones de zanjas y pozos que sean necesarias para evitar desprendimientos del terreno, sin esperar indicaciones u órdenes del Director siempre que por las características del terreno y la profundidad de la excavación y la seguridad de las personas, o para evitar excesos de excavación inadmisibles, según lo establecido en este Pliego o en el Pliego de condiciones técnicas del concurso.

El Contratista presentará al Director los Planos y cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, con una antelación no inferior a treinta (30) días de su ejecución. Aunque la responsabilidad de las entibaciones es exclusiva del Contratista, el Director podrá ordenar el refuerzo o modificación de las entibaciones proyectadas por el Contratista, en el caso en que aquél lo considere necesario, debido a la hipótesis de empuje del terreno insuficiente, a excesivas cargas de trabajo en los materiales de la entibación o a otras consideraciones justificadas.

El Contratista será responsable, en cualquier caso, de los perjuicios que se deriven de la falta de entibación, de sostenimiento, y de su incorrecto cálculo o ejecución.

Aunque el Contratista no lo considerase imprescindible, el Director podrá ordenar la ejecución de entibaciones o el refuerzo de las previstas, o ejecutadas por el Contratista siempre que, por causas justificadas, lo estime necesario y sin que por estas órdenes del Director haya de modificarse las condiciones económicas fijadas en el Contrato.

Aun cuando las entibaciones, según especificación concreta del Proyecto, sean objeto de abono directo, es decir, que su coste no debe estar incluido en los precios de las unidades de obra de las excavaciones, el diseño y cálculo de aquéllas será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

Cuando lo ordene el Director, todos los elementos de la entibación que no puedan ser retirados inmediatamente antes de la ejecución del revestimiento definitivo o del relleno de la zanja o pozo, en su caso, estarán constituidos de materiales imputrescibles, incluso el material de relleno en el trasdós del forro o enfilaje de la entibación

En los pozos de sección circular, el forro de la entibación estará formado por tablas estrechas o piezas especiales que se adapten a la superficie curva de la sección teórica, y que no originen flechas se segmentos circulares en planta superiores a tres centímetros (3 cm.).

#### **EJECUCIÓN.**

La ejecución de las entibaciones será realizada por operarios de suficiente experiencia como entibaciones de profesión y dirigida por un técnico que posea los conocimientos y la experiencia adecuada al tipo e importancia de los trabajos de entibación a realizar en la obra.

Mientras se efectúan las operaciones de entibación no se permitirá realizar otros trabajos que requieran la permanencia o el paso de personas por el sitio donde se efectuarán las entibaciones ajenas al propio trabajo de entibación.

El corte y preparación de testas y cajas de las piezas de madera y la preparación de las piezas metálicas para la entibación se realizará en las partes totalmente entibadas o que no requieran entibación.

En ningún caso se permitirá que los operarios se sitúen dentro del espacio limitado por el trasdós de la entibación y el terreno.

En ningún caso los elementos constitutivos de las entibaciones se utilizarán para el acceso del personal ni para el apoyo de pasos sobre la zanja. El borde superior de la entibación se elevará por encima de la superficie del terreno como mínimo diez centímetros (10 cm.)

El Contratista está obligado a mantener una permanente vigilancia del comportamiento de las entibaciones y a reforzarlas o sustituirlas si fuera necesario.

Las zanjas de más de metro y medio (1.50 m) de profundidad, que no estén excavadas en roca, o en otros terrenos estables de materiales duros, se protegerán contra los posibles desprendimientos mediante entibaciones, sostenimientos, o bien excavando la zanja con taludes laterales de inclinación no mayor de 3/4 (V:H), desde el fondo de la zanja.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Las entibaciones de zanjas y pozos no serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando por la importancia de dicha entibación, así lo decidiera el Director, aplicándose para su medición y abono lo establecido a continuación.

Las entibaciones se abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de entibación ejecutada, medidos por el producto de la longitud de la obra de excavación en su eje, por la longitud de perímetro entibado medida sobre los planos de las secciones tipo de la excavación siguiendo la línea teórica de excavación.

## 5.2.- TERRAPLÉN

### DEFINICIÓN

Se define como terraplén la unidad de obra consistente en la realización de un relleno de suelos o de rocas friables, ejecutado por tongadas sucesivas, compactadas con máquinas adecuadas a las condiciones del material.

Será de aplicación lo establecido en el Artículo correspondiente de este Pliego.

### CLASIFICACIÓN

Clasificación por materiales

Según el tipo de materiales empleados un terraplén puede clasificarse en:

Terraplén de suelos coherentes.

Terraplén de gravas y/o arenas limpias.

Terraplén de rocas friables.

Clasificación de terraplenes según la selección o el tratamiento de los materiales

**Terraplén no seleccionado;** es el ejecutado con materiales locales, sin otra preparación que la **humectación** o el oreo para corregir el grado de humedad, si fuese necesario para alcanzar la compacidad exigida.

**Terraplén seleccionado;** es el ejecutado con materiales extraídos en zonas previamente investigadas y que son adecuados para que el terraplén tenga unas características predeterminadas de resistencia o deformabilidad, impermeabilidad o permeabilidad, densidad, condiciones de filtro u otras.

**Terraplén de suelos mezclados;** es el ejecutado con la mezcla de dos suelos diferentes cuando por sí solos no reúnen las propiedades técnicas exigidas, pero la mezcla sí las tiene. También, cuando se dispone de un material de propiedades no muy buenas, pero mezclado con otro de características muy buenas da lugar a un material satisfactorio, en suficiente cantidad disponible.

**Terraplén clasificado,** es el ejecutado con materiales que, para cumplir determinadas condiciones de granulometría, requieren un proceso de cribado y/o de lavado previo.

**Terraplén de suelo modificado;** es el ejecutado con suelos a los que se les adiciona materiales ajenos, tales como cenizas volantes, puzolanas naturales, escorias, cales, betunes o cemento.

Atendiendo a las particulares circunstancias de la obra, el Director del Proyecto podrá realizarlas clasificaciones que considerase más adecuadas.

## MATERIALES

### Generalidades

Será de aplicación lo establecido en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Las características de los materiales serán las convenientes para que el relleno ejecutado cumpla las condiciones de estabilidad, resistencia, deformabilidad, densidad, permeabilidad o impermeabilidad fijadas.

Los materiales para rellenos de terraplén en obras hidráulicas, presas de materiales sueltos, diques, canales, etc, cumplirán, además de las prescripciones de este Artículo, las establecidas en el presente Pliego para cada tipo de obra específica.

Como condición previa, los materiales deberán ser excavables, transportables y susceptibles de compactación con los equipos de maquinaria usuales en trabajos de movimiento de tierras y compactación.

Los materiales, en el momento de su empleo, deberán reunir las condiciones adecuadas para que, una vez compactados, den lugar a un relleno de las características.

Estas características podrán referirse, entre otras, a las propiedades del relleno terminando siguientes:

- a) Densidad
- b) Parámetros geotécnicos (rozamiento interno y cohesión)
- c) Resistencias mecánicas y deformabilidad
- d) Estabilidad mecánica interna (no fisuración)
- e) Estabilidad físico-química (resistencia a la alteración de los minerales y disolución de las sales solubles en el agua)
- f) Permeabilidad
- g) Estabilidad hidráulica interna (erosión hidráulica, sifonamiento)
- h) Resistencia a la erosión externa de la corriente de agua
- i) Presión del agua intersticial, durante la construcción, y presiones residuales

Generalmente, las propiedades f) y g) del párrafo anterior, sólo deberán tenerse en cuenta en las obras sometidas a cargas de agua; la propiedad h) se considerará en las obras que estén en contacto con corrientes de agua.

Características de los materiales:

#### Generalidades

Aunque las características intrínsecas de un suelo, granulometría y plasticidad, no pueden determinar por sí solas las propiedades geomecánicas de un suelo compactado - densidad, deformabilidad, resistencia al corte, expansividad, etc-, en cambio, sí pueden utilizarse como términos de referencia para establecer limitaciones.

#### Granulometría

En los distintos casos se establecerá el huso granulométrico del material a emplear en los planos, cuadro de precios nº 1 o indicaciones de la dirección facultativa. En otros casos será suficiente la fijación de un tamaño nominal máximo ( $D_{m\acute{a}x}$ ) y los límites, en más o en menos, de material muy fino (menor de 80 micras).

#### Plasticidad

Salvo prescripción diferente por la dirección facultativa, no se emplearán materiales cuyo índice de plasticidad sea mayor de cincuenta ( $IP > 50$ ).

#### Materia orgánica

Los materiales deberán estar exentos de raíces, materia orgánica o de cualquier elemento extraño al terreno natural. La tolerancia en materia orgánica, no será superior al tres por ciento (3%), en rellenos de poca importancia, y del uno por ciento (1%), en el resto. Se seguirá la norma de ensayo UNE 7368 ó NLT 117.

#### Sales solubles

El contenido de compuestos solubles de azufre (sulfuros y sulfatos) expresados en tanto por ciento del ión sulfato ( $SO_4$ ) de la muestra seca del suelo; en todo caso será inferior al catorce por ciento (14%). No obstante, se fijará un límite mucho más bajo, del orden del uno por ciento (1%), si las condiciones de nivel freático, grado de impermeabilidad, condiciones meteorológicas, características del terreno de cimentación, carga exterior hidrostática y proximidad de obras de hormigón o de elementos metálicos, así lo aconsejase. La determinación del contenido de sulfatos solubles se hará según la norma UNE 103201 y la del contenido de sulfatos solubles y de sulfuros oxidables según la UNE 7245.

En los artículos específicos del pliego se establecen los límites del contenido de sales solubles, así como otras condiciones, en el caso de materiales con un contenido potencialmente perjudicial de sulfuros, especialmente cuando sea posible su disolución en las aguas freáticas o infiltradas y exista el riesgo de ataque a las obras de fábrica y a los elementos metálicos de la obra. Deberán extremarse las precauciones para impedir la corrosión de los anclajes, armaduras de las construcciones de tierra armada, órganos de desagüe y demás elementos metálicos próximos.

#### Grandes piedras aisladas

No se tolerará la presencia de fragmentos de roca o bolos de tamaño significativamente superior al tamaño máximo nominal admitido para el material; en ningún caso el contenido de estos elementos superará, en cada tongada, el diez por ciento (10%) del volumen del relleno.

La mayor dimensión admisible de los bolos o piedras aisladas no podrá superar las tres cuartas partes del espesor de la capa compactada.

Los bolos o grandes piedras deberán colocarse de forma que sea posible la compactación a su alrededor y que no queden huecos debajo de ellos.

En los casos de terraplén en obras hidráulicas de rellenos no se permitirá que en su interior queden piedras o bolos de tamaño superior a los siete quintos del tamaño nominal máximo ( $7/5 D_{máx}$ ). El contenido de elementos de tamaño superior a  $7/5 D_{máx}$ , en cada tongada, no excederá del cinco por ciento (5%) del volumen total de la tongada.

Humedad del material:

#### Generalidades

La humedad del material, o contenido de agua libre, en el momento de su compactación estará comprendida entre los límites que permitan obtener la densidad exigida para el terraplén, de forma que no se produzca el fenómeno denominado "colchoneo", al paso de las ruedas de los vehículos.

La humedad se definirá por el tanto por ciento en peso de la muestra seca del suelo y se comparará con la **humedad óptima**.

Se define como **humedad óptima** el tanto por ciento de humedad que corresponde al máximo de la curva humedad-densidad obtenida en el ensayo de compactación Proctor normal, denominado **densidad seca máxima Proctor** o simplemente densidad PN.

Los límites admisibles de humedad, no deberán sobrepasar en más de dos puntos porcentuales ni en menos de tres (+ 2%, - 3%) el porcentaje de humedad óptima.

No se permitirá la ejecución de un terraplén con materiales que, bien por su naturaleza o bien por su estado eventual de humedad, den lugar al fenómeno conocido por "colchoneo". Se tendrá especial cuidado en el caso de limos con exceso de humedad.

La limitación de la humedad en torno a la humedad óptima deberá ser más estricta en los suelos cuya curva humedad-densidad sea de forma peraltada que en los suelos de curva más plana. Por otra parte, la limitación podrá ser más estricta en los lugares de climatología poco lluviosa que en los de clima húmedo.

La humedad deberá ser uniforme en el material de las tongadas.

#### Materiales con exceso de humedad

En los casos de suelos excesivamente húmedos, el Contratista deberá adoptar medidas para disminuir el contenido de humedad, antes de transportar el material a su lugar de



empleo. Estas medidas podrán ser el oreo en los acopios, la mezcla con otros materiales más secos o el cambio de zona de préstamos.

#### Materiales con defecto de humedad

Como mínimo el contenido de humedad del material será, en todo caso, superior al porcentaje de humedad óptima menos tres puntos porcentuales (-3%).

En los casos de suelos excesivamente secos, el Contratista procederá a la humectación del material antes de ser transportado al lugar de empleo o bien, si lo permitiese la dirección facultativa, efectuará la humectación del material una vez extendido, antes de iniciar su compactación. En todo caso, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar desecaciones inconvenientes del material durante la manipulación, transporte y extendido del mismo.

Cuando se permita la compactación del "lado seco" -humedad menor que la óptima-, deberá tenerse en cuenta la colapsabilidad del suelo, en su caso.

#### Materiales para terraplenes permeables o impermeables

Cuando el terraplén deba tener propiedades de permeabilidad o impermeabilidad, se fijará los límites máximo y mínimo del coeficiente K de Darcy del material compactado, así como la granulometría del material a emplear y las condiciones de humedad y de compactación para asegurar el grado de permeabilidad requerido.

Si se tratase de ejecutar un terraplén de elevada permeabilidad, deberán emplearse gravas o arenas limpias, o una mezcla de ambas. El contenido de material que pasa por el tamiz de ochenta micras (0,080 UNE) será inferior al cinco por ciento (5%).

Para terraplenes impermeables se emplearán suelos coherentes, con un contenido de material que pasa por el tamiz de ochenta micras (0,080 UNE) superior al doce por ciento (12%), salvo que dirección facultativa estableciese otra cosa.

#### Materiales para terraplenes de determinadas características geomecánicas

En los casos de obras de terraplén que requieran especiales características de deformabilidad, estabilidad, resistencia al corte, capacidad portante u otras, se fijará estas características y las que, como mínimo, deberán satisfacer los materiales. No obstante, estas últimas deberán ser confirmadas o modificadas, en su caso, según sean los resultados de ensayos y pruebas sobre los rellenos de prueba que, obligatoriamente, habrán de realizarse antes de iniciar la ejecución de los rellenos definitivos.

Si existiesen suelos limosos, de granulometría uniforme, que den densidades PN inferiores a  $1,60 \text{ t/m}^3$ , se procederá a fijar los límites de colapsabilidad.

#### Materiales para terraplenes de suelos modificados

Si la dirección de obra lo estimase oportuno se definirá las características de los suelos y la naturaleza y características de los productos de adición, cenizas volantes, escorias siderúrgicas, puzolanas naturales, cales, cemento o betunes que habrán de mezclarse

con los suelos para obtener la estabilización de éstos o la mejora de las propiedades mecánicas del terraplén.

La dosis adecuada de producto de adición, por metro cúbico de terraplén, será fijada mediante ensayos y pruebas en rellenos de prueba ejecutados con suelos de la misma procedencia, características intrínsecas y grado de humedad de los que realmente hayan de emplearse en la obra definitiva.

De la experiencia en los rellenos de prueba se obtendrán las prescripciones de ejecución de este tipo de rellenos: métodos y características de los equipos de mezclado extendido y compactación que habrán de aplicarse en la ejecución del terraplén.

#### Materiales para terraplenes clasificados

Cuando no sea técnica o económicamente viable la obtención de materiales naturales que tengan la granulometría especificada será necesario el tratamiento de cribado y/o lavado de aquéllos. En este caso se establecerá la unidad o unidades de obra de **terraplén clasificado**, y fijará las condiciones granulométricas y sus tolerancias.

Los tratamientos de clasificación, por orden de menor a mayor complejidad, podrán ser:

- a) Cribado para la eliminación del material excesivamente grueso.
- b) Además de lo anterior, cribado por un tamaño intermedio y mezclado o composición de las dos clases resultantes.
- c) Eliminación del exceso de material fino, por cribado en seco, como tratamiento único o como adicional a alguno de los dos anteriores.
- d) Clasificación y/o lavado de materiales granulares.
- e) Otros tratamientos más complejos.

Por lo general, salvo el cribado para eliminación de gruesos y el cribado en seco para reducción de finos, tratamientos a) y c) del párrafo anterior, los demás tratamientos, en especial los de vía húmeda, son caros; únicamente deben ser adoptados en obras de rellenos de alta responsabilidad e importancia, cuando no existan otras posibilidades más económicas.

El Contratista estará obligado a elaborar y someter a la aprobación del Director el proyecto de las instalaciones auxiliares y las características de los equipos de maquinaria para los tratamientos de los materiales. Asimismo presentará al Director los resultados de las pruebas efectuadas, antes del inicio de la producción y acopio de los materiales a emplear en la obra definitiva.

#### Materiales para terraplenes de rocas friables

Las características granulométricas y de plasticidad serán determinadas en cada caso mediante la ejecución de rellenos de prueba y se referirán al material compactado.

Por lo general, las características granulométricas y de plasticidad se establecerán, especialmente, para el material que después de la compactación resulte de un tamaño inferior a 40 mm, del mismo modo que si se tratase de un suelo. También se fijará el porcentaje mínimo de este material, respecto del total de la muestra del relleno compactado, para que el relleno pueda tener la consideración de terraplén y no de escollera compactada. Asimismo se fijará el tamaño máximo admisible en el conjunto.

#### Materiales para terraplenes de suelos modificados

En estos casos se determinará las características y dosificación de los productos de adición que habrán de mezclarse con los suelos para la ejecución de terraplenes de suelo modificado.

La dosificación, es decir, la relación entre el producto de adición y el suelo, se ajustará mediante ensayos en rellenos de prueba así como el contenido de agua en la mezcla.

Los productos de adición podrán ser cales, puzolanas naturales, cenizas volantes, escorias siderúrgicas, cemento y, en algunos casos, productos bituminosos. También podrán emplearse en combinación de dos o más productos diferentes.

Los materiales y la ejecución de los rellenos de **suelos estabilizados** cumplirán lo establecido en los artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3), siguientes:

Artículo 512 Suelos estabilizados in situ con cal.

Artículo 512 Suelos estabilizados con cemento.

Artículo 513 Materiales tratados con cemento (suelocemento y gravacemento)

## EJECUCIÓN

### Generalidades

Será de aplicación lo establecido en los artículos correspondientes de este Pliego.

La ejecución del terraplén se efectuará por tongadas compactadas de espesor no superior al máximo fijado o el autorizado por el Director a la vista de los resultados en terraplenes de prueba.

Los materiales que han de formar cada tongada serán de características uniformes para lo que, en caso de presentarse en los yacimientos zonas heterogéneas, se mezclará el material procedente de las diversas zonas y se evitará su segregación durante el transporte al tajo.

Cuando la obra de rellenos se construya con suelos poco permeables, se dará a la superficie superior de las tongadas una pendiente suficiente para evitar el encharcamiento y facilitar la salida de las aguas, especialmente en tiempo lluvioso y al final de cada jornada.

Se evitará que los equipos de transporte, extensión y compactación de las tierras circulen sobre el relleno por caminos fijos, produciendo roderas y zonas sobrecompactadas.

Se suspenderán los trabajos de ejecución de rellenos de terraplén cuando la temperatura ambiente alcance los dos grados centígrados (2°C), con tendencia a bajar, salvo especificación diferente por la dirección facultativa.

No se iniciarán los trabajos si la temperatura fuera inferior a un grado centígrado (1°C); en cambio, sí se podrán iniciar cuando sea igual o ligeramente superior a un grado centígrado con tendencia a subir. El Director, en todo caso, dará las oportunas instrucciones en esta materia.

Las zonas de la superficie del relleno que sean dañadas por las heladas, por la lluvia o por otras causas, se levantarán y reconstruirán antes de proceder al extendido de la tongada siguiente.

Además de los trabajos preliminares que señale el proyecto, la ejecución del terraplén propiamente dicha, comprenderá las siguientes operaciones reiterativas, para cada tongada:

- Preparación de la superficie de apoyo.
- Acondicionamiento de la humedad, en su caso.
- Extendido.
- Compactación.

Preparación de la superficie de apoyo

Esta operación consiste en los trabajos necesarios para acondicionar la superficie superior de cada tongada, inmediatamente antes de la colocación del material de la siguiente. Su finalidad es la obtención de una correcta unión entre tongadas.

Los trabajos de preparación de la superficie serán los que fije el proyecto. Como mínimo se realizarán los que a continuación se indican, aunque el proyecto no lo especificase:

Eliminación de la capa superficial del relleno deteriorado por las lluvias o las heladas.

Corrección por remoción de las zonas afectadas por roderas y otros desperfectos originados por el tránsito de las máquinas y vehículos, o por otras causas.

Escarificado y humectación, si fuese preciso, de la superficie superior de la tongada anteriormente ejecutada en el caso de que ésta presente una costra seca, lisa o dura sobrecompactada, debido al tráfico.

Acondicionamiento de la humedad

Cuando la humedad de los materiales no esté comprendida dentro de los límites establecidos en el proyecto, o de los fijados por el Director mediante la ejecución de rellenos de prueba, en su caso, o en las primeras tongadas ejecutadas en zonas de menor importancia de la obra de rellenos, el Contratista estará obligado a humedecer o desecar el material antes de ser extendido en su lugar de empleo.

Únicamente se permitirá la humectación del material extendido, cuando la humedad de éste sea suficientemente aproximada a la exigida para que, mediante riego de agua, pueda garantizarse que se obtiene la humedad requerida de modo uniforme en todo el espesor y extensión de la tongada.

La humectación del material extendido en el tajo se efectuará, en su caso, con equipos adecuados para conseguir una distribución uniforme del agua y se mezclará el material mediante el empleo de gradas de disco u otro procedimiento autorizado por el Director.

La desecación de los materiales excesivamente húmedos se realizará antes de ser transportados al tajo, según se indica en el párrafo 02 del apartado 3.3.2 de este Artículo, salvo que la dirección facultativa autorice la desecación por oreo del material extendido en la tongada.

La determinación de la humedad se realizará por el método de secado en estufa según la norma UNE 103300, con muestras preparadas según la norma UNE 103100.

Podrán emplearse métodos rápidos de determinación de la humedad, que no requieren el secado en estufa durante 24 horas. Los resultados de estos ensayos sólo tendrán carácter indicativo, debiendo prevalecer, en todo caso, los resultados de los ensayos indicados en el párrafo anterior.

Los métodos de ensayo rápido más empleados son los de isótopos radiactivos, el denominado "Speedy" -quemando alcohol o con carbono de calcio- y el método "Hilf". Sin contenido de sulfatos ni materia orgánica el más exacto es el de isótopos; con sulfatos el método "Speedy" con alcohol suele dar buenos resultados pero, en presencia de materia orgánica, es tan inexacto como el de isótopos. El método "Hilf" es bastante más lento que los anteriores aunque, por lo general, más exacto.

#### Extendido

El extendido consiste en la colocación en obra de los materiales que han de constituir el terraplén en forma de una capa, denominada tongada, de espesor sensiblemente uniforme y dispuesta para ser compactada a continuación.

El espesor o altura de tongada, una vez compactada, dependerá fundamentalmente de las características de los materiales, del tipo y potencia de las máquinas de compactación y del grado de humedad del material.

La altura de tongada, en su dimensión óptima, se fijará en Obra mediante terraplenes de prueba realizados con la misma maquinaria y el mismo material a emplear, con la humedad adecuada; se deberá exigir siempre una densidad uniforme en todo el espesor de la tongada, cuyo valor no deberá ser inferior al mínimo requerido.

En determinados casos se podrá establecer un límite máximo a la altura de tongada; el Director, a la vista de los resultados en rellenos de prueba o en las primeras tongadas ejecutadas, podrá reducirlo si no se consiguiese una suficiente y uniforme densidad del terraplén.

Con carácter indicativo, para terraplenes de escasa importancia el espesor de tongada máximo puede ser de 20 cm para suelo arcilloso, 30 cm para el arcilloso-limoso y 50 cm para suelos de gravas y arenas.

### Compactación

Cuando el contenido de humedad y las condiciones de extendido de cada tongada sean las apropiadas, se procederá a la compactación.

La compactación se realizará con equipos de maquinaria adecuados a las características del material hasta conseguir, al menos, la densidad mínima especificada.

En los rellenos de suelos no drenantes la densidad seca del material compactado será, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad óptima Proctor normal.

En los rellenos de suelos no coherentes y libremente drenantes el grado de compactación se definirá en tanto por ciento de la **densidad relativa**  $D_r$ . Se tomará como límite mínimo el setenta y cinco por ciento (75%) de  $D_r$ , en el caso de no indicarse en el proyecto.

En los materiales predominantemente granulares y libremente drenantes en los que la consolidación no depende de la expulsión del aire de una matriz arcillosa húmeda sino del reajuste mecánico de las partículas no tiene significado el ensayo Proctor. El grado de compactación debe referirse a la densidad relativa calculada en función de las densidades máxima y mínima del material y la realmente alcanzada en el relleno, mediante la expresión:

$$D_r = \frac{D_{\max}}{D} \cdot \frac{D - D_{\min}}{D_{\max} - D_{\min}}$$

y también:

$$D_r = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$$

donde:

$D_{\max}$  = Densidad seca máxima que puede alcanzar el material en laboratorio

$D_{\min}$  = Densidad seca mínima que puede alcanzar el material en laboratorio

$D$  = Densidad seca del material en el relleno

$e_{\max}$  = Índice de huecos máximo que puede alcanzar el material en laboratorio

$e_{\min}$  = Índice de huecos mínimo que puede alcanzar el material en laboratorio

$e$  = Índice de huecos de material en el relleno

El Contratista determinará la relación óptima entre el espesor de cada tongada y el número de pasadas necesarias, según el equipo de compactación de que disponga, a fin de conseguir la densidad especificada. El Director, a la vista de los resultados de prueba, podrá variar el número de pasadas del equipo de compactación o el espesor de las tongadas.

Si durante la compactación de una tongada se comprobara que la humedad de ésta estuviera fuera de los límites tolerados, se procederá a levantar toda la tongada y se humectará u oreará, en su caso, hasta conseguir el contenido de humedad especificado, o bien se procederá a la remoción de este material depositándolo fuera del tajo de compactación.

Las densidades exigidas en el presente pliego y en los anteriores párrafos deberán conseguirse en todo el volumen del relleno ejecutado, inclusive en las proximidades de los taludes o paramentos de la obra. Para ello se dispondrán los sobrecanchos que sean necesarios para el eficaz trabajo de los equipos de compactación o se emplearán equipos ligeros de compactación en las proximidades de los taludes. En caso de no obtenerse la densidad mínima especificada se removerá el relleno en todo el volumen que corresponda a los ensayos no satisfactorios.

#### Equipos

Será de aplicación lo establecido Artículo correspondiente de este Pliego.

El Contratista deberá disponer de los equipos necesarios para ejecutar las operaciones enunciadas en el anterior apartado 4.1. Los equipos serán los apropiados para cumplir con seguridad las exigencias de este Pliego y de suficiente capacidad de producción para cumplir el Programa de Trabajos. El tipo, potencia y demás características técnicas de los equipos serán propuestos por el Contratista a la aprobación del Director.

A la vista de los resultados obtenidos durante la ejecución del terraplén, el Director podrá ordenar el cambio de algún equipo, si lo juzgase necesario, para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución y calidad del producto.

#### ENSAYOS Y PRUEBAS

##### Generalidades

Será de aplicación lo establecido Artículo correspondiente de este Pliego.

##### Rellenos de prueba

Será de aplicación lo establecido en Artículo correspondiente de este Pliego.

##### Métodos de ensayo y pruebas

Será de aplicación lo establecido Artículo correspondiente de este Pliego.

#### CONTROL

Será de aplicación lo establecido Artículo correspondiente de este Pliego.

## MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre planos de perfiles transversales tipo, superpuestos a los perfiles transversales iniciales tomados del terreno, una vez realizados los trabajos preliminares de desbroce y retirada de tierra vegetal y material inadecuado, salvo prescripción diferente por la dirección de obra.



## 6.- RELLENOS.

### 6.1.- RELLENO VERTIDO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES.

#### DEFINICIÓN

**Relleno vertido en zanja para conducciones** es el relleno confinado colocado en las zanjas, sin otra compactación que la natural y la producida por el paso de las máquinas, con el fin de macizar la zanja una vez colocada y cubierta la tubería o conducción, hasta treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo, tubos, o conducciones instaladas.

El relleno que envuelve las tuberías o conducciones y las cubre hasta 30 cm por encima de su generatriz superior, que en lo sucesivo se denominará **relleno de instalación**, no forma parte de esta unidad, sino que constituye otra unidad diferente, tanto por su modo de colocación y compactación más cuidadosa, como por los requisitos que debe cumplir el material. Estos rellenos de instalación se definen en los Artículos relativos a estas obras de conducción, en el Capítulo 34 de este Pliego.

#### CLASIFICACIÓN

La clasificación de materiales se atenderá a lo definido en el artículo "Terraplenes" de este pliego.

#### MATERIALES

El material para el relleno será normalmente el extraído de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado o insuficiente; en estos casos, podrá proceder de otras excavaciones de la Obra o de préstamos autorizados. No podrán emplearse suelos

orgánicos, arcillas expansivas, fangos o cualquier tipo de suelo inestable o excesivamente cargado de agua.

Los materiales cumplirán las prescripciones del presente Artículo y las que estableciere director de las obras.

No podrán emplearse materiales cuyo contenido en sales solubles, materia orgánica y otras sustancias nocivas pueda resultar perjudicial para la conducción instalada en la zanja. Los límites tolerables de las sustancias nocivas; en ningún caso serán superiores a las siguientes:

CARACTERÍSTICA	LÍMITE	NORMA DE ENSAYO
Materia orgánica	máx 2%	UNE 7368 ó UNE 7082
Sulfatos y sulfuros, valorados en ión $\text{SO}_4^-$	máx 1,5%	UNE 7245

El **tamaño máximo** de las partículas que, en ningún caso, será superior a doscientos milímetros (200 mm).

## EJECUCIÓN

No podrá iniciarse el relleno en ningún tramo de la zanja sin la previa autorización del Director, una vez finalizadas las pruebas de la tubería o conducción instalada y, además, se haya ejecutado el relleno de instalación.

El vertido de material en la zanja se efectuará de modo que no resulte dañada la conducción ni el relleno de instalación. El material se extenderá por capas sensiblemente paralelas al fondo de la zanja, cuyo espesor será en lo posible de 20 cm. o lo indicado por el director de las obras; en cualquier caso se limitará a cincuenta centímetros (50 cm) como máximo. No se requerirá compactación mecánica adicional a la obtenida en las operaciones de extensión; ésta se efectuará de modo que no queden huecos sin rellenar ni piedras de gran tamaño amontonadas. No se permitirá el empleo de materiales congelados.

La superficie final del relleno deberá quedar en la forma que indique el Director y con una sobreelevación respecto de su nivel teórico que contrarreste los posibles asientos posteriores del relleno.

Cuando la zanja esté ubicada en terrenos de cultivo el relleno se terminará con una capa superficial de tierra vegetal, cuyo espesor será el definido en los Planos o lo indicado por la dirección de obra, o, en su defecto, de treinta centímetros (30 cm). Esta operación estará incluida en la presente unidad de obra de relleno, salvo indicación expresa de la dirección facultativa.

Todo el material sobrante, después de haber ejecutado el relleno en zanja, será depositado en una escombrera autorizada por el Director.

## CONTROL

Será de aplicación lo establecido en los artículos de control de rellenos y terraplenes de este artículo, así como lo indicado por la dirección de obras.

## MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos vertidos en zanja para conducciones se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de obra ejecutada, medidos sobre Planos de perfiles transversales teóricos. En los casos en que la zanja se abone por metro el relleno estará incluido en el precio unitario de la zanja.

La ejecución de la capa de tierra vegetal, a que se refiere el párrafo del apartado anterior, estará incluida en los precios unitarios del relleno, salvo que el director de las obras establezca otra cosa.

### **6.2.- RELLENO CONFINADO Y COMPACTADO EN TRASDÓS Y CUBRIMIENTO DE OBRAS DE FÁBRICA.**

## DEFINICIÓN.

**Relleno confinado y compactado en trasdós y cubrición de obras de fábrica** es el relleno con material procedente de la excavación o de préstamos ejecutado en espacio limitado materialmente por obras de fábrica o por el terreno natural o excavado, y que por

sus reducidas dimensiones, no es posible la utilización de equipos pesados de maquinaria, es decir, los tractores cuyo peso supere las diez toneladas (10 t.), los compactadores de rodillo, y en general, las máquinas de carga, transporte, extendido.

Las operaciones que comprende esta unidad de obra, son las siguientes:

Preparación de la superficie de apoyo.

Obtención, transporte y descarga del material en su lugar de empleo, en su caso.

Extensión del material.

Humectación o desecación, si fuese preciso.

Compactación.

#### ZONAS DE LOS RELLENOS.

En los rellenos que formen parte de la infraestructura de carreteras se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes según el apartado correspondiente.

#### EJECUCIÓN.

Generalidades.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa de trabajos de ejecución de los rellenos, en el que deberá incluirse, al menos, la descripción de los métodos de ejecución para cada clase de material, los equipos de maquinaria a emplear y su producción efectiva, la procedencia de los materiales y justificación de su idoneidad y el plan de ejecución de rellenos de prueba o experimentales, si así se requiere.

Las operaciones de ejecución de los rellenos confinados no deberán producir desperfectos ni esfuerzos mecánicos indebidos en las obras de fábrica e instalaciones anejas. Cualquier daño que se produzca por dichas operaciones será reparado por el Contratista, a su costa, en la forma que ordenare la Dirección de Obra.

En la carga, transporte, acopio y colocación del material así como en todas las operaciones de su manipulación y empleo no se producirá la segregación de tamaños ni la contaminación con materias extrañas.

El Contratista estará obligado a retirar a su costa todo el material segregado o contaminado, y a sustituirlo por otro en debidas condiciones, tanto en los acopios como en el lugar de empleo.

Preparación de la superficie de apoyo.

Antes de iniciar la colocación del material para ejecutar los rellenos confinados se habrán realizado los trabajos preliminares de desbroce, retirada de la tierra vegetal y las

demoliciones, en su caso, de acuerdo con lo establecido en los artículos correspondientes de este Pliego. Asimismo serán removidos los suelos inadecuados del apoyo, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Se encauzarán o desviarán las aguas superficiales evacuándolas fuera de la zona de trabajos para que no invadan el apoyo del relleno confinado. Se captarán, conducirán, evacuarán y bombearán, en su caso, las aguas de manantiales y filtraciones que penetren en el recinto del apoyo del relleno.

El trasdós y el hueco a rellenar se dejarán limpio de maderas, raíces, restos de encofrado, basuras y de cualesquiera objetos y materias extrañas. Se limpiará y protegerá la entrada de los mechinales y de los demás conductos que el material del relleno pudiere obstruir. Se repararán las coqueras y desperfectos de los paramentos del trasdós de la obra de fábrica, y se cortarán a ras de paramento todos los alambres y anclajes metálicos de los encofrados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por la Dirección de Obra. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, la Dirección de Obra decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

#### Extensión del material.

No se permitirá el vertido del material del relleno sobre charcos de agua y tampoco que, en esta operación, se contamine con los materiales del terreno. El Contratista estará obligado a retirar a su costa todo el material contaminado y el que se haya mezclado con el agua del terreno insuficientemente achicado.

El material a emplear en el relleno se extenderá por tongadas cuya altura máxima será la ordenada por la Dirección de Obra teniendo en cuenta las características del material, el grado de compactación y los medios de compactación aprobados.

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 de las aguas sin peligro de erosión.

La ejecución del relleno se efectuará cuidando rigurosamente que no se produzcan daños ni deformaciones inconvenientes en los paramentos ni en el interior de la estructura de las obras de fábrica. Cualquier eventual desperfecto será reparado por el Contratista, a su costa, y deberá ser realizado según las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### Humectación y desecación.

Una vez extendido la tongada se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra mediante los ensayos y pruebas que ordene la Dirección de Obra.

En los casos en que la humedad sea excesiva, se procederá a la desecación por oreo o, si la Dirección de Obra lo autorizara, mediante la adición de materiales secos o materiales apropiadas.

#### Compactación.

La Dirección de Obra determinará en cada caso, dependiendo de la situación y funcionalidad del relleno, el grado de compactación en base a la densidad óptima Proctor normal, o a la densidad relativa si se tratase de material no coherente.

Los medios de compactación deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra. Se preferirán los equipos de compactación mecánicos de mayor tamaño a los de menor tamaño.

En los espacios reducidos se utilizarán compactadores tándem ligeros, rodillos monocilíndricos ligeros, bandejas vibratorias, pisones de salto. La compactación manual solamente se podrá aplicar en los casos en los que expresamente lo autorizase la Dirección de Obra.

En el caso de rellenos que formen parte de la plataforma de una carretera, el grado de compactación será idéntico al de los terraplenes contiguos o al grado exigido a los mismos.

#### Acabado de la superficie final.

La superficie final tendrá la forma y posición definidas en los Planos o, en su defecto, la ordenada por la Dirección de Obra en función de la ubicación del relleno.

Para el caso de infraestructuras de carreteras será idéntica a la prescrita para los terraplenes.

#### Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas de 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.

## CONTROL DE CALIDAD.

Control de materiales.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

Control de la compactación.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Los ensayos a realizar serán:

Por cada volumen de material a emplear en cada tongada de cinco mil metros cuadrados (5000 m<sup>2</sup>) o fracción, de superficie, exceptuando las franjas de borde de dos metros (2.00 m.) de ancho:

Cinco (5) Humedad.

Cinco (5) Densidad.

En cada una de las bandas anteriores, adyacentes a la superficie anterior, cada cien metros (100 m.) de longitud:

Uno (1) Humedad.

Uno (1) Densidad.

Las densidades secas obtenidas deberán ser iguales o mayores que las exigidas. No obstante, dentro del conjunto de los cinco (5) ensayos, podrán admitirse resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores que los exigidos, siempre que la media aritmética del conjunto resulte igual o mayor al valor fijado.

Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas de 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.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El relleno se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material medido sobre planos, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, incluyendo el transporte del material.

<b>6.3.- RELLENO LOCALIZADO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO.</b>
---

#### DEFINICIÓN.

**Relleno localizado y compactado** es el relleno con material procedente de la excavación o de préstamos ejecutado en espacio limitado materialmente por obras de fábrica o por el terreno natural o excavado, y que por sus reducidas dimensiones, no es posible la utilización de equipos pesados de maquinaria, es decir, los tractores cuyo peso supere las diez toneladas (10 t.), los compactadores de rodillo, y en general, las máquinas de carga, transporte, extendido.

Las operaciones que comprende esta unidad de obra, son las siguientes:

Preparación de la superficie de apoyo.

Obtención, transporte y descarga del material en su lugar de empleo, en su caso.

Extensión del material.

Humectación o desecación, si fuese preciso.

Compactación.



## MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en los artículos del capítulo de definición de materiales correspondientes del presente Pliego.

## EJECUCIÓN.

### Generalidades.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa de trabajos de ejecución de los rellenos, en el que deberá incluirse, al menos, la descripción de los métodos de ejecución para cada clase de material, los equipos de maquinaria a emplear y su producción efectiva, la procedencia de los materiales y justificación de su idoneidad y el plan de ejecución de rellenos de prueba o experimentales, si así se requiere.

Las operaciones de ejecución de los rellenos confinados no deberán producir desperfectos ni esfuerzos mecánicos indebidos en las obras de fábrica e instalaciones anejas. Cualquier daño que se produzca por dichas operaciones será reparado por el Contratista, a su costa, en la forma que ordenare la Dirección de Obra.

En la carga, transporte, acopio y colocación del material así como en todas las operaciones de su manipulación y empleo no se producirá la segregación de tamaños ni la contaminación con materias extrañas.

El Contratista estará obligado a retirar a su costa todo el material segregado o contaminado, y a sustituirlo por otro en debidas condiciones, tanto en los acopios como en el lugar de empleo.

### Preparación de la superficie de apoyo.

Antes de iniciar la colocación del material para ejecutar los rellenos localizados se habrán realizado los trabajos preliminares de desbroce, retirada de la tierra vegetal y las demoliciones, en su caso, de acuerdo con lo establecido en los artículos correspondientes de este Pliego. Asimismo serán removidos los suelos inadecuados del apoyo, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

El trasdós y el hueco a rellenar se dejarán limpio de maderas, raíces, restos de encofrado, basuras y de cualesquiera objetos y materias extrañas. Se limpiará y protegerá la entrada de los mechinales y de los demás conductos que el material del relleno pudiere obstruir. Se repararán las coqueras y desperfectos de los paramentos del trasdós de la obra de fábrica, y se cortarán a ras de paramento todos los alambres y anclajes metálicos de los encofrados.

### Extensión del material.

El material a emplear en el relleno se extenderá por tongadas cuya altura máxima será la ordenada por la Dirección de Obra teniendo en cuenta las características del material, el grado de compactación y los medios de compactación aprobados.

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 de las aguas sin peligro de erosión.

CONDICIONES LÍMITES DE UN RELLENO COHESIVO PARA EL TRABAJO DE EQUIPO SOBRE ORUGAS, SEGÚN W.E.S. DE USA (TOMADO DE FARRAR Y DARLEY, 1975).

TIPO DE EQUIPO	CONDICIONES PARA EL TRABAJO DEL EQUIPO	
	MÁXIMO DE LA RELACIÓN:	
	CONTENIDO DE HUMEDAD LÍMITE PLÁSTICO (1)	DE COHESIÓN MÍNIMA (kg/cm <sup>2</sup> ) (2)
Bulldozer pequeño (7 t) con oruga ancha	1,60 - 1,65	0,20
Bulldozer pequeño (7 t) con oruga estándar	1,45 - 1,50	0,30
Bulldozer grande (38 t) con oruga ancha	1,45 - 1,55	0,30
Bulldozer grande (38 t) con oruga estándar	1,40 - 1,45	0,35

(1) Demostrado sólo para suelos conteniendo más del 60% de limo más arcillas.

(2) Demostrado sólo para suelos conteniendo más del 90% de limo más arcillas

CONDICIONES LÍMITES PARA EL TRABAJO DE TRAÍLLAS EN RELLENOS COHESIVOS, SEGÚN DETERMINADOS GRADOS DE EFICACIA. (DATOS DEL TRRL SEGÚN FARRAN Y DARLEY 1975)

	MÁXIMO DE LA RELACIÓN HUMEDAD(1)/LÍMITE PLÁSTICO(2)		
	50% O MÁS MENOS DE LIMO Y ARCILLA	50% DE LIMO Y ARCILLA	DEL RESISTENCIA AL CORTE MÍNIMO CON EL MOLINETE (VANE TEST) kg/cm <sup>2</sup> (1)
Traíllas remolcadas y pequeñas (menos de 15 m <sup>3</sup> )			
. Operación con “máxima eficacia”	1,1 1,3	0,9 1,2	1,40 0,60
. Operación “posible”			
Traíllas motorizadas medias y grandes (más de 15 m <sup>3</sup> )			
. Operación con “máxima eficacia”	1,0 1,2	0,9 1,1	1,70 1,00
. Operación “posible”			

(1) Estos límites no se han demostrado para suelos conteniendo más del 10% de partículas mayores de 20 mm.

(2) Límite plástico obtenido para el método descrito en BS 1377 con material secado al aire pasando por el tamiz

BS 425 p.m.

#### Humectación y desecación.

Una vez extendido la tongada se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra mediante los ensayos y pruebas que ordene la Dirección de Obra.

En los casos en que la humedad sea excesiva, se procederá a la desecación por oreo o, si la Dirección de Obra lo autorizara, mediante la adición de materiales secos o materiales apropiadas.

#### Compactación.

La Dirección de Obra determinará en cada caso, dependiendo de la situación y funcionalidad del relleno, el grado de compactación en base a la densidad óptima Proctor Normal, o a la densidad relativa si se tratase de material no coherente.

Los medios de compactación deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra. Se preferirán los equipos de compactación mecánicos de mayor tamaño a los de menor tamaño.

En los espacios reducidos se utilizarán compactadores tándem ligeros, rodillos monocilíndricos ligeros, bandejas vibratorias, pisones de salto. La compactación manual solamente se podrá aplicar en los casos en los que expresamente lo autorizase la Dirección de Obra.

#### Acabado de la superficie final.

La superficie final tendrá la forma y posición definidas en los Planos o, en su defecto, la ordenada por la Dirección de Obra en función de la ubicación del relleno.

Para el caso de infraestructuras de carreteras será idéntica a la prescrita para los terraplenes.

#### Limitaciones de la ejecución.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas de 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.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Control de materiales.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

Control de la compactación.

Se cumplirán las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para carreteras PG-3.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El relleno se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material medido sobre planos, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, incluyendo el transporte del material.

### **6.4.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO.**

#### DEFINICIÓN.

Consiste la unidad en la extensión y compactación de material granular con granulometría y compactación específica, donde lo señalen específicamente los Planos.

#### MATERIALES.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 332.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### EJECUCIÓN.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 332.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El relleno se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material medido sobre planos, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1.

Otra unidad contenida en el presente proyecto, cuyo precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N° 1, es la siguiente:

El precio incluye el transporte del material.



<p><b>6.5.- MATERIALES PARA RELLENO COMPACTADO EN ZANJA PARA CONDUCCIONES.</b></p>
--

#### EJECUCIÓN.

El material para el relleno será normalmente el que se ha extraído de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado o insuficiente. En estos casos, podrá proceder de otras excavaciones de la Obra o bien de préstamos autorizados. Los materiales deberán ser extensibles por capas compactables y cumplirán las prescripciones de este Pliego. No podrán emplearse suelos orgánicos, arcillas expansivas, fangos y cualquier tipo de suelo inestable o excesivamente cargado de agua.

No podrán emplearse materiales cuyo contenido en materia orgánica, sales solubles u otras sustancias nocivas pueda resultar perjudicial para la conducción instalada en la zanja.

Los contenidos en ningún caso serán superiores a los siguientes:

<div style="text-align: center;">  <p><b>CAR ACTERÍSTICA S</b></p> </div>	<div style="text-align: center;">  </div>	<div style="text-align: center;"> <p><b>MÉTODOS DE ENSAYO</b></p> </div>
<div style="text-align: center;"> <p>Materia Orgánica</p> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>máx 1.5 %</p> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>UNE 7 368</p> </div>
<div style="text-align: center;"> <p>Sulfatos y sulfuros, valorados en ión SO<sub>4</sub></p> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>máx 1.5 %</p> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>UNE 7 245</p> </div>

Además, los suelos empleados en el relleno cumplirán las siguientes condiciones de plasticidad y densidad:

Límite líquido (LL), según UNE 7377 máx 40

Densidad según UNE 7255, mín. 1750 Kg/dm<sup>3</sup>

Por otra parte, el tamaño máximo de las partículas no será superior a ochenta milímetros (80 mm.).

#### CONTROL DE CALIDAD.

##### Generalidades.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien reduzca el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

##### Ensayos a realizar.

Por cada mil metros cúbicos (1000 m<sup>3</sup>) de material o una vez a la semana si se emplea menos material se realizarán los siguientes ensayos:

Determinación de materia orgánica.

Contenido de sulfatos.

Límites de Attemberg.

Densidad, según UNE 7255.

## MEDICIÓN Y ABONO.

El relleno se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material medido sobre planos, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1.

<b>6.6.- RELLENOS LOCALIZADOS CON SUELOS ADECUADOS Y SELECCIONADOS.</b>
---

## DEFINICIÓN.

Consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

## MATERIALES.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 332.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## EJECUCIÓN.



Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 332.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2° 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.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El relleno se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material medido sobre planos, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, incluyendo el transporte del material para el caso que corresponda.

### **6.7.- RELLENO CON TIERRA VEGETAL.**

#### DEFINICIÓN.

Se define la unidad de obra como el relleno de la zonas ajardinadas, mediante tierra vegetal y posterior abonado con materia orgánica, rastrillado y desherbado.

#### EJECUCIÓN.

Se realizará una preparación previa de superficie, con vertido de tierra vegetal compactada, hasta conseguir la cota requerida.

El contratista aplicará los cuidados mínimos que a continuación se relacionan:

Las rocas y restantes obstrucciones del subsuelo deberán ser retirados.

Si en algún horizonte del terreno aparecieran materiales inadecuados, se retirarán a vertedero.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La tierra vegetal se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente colocado en obra. El precio comprende la tierra vegetal incluso transporte a y desde acopio intermedio, extendido, labrado y regado.

## 7.- MORTEROS.

### 7.1.- MORTERO DE CEMENTO.

#### DEFINICIÓN.

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 el Director de las obras.

#### EJECUCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en los artículos 611.4 y 611.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### 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 (m<sup>3</sup>) realmente utilizados.

## 8.- OBRAS DE HORMIGÓN “IN SITU”.

### 8.1.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.

#### DEFINICIONES.

Se definen como **obras de hormigón en masa** las obras o partes de ellas cuyo material fundamental es el hormigón, sin armaduras, y las de hormigón que contienen armaduras de paramento cuya finalidad es exclusivamente la de reducir o anular la fisuración superficial.

Se definen como **obras de hormigón armado** aquéllas que se refuerzan con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No son objeto de este artículo:

- Los hormigones y morteros especiales.
- Los pavimentos de hormigón para carreteras.
- Los tubos de hormigón en masa o armados.
- Los elementos prefabricados de hormigón.

#### NORMATIVA.

Las obras de hormigón en masa o armado se regirán por las especificaciones contenidas en las Normas o Instrucciones contempladas en el capítulo de Normativa del presente Pliego:

#### MATERIALES.

El hormigón empleado en la ejecución de obras de hormigón en masa o armado cumplirá las especificaciones de los siguientes Artículos:

Hormigones.

Áridos.

Fabricación del hormigón en obra.

Los materiales para las armaduras en las obras de hormigón en masa o armado cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo:

Barras corrugadas para hormigón armado.

Mallas electrosoldadas.

#### EJECUCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Los diferentes Artículos relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado definen las unidades de obras que serán de abono directo.

Las operaciones y materiales que siendo necesarios para la ejecución de las unidades de obra, no figurasen explícitamente en el Pliego o en los Cuadros de Precios, no serán de abono directo; y se entenderá que su coste está incluido en los precios unitarios o en las partidas alzadas de abono íntegro establecidas en dichos documentos.

### **8.2.- MORTERO DE CEMENTO.**

#### DEFINICIÓN.

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 el Director de las obras.

#### EJECUCIÓN.

Amasado de los morteros.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

Tiempo de utilización.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios Nº 1, para la unidad de obra correspondiente.

No será objeto de abono directo en los distintos tipos de muros de fábrica de bloques o cerámicos, al estar incluido en el precio correspondiente.

### **8.3.- FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN EN OBRA.**

#### DEFINICIÓN.

Se define como **fabricación del hormigón en obra**, el conjunto de operaciones necesarias para producir hormigón fresco convenientemente dosificado y amasado, de acuerdo con una determinada composición tipo, y siempre que estas operaciones sean realizadas en instalaciones auxiliares del Contratista, situadas en el ámbito de la obra.

#### INSTALACIONES Y EQUIPOS.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN.

Se estará a lo dispuesto en Instrucción de Hormigón estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MEZCLADO DEL HORMIGÓN.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### CONTROL DE PRODUCCIÓN.

El Contratista presentará al Director, para su aprobación, una **Pauta de Control de fabricación del hormigón** que, por su cuenta y riesgo deberá efectuar con el fin de asegurar la correcta ejecución de la dosificación y del amasado.

El Director podrá ordenar la ejecución, con determinadas hormigoneras, de los ensayos previstos en la "Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado" (EHPRE) para controlar la uniformidad del amasado.

Todas esta comprobaciones serán realizadas por el Contratista informando previamente al Director, quién podrá asistir a ellas bien personalmente o por medio de sus representantes. Se levantará un acta de cada comprobación, enviando una copia de ella al Director.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Las operaciones de fabricación del hormigón, dosificación y amasado, las comprobaciones relativas a las mismas y los gastos derivados de ellas para su correcto mantenimiento, no serán objeto de abono directo; sus costes estarán incluidos en los precios unitarios del hormigón colocado en obra.

## 8.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.

### DEFINICIONES.

Se define como **ejecución de las obras de hormigón** el conjunto de operaciones que es necesario realizar para poner en obra los materiales y construir, según las especificaciones del Proyecto, las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

En la interpretación de los términos contenidos en el capítulo de Obras de Hormigón se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

A/ En obras cuya construcción progresa verticalmente:

**Bloque.** Parte de la obra de hormigón limitada por las juntas de contracción o de dilatación definidas en los Planos.

**Bloque parcial.** Parte de un bloque que resulta de subdividirlo mediante juntas de construcción encofradas, definidas en los Planos o por el Director.

**Tongada.** Parte de un bloque, o bloque parcial, de superficie superior sensiblemente horizontal y cuyo hormigonado debe ejecutarse sin interrupción.

**Capa.** Rebanada horizontal que resulta de dividir una tongada por planos horizontales equidistantes y cuya compactación se ejecuta, en todo su espesor, antes de colocar la capa siguiente.

B/ En obras cuya construcción progresa longitudinalmente:

**Tramo o módulo.** Parte de la obra de hormigón limitada por las juntas de contracción o de dilatación definidas en los Planos.

**Subtramo.** Parte de un tramo que resulta de dividirlo mediante juntas de construcción encofradas, definidas en los Planos o por el Director.

**Elemento o unidad de hormigonado.** Parte de un tramo o subtramo cuyo hormigonado debe realizarse sin interrupción.

**Capa.** Ver punto A.

C/ Juntas:

**Junta.** Superficie de discontinuidad en las estructuras de hormigón. Unas juntas son definidas en los Planos del proyecto con el fin de evitar la fisuración del hormigón por



efectos térmicos o mecánicos; otras vienen obligadas por condicionantes del planteamiento de ejecución de la estructura por elementos o partes de hormigonado ininterrumpido y, por último, otras son discontinuidades no previstas, debidas a las interrupciones o demoras no programadas que eventualmente pueden acontecer durante las operaciones de hormigonado.

**Juntas de contracción.** Juntas definidas para evitar el desarrollo de fisuras incontroladas originadas por el efecto térmico de contracción del hormigón debido, principalmente, a la disipación del calor de hidratación del cemento y a la retracción de secado en la primera edad del hormigón; sirven también para absorber la contracción térmica causada por los eventuales descensos periódicos de la temperatura del macizo de hormigón. Se subdividen en:

Junta a tope

Junta abierta (con relleno posterior de hormigón).

Junta iniciada

**Juntas de dilatación.** Juntas que conservan una cierta abertura para impedir el contacto de sus dos caras. La abertura inicial debe ser suficiente para absorber el aumento de dimensiones de los elementos de estructura que separa la junta, debidos a la dilatación térmica por elevación de temperatura. Generalmente, para conseguir la abertura de la junta se coloca una plancha de material polimérico espumado. En obras de hormigón armado se subdividen en:

Juntas de dilatación. Sin armadura pasante.

Juntas de dilatación. Con armadura pasante.

**Juntas de cimient**o o de aislamiento mecánico. Juntas cuya finalidad es la de conseguir la separación entre partes continuas de una estructura de hormigón, por lo general, en un plano vertical con el fin de confinar los movimientos a la parte específica en la que éstos se originan, generalmente por asientos diferenciales del cimiento.

**Juntas de construcción.** Juntas no necesariamente señaladas en los planos del Proyecto cuya definición es generalmente establecida en el Estudio de Ejecución de la obra, que son necesarias para la descomposición de una estructura, o parte de ella, en elementos monolíticos cuyo hormigonado debe ser ininterrumpido. Se subdividen en:

**Juntas de construcción sin encofrado;** superficies de unión entre tongadas consecutivas, horizontales o subhorizontales

Juntas de construcción encofradas; a su vez pueden ser:

Previstas, en los Planos o Programas de construcción.

Imprevistas, creadas cuando, por algún incidente imprevisto, se produce la interrupción del hormigonado, siendo necesario dejar la superficie terminal del hormigón en posición y forma correcta.

**Juntas de fraguado;** se denominan también juntas frías. Son discontinuidades imprevistas por defectos de unión entre capas de vibración consecutivas dentro de una misma tongada o por el endurecimiento del hormigón antes de que haya sido compactado el de la carga superpuesta.

## PLANOS DE CONSTRUCCIÓN.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a los Planos del Proyecto, a los planos complementarios entregados al Contratista por el Director y a los planos que, habiendo sido elaborados o presentados por el Contratista hubieran sido aprobados por el Director.

El contratista estará obligado a elaborar y someter a la aprobación del Director los siguientes planos:

Planos de replanteo de la obra de hormigón, en los que figurarán todos los datos necesarios para definir la ubicación exacta y unívoca de cada elemento, incluyendo las coordenadas de los vértices de triangulación o bases de replanteo, señales niveladas, bases de triangulación, coordenadas de los puntos materializados que definen los ejes principales de las obras y los puntos o líneas de referencia que figuran en los planos de las obras a ejecutar.

Planos de detalles constructivos no definidos en los Planos del Proyecto o en los complementarios.

Planos de despiece de las armadura de los elementos de hormigón armado y pretensado, con el detalle suficiente para poder efectuar el corte, doblado y colocación de las armaduras en los encofrados o moldes, cuando este despiece no figurase en los Planos de Proyecto ni en los complementarios.

Planos de detalle necesarios para definir la situación y composición de aquellos elementos especiales que lo precisen, incluyendo plantas, alzados y secciones.

Planos de plantas, perfiles transversales y longitudinales de la cimentación o apoyo de la obra, confeccionados a partir de los datos tomados en el terreno inmediatamente antes de iniciar el hormigonado. En estos planos se representará la situación en planta y en alzado de las singularidades geológicas existentes tales como diaclasas, fallas, estratos, resurgencias de agua y la naturaleza de la roca o del suelo de cimentación. Asimismo, se representarán los dispositivos de drenaje, inyección, auscultación y de otros tipos que hayan de quedar ocultos.

En general, los planos de detalle necesarios para definir la situación y composición de aquellos elementos especiales que lo precisen, incluyendo plantas, alzados y secciones.

Planos de situación y forma de las juntas de construcción que, habiendo sido aprobadas por el Director, definen geoméricamente las tongadas, tramos o elementos de

hormigonado ininterrumpido. En estos Planos se definirá el tratamiento de las juntas de construcción encofradas y no encofradas.

Gráficos y planos de seguimiento de la obra en los que se indicarán los límites y las fechas de hormigonado previstas y las reales en las que fueron ejecutadas cada una de las tongadas, tramos o elementos hormigonados sin interrupción. También se representarán las juntas de construcción que, no habiendo sido programadas, hayan sido ejecutadas.

## ESTUDIO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS.

Descomposición de la obra o estructura.

Siguiendo las instrucciones del Director, y teniendo en cuenta las prescripciones de este Pliego, el Contratista elaborará y someterá a la aprobación del Director la descomposición de la obra o estructura en diversas partes de ejecución independiente y, cada una de ellas, en elementos o unidades cuyo hormigonado deba realizarse sin interrupciones que pudieran originar discontinuidades o juntas de fraguado. Se adjuntarán los planos indicados en el punto g) del artículo; además, se señalará en éstos la secuencia de hormigonado de las distintas partes y elementos de hormigonado ininterrumpido.

Contenido del Estudio de Ejecución.

El estudio de Ejecución deberá describir y justificar los suministros, métodos, medios auxiliares, materiales y equipos para la ejecución de la obra de hormigón de acuerdo con las prescripciones de este Pliego y según los Planos. Incluirá, al menos, las materias que se indican en los párrafos siguientes.

Procedencia y características de los materiales básicos.

Se describirá la procedencia y las características de los materiales básicos que directa o indirectamente hayan de ser incorporados a la obra definitiva: cemento, aditivos, productos de adición, materiales para las armaduras del hormigón armado y del pretensado, elementos y dispositivos para juntas, inyecciones, conductos interiores y demás elementos incorporados o anclados a la obra de hormigón.

Procedencia y preparación de los áridos.

En el Estudio se incluirán los estudios de investigación de canteras o depósitos naturales para la fabricación de los áridos del hormigón, los resultados de los análisis y ensayos efectuados así como las características reales de los áridos correspondientes a los de mínima calidad garantizada. Se incluirán los planos de las instalaciones auxiliares y la descripción de las máquinas con sus características técnicas y capacidades horarias efectivas y los esquemas del flujo de producción de áridos.

Fabricación del hormigón en obra.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Suministro de hormigón preparado por terceros.

En este caso, el Estudio especificará la precedencia y garantías de calidad que ofrece el suministrador. Se incluirá la Pauta de control que el Contratista efectuará en la planta de fabricación del hormigón, en el transporte y a la llegada a obra. El Director podrá prohibir taxativamente el suministro de hormigones preparados por terceros así como los fabricados fuera del ámbito de la obra.

Armaduras.

Se indicará la procedencia de los materiales para la elaboración de las armaduras de todo tipo y de sus accesorios. Se describirán los medios auxiliares y los métodos para la elaboración, transporte y colocación de las armaduras. Asimismo se incluirán cuantos detalles de ejecución y control de calidad considere oportuno el Director, especialmente en relación con las uniones por manguito y por soldadura.

Encofrados, moldes, cimbras y apeos.

Se describirán los procedimientos de ejecución, la procedencia de los encofrados y los sistemas de colocación y manipulación. Se incluirán los planos y cálculos justificativos de los encofrados, moldes, apeos y cimbras.

Transporte, colocación, curado y acabado del hormigón.

Se describirán los medios de transporte, colocación y curado del hormigón con inclusión de planos, características técnicas y capacidades horarias. Se incluirá la justificación suficiente que asegure el cumplimiento de lo establecido en los artículos al de este Pliego, teniendo en cuenta la preparación y colocación de todos los dispositivos incorporados en la obra de hormigón según lo preceptuado en el artículo de este Pliego.

Precauciones y medidas para el hormigonado en condiciones climáticas desfavorables.

Se describirán y justificarán las precauciones y medidas que se prevea aplicar en los casos de hormigonado en condiciones climáticas desfavorables. (Ver el artículo de este Pliego).

Sistema conjunto de las actividades de la ejecución.

El Estudio de Ejecución prestará especial atención al sistema formado por el conjunto de actividades que inciden o constituyen la ejecución de la obra: suministros, fabricaciones, replanteos, ejecución de trabajos in situ y controles de producción, instalaciones o equipos que deben quedar incorporados a la obra definitiva. Se justificarán la compatibilidad en tiempo y espacio de todas las actividades del sistema y se estudiarán e indicarán expresamente las posibles alternativas en los casos de interferencia, colisión o retraso de las actividades que determinen los caminos críticos de la programación.

Programa de trabajos.

El Contratista, en base al Estudio de Ejecución y a la descomposición de la obra indicada en el anterior apartado, elaborará un Programa de Trabajos. El Programa deberá tener las holguras necesarias para absorber los retrasos que pudieran surgir por causas no previstas, pero sí previsibles.

El Programa de Trabajos se describirá en un documento, se esquematizará en diagramas de Gantt (de barras) y se elaborarán las programaciones por el método CPM, PERT u otro análogo.

El Programa de Trabajos, con sus diagramas anejos, será sometido a la aprobación del Director.

Plan de hormigonado.

El Contratista elaborará un Plan de hormigonado en consonancia con el Programa de Trabajos y con el Estudio de Ejecución, que consistirá en planos o gráficos en los que figuren todas las tongadas o elementos de hormigonado de cada uno de los bloques, bloques parciales, tramos y subtramos en que se haya descompuesto la obra; en dichos planos o gráficos se indicará expresamente la fecha de colocación del hormigón.

El Plan de hormigonado se actualizará, por lo menos, una vez por trimestre y siempre que lo ordene el Director pero, como máximo, mensualmente.

El Contratista estará obligado al seguimiento del Plan, reseñando en los planos o gráfico, la fecha real de hormigonado de cada tongada o elemento. Esta información será entregada al Director semanalmente por escrito, mensualmente con planos o gráficos y, si lo ordenase el Director, mediante partes diarios escritos o telefónicos.

EJECUCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

CONTROL DE CALIDAD.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La ejecución de obras de hormigón se medirá y abonará según las distintas unidades que las constituyen:

Hormigones.

Armaduras.

Encofrados.

### 8.5.- PREPARACIÓN DEL CIMIENTO. HORMIGÓN DE LIMPIEZA.

#### DEFINICIONES.

**Preparación del cimiento.** Se define como preparación del cimiento o apoyo el conjunto de operaciones que deben realizarse una vez terminada y refinada la excavación para el apoyo o cimiento de la obra de hormigón, antes de iniciar el hormigonado de ésta. Se realizará según lo indicado en el apartado siguiente del presente artículo.

**Hormigón de limpieza.** Se define como hormigón de limpieza la capa de hormigón colocada directamente sobre la superficie de apoyo, una vez preparada ésta, para proteger del fondo de la excavación de la meteorización y/o para facilitar la limpieza del tajo antes de proceder al hormigonado de la obra, así como para delimitar geoméricamente el fondo de los cimientos de la estructura.

El hormigón de limpieza se ejecutará exclusivamente en las zonas señaladas en los Planos o por el Director. En el resto de las cimentaciones la fábrica se apoyará directamente sobre el terreno convenientemente preparado.

El espesor del hormigón de limpieza estará comprendido entre cinco (5) y diez centímetros (10 cm). En el caso de que el fondo de la excavación sea de material rocoso el hormigón de limpieza recubrirá las puntas de roca con un espesor mínimo de cinco centímetros (5 cm).

Las cotas de enrase del hormigón de limpieza serán, en todo caso, las previstas en los Planos. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

#### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO.

Apoyo en roca.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar una adecuada unión entre el terreno y el hormigón. Comprenderá las siguientes operaciones:

a) Creación de rugosidad en las superficies de roca excesivamente lisas y resbaladizas mediante picado o raspado con cepillo metálico.

b) Remoción de materiales sueltos en los hoyos, grietas, fisuras y otras depresiones naturales.

c) Saneamiento de zonas singulares de material mucho más blando que el de la formación rocosa tales como fallas, diques alterados y diaclasas importantes. La remoción de estos materiales blandos o sueltos alcanzará una profundidad mínima igual al doble del ancho del accidente geológico.

d) Rellenado con hormigón de las depresiones y accidentes vaciados, citados en b) y c), cuando, siendo su menor dimensión en planta superior a diez centímetros (10 cm), su profundidad supere los veinte centímetros (20 cm), salvo orden diferente del Director. Este relleno se enrasará con los bordes de la zona vaciada.

e) Taponamiento, en la forma y lugar que indique el Director, con hormigón reforzado con barras de acero corrugado recibidas en taladros inclinados cuarenta y cinco grados (45 °), perforados a ambos lados de la falla o dique vaciado y dobladas sobre el hueco a rellenar de hormigón, como armaduras de éste.

f) Captación y conducción con tubos al exterior de la planta de cimentación de las aguas que afloran en la excavación de cimientos.

g) Limpieza de la superficie de apoyo con chorro de agua y aire comprimido de manera que el material de relleno de las diaclasas sea removido en profundidad y que toda la superficie de la roca quede exenta de materias extrañas y perfectamente limpia. También se eliminarán los restos de inyecciones, si los hubiere. La presión del aire y agua de lavado se graduará según la dureza de la roca con el fin de que la operación sea eficaz pero sin producir socavaciones excesivas. En algunos casos de rocas muy blandas y arcillosas la limpieza se deberá efectuar en seco por procedimientos mecánicos o manuales y, finalmente, con chorro de aire, sin agua.

h) Al iniciar el hormigonado la roca estará saturada de agua; se eliminarán los charcos con aire comprimido u otro procedimiento de modo que, en el momento de colocar el hormigón, la superficie de apoyo esté completamente limpia, sin agua, pero sí húmeda.

### Apoyo en suelos.

En el caso de cimentaciones en suelos la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón, que presente la suficiente capacidad portante y para que se preserve la calidad del apoyo hasta la colocación del hormigón.

Comprenderá las siguientes operaciones:

- a) Eliminación de puntos duros tales como bolos, fragmentos de roca y otros materiales rígidos en superficie o tan próximos a ella que pudieran ocasionar asientos diferenciales o producir grietas en el hormigón de la estructura. Los huecos originados por la extracción de estos materiales duros serán rellenados con suelos de la propia excavación compactados mecánicamente.
- b) Rasanteado, según los Planos de la superficie de apoyo, por excavación del material sobrante y relleno compactado adicional.
- c) Compactación superficial del suelo en el fondo de la excavación del cimiento.
- d) Protección superficial para evitar la degradación del apoyo. Se podrá realizar por alguno de estos métodos:

Por la ejecución inmediata de la capa de hormigón de limpieza

Aplicación de un riego bituminoso

Cubrimiento provisional con una lámina o una película de material polimérico

Antes de proceder a las operaciones de preparación del apoyo la excavación deberá estar en seco, captadas y evacuadas las aguas que afloran en la zona de excavación de cimientos.

Apoyo sobre obras existentes: rellenos, hormigones y otras fábricas.

Deberá evitarse el apoyo sobre materiales cuya deformabilidad sea muy diferente de la del terreno original circundante, con objeto de evitar asientos diferenciales incontrolados. En estos casos deberá removerse la totalidad de las obras existentes en la zona que vaya a ocupar la obra de hormigón.

Cuando sea admisible el apoyo sobre obras de rellenos o fábricas existentes, la preparación de la superficie de apoyo comprenderá las siguientes operaciones:

- a) Remoción de los elementos más rígidos que el material del conjunto tales como bolos, rocas sueltas, lentejones duros; se rebajará la excavación de cimientos hasta encontrar una zona uniforme que presente condiciones de resistencia y deformabilidad homogéneas y suficientes.
- b) Remoción de bolsas y lentejones de material más compresible que el que constituye la mayor parte del apoyo.



c) Relleno de los huecos originados en las operaciones a) y b) con material natural compactado, si se tratase de cimentaciones sobre rellenos existentes, o con hormigón, en el caso de apoyo sobre obras de fábrica existentes.

d) Impermeabilización superficial de los apoyos de material que presente huecos, con el fin de evitar las fugas de la lechada de cemento del hormigón estructural. Esta colmatación de huecos podrá realizarse con gunitado de hormigón o de mortero proyectado, o bien mediante la aplicación de una capa de mortero de consistencia seca que se introduzca en los huecos y deje un espesor mínimo de recubrimiento del orden de tres centímetros (3 cm).

e) Limpieza final de la superficie del apoyo removiendo todas las materias sueltas y las extrañas.

Todas las operaciones de preparación se ejecutarán manteniendo en seco toda la superficie de apoyo.

Toma de datos.

Se tomarán perfiles transversales del terreno de apoyo tal como haya quedado definitivamente, con indicación de las singularidades geométricas finales.

En todas las excavaciones se describirá el material encontrado en el fondo de las mismas y se comprobará que coincide sensiblemente con el terreno previsto. Se levantarán croquis acotados de las singularidades geológicas del terreno tales como fallas, diaclasas importantes con su abertura y naturaleza del relleno, orientación y buzamiento.

Se verificarán las cotas de nivel y las medidas en planta de la superficie de apoyo, de acuerdo con los Planos de cimentación y las órdenes del Director.

Se comprobará, mediante nivelación topográfica, que la superficie del hormigón de limpieza queda a la cota especificada en el Proyecto como cara inferior del hormigón estructural. En caso de superficies de apoyo de gran extensión se colocará un punto de nivelación cada veinticinco metros cuadrados (25 m<sup>2</sup>).

#### HORMIGÓN DE LIMPIEZA.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los Planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

La dosificación será, como mínimo, de ciento cincuenta kilogramos (150 Kg.) de cemento por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón, manteniendo el resto de los componentes en las cantidades previstas para el resto del hormigón y conservando su consistencia. El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm).

La resistencia a compresión del hormigón a veintiocho (28) días será superior a 15 MPa (153 Kp /cm<sup>2</sup>), salvo prescripción diferente por parte del Director.

En el caso de apoyo en roca, una vez realizada la limpieza que se indica en el artículo, se procederá al relleno con mortero y hormigón de las grietas y oquedades de modo que éstas queden llenas en su totalidad.

#### DISPOSITIVOS DE DRENAJE.

Cuando esté especificado en el Proyecto o el Director lo estime necesario, se ejecutará un sistema de drenaje del terreno de cimentación. Este sistema será el indicado en los Planos o, en su caso, por el Director.

La ejecución de los dispositivos de drenaje será de acuerdo con lo especificado en los artículos correspondientes de este Pliego.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Sobre el hormigón de limpieza se realizarán los controles generales especificados en los artículos de Control de Calidad en obras de hormigón de este Pliego.

El resto de las actividades que comprende este Artículo se controlarán mediante inspección en las que se comprobará el cumplimiento de las especificaciones de este Pliego.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Abono de la preparación del cimiento.

En los precios unitarios del hormigón de la obra a cimentar estarán incluidos todos los gastos de las operaciones de preparación y limpieza de la superficie de apoyo o cimiento, definidos en el Artículo; por tanto, no serán objeto de abono directo.

Serán de abono por separado las siguientes unidades de obra:

Hormigón de limpieza.

Excavación dental.

Hormigón de relleno de oquedades del terreno de cimentación, o para la reconstrucción de éste.

Abono de hormigón de limpieza.

El hormigón de limpieza se abonará por metros cuadrados(m<sup>2</sup>) realmente ejecutados en capas de 10 cm. La medición se efectuará sobre Planos de perfiles transversales tomados del terreno, considerándose como línea de abono la superficie de los Planos o la ordenada por escrito por la Dirección de Obra.

No será de objeto de abono los rellenos debidos a sobreexcavación.

## **8.6.- ENCOFRADOS.**

### DEFINICIÓN.

Se define como **encofrado** el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

### MATERIALES.

Madera para encofrados y moldes.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

Perfiles y chapas de acero laminado.

En su caso, se estará a lo dispuesto en el Artículo correspondiente del presente Pliego.

### EJECUCIÓN.

Se cumplirá lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### MEDICIÓN Y ABONO.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara

inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos. No serán objeto de abono los retales y elementos auxiliares empleados.

La limpieza, la preparación previa del encofrado, regado, apeos, apuntalamientos y el desencofrado posterior se encuentran incluidos en el precio.

Si existen distintos precios en el Cuadro de Precios N°1, según la situación del paramento en que se empleen, los distintos tipos de encofrado se abonarán a su precio correspondiente, según su ubicación.

### 8.7.- CIMBRAS Y APEOS.

#### DEFINICIONES.

Se define como **cimbra** la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma dichas acciones.

Se define como **apeo** el elemento soporte de la cimbra o encofrado durante el proceso de construcción y tiene por objeto transmitir las cargas que recibe de la cimbra o encofrado a otro elemento estructural o al terreno. Los apeos pueden ser verticales o inclinados.

En los casos de reparación de obras existentes el conjunto de cimbra y apeo puede emplearse para descargar una determinada zona de estructura o elementos de hormigón mientras dure su reparación o refuerzo.

#### CÁLCULOS Y PLANOS.

El Contratista deberá realizar, a su costa, el cálculo y los planos correspondientes que definan totalmente las cimbras y apeos necesarios, que serán sometidos a la consideración del Director, previamente al inicio de su construcción y montaje, con la antelación suficiente. La conformidad de Director con la solución de cimbra y apeo propuesto no exonera al Contratista de la exclusiva responsabilidad que en esta materia tiene.

El cálculo de las cimbras y apeos se realizará teniendo en cuenta los pesos propios y sobrecargas de construcción y todas aquellas acciones que puedan producirse sobre ellos durante el proceso de hormigonado, los asentos y deformaciones y la estabilidad del conjunto y de cada uno de los elementos que los integran. En el caso de un cimbrado sucesivo, se tendrán en cuenta las acciones transmitidas por el cimbrado y apeo de otros elementos ejecutados posteriormente.

Las cimbras y apeos tendrán la rigidez y resistencia necesarias para que, en ningún caso, los movimientos locales, sumados a los del encofrado, superen los tres milímetros ( 3 mm), ni las deformaciones totales superen el milésimo (1/1000) de la luz del elemento.

El estudio de las cimbras y apeos incluirá la definición de los dispositivos o aparatos previstos para llevar a cabo las operaciones de descimbrado con facilidad, sin dañar el elemento a descimbrar.

Los distintos elementos que constituyen el conjunto de los encofrados y el sistema de apeo o cimbra, así como los elementos auxiliares tales como andamiajes o maquinaria deberán poder retirarse 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 que puedan proporcionar un descenso suave y uniforme de los apoyos.

Cuando se prevea la utilización de estructuras tubulares desmontables en las que la rigidez de los nudos esté confiada únicamente al rozamiento de los collares, el Contratista deberá justificar previa y sobradamente la idoneidad de tal procedimiento mediante los correspondientes certificados en ensayo y experiencia anterior.

## EJECUCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad de las cimbras y apeos se desarrollará en dos fases, según afecte al Proyecto de cimbras y apeos o a la ejecución de las mismas en obra.

En la fase de proyecto se controlará que la estructura proyectada alcanza niveles de seguridad aceptables al considerar los materiales de que está constituida y las cargas y sobrecargas que van a soportar.

En la fase de ejecución se controlará la puesta en obra y montaje de las cimbras y los apeos observando la adecuación al Proyecto sometido a la consideración del Director.

Asimismo y en su caso, se controlará la prueba de carga de la cimbra valorando los resultados obtenidos.

Si el Director lo creyese conveniente, desde el punto de vista de la calificación de los materiales utilizados en la construcción de las cimbras y apeos, se tomarán muestras de aquellos para someterlos a los ensayos necesarios para comprobar sus características.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Los apeos no se abonarán de forma directa, estando incluidos en el precio de metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de forjado.

### 8.8.- TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.

#### DEFINICIONES.

Se define el **transporte del hormigón** como el conjunto de operaciones que tiene por objeto hacer llegar al hormigón desde la salida de las hormigoneras hasta el punto de colocación, mediante la utilización de medios auxiliares.

Se define la **colocación del hormigón** como el conjunto de operaciones de puesta en obra del mismo, desde que abandona la última fase del transporte, hasta que finaliza la compactación. Esta operación incluye las fases de vertido, extendido y compactación.

Será de aplicación lo estipulado en el artículo correspondiente de este Pliego.

#### CLASIFICACIÓN.

De acuerdo con el procedimiento mediante el cual se haga llegar el hormigón al punto de colocación, el transporte puede ser clasificado en:

Transporte continuo.

Transporte discontinuo.

Transporte mixto.

El **transporte continuo** se realiza de modo que el suministro del hormigón al punto de colocación se produce, sin interrupción, por flujo uniforme del hormigón fresco. Los medios más usuales para ese tipo de transporte son las bombas de hormigón y las cintas transportadoras.

El alcance de las bombas de hormigón suele oscilar entre cien (100) y trescientos metros (300 m), en horizontal, y de treinta (30) a cien metros (100 m) en vertical, dependiendo, en cualquier caso, del diámetro de la tubería, que estará en consonancia con el tipo y tamaño máximo del árido utilizado y del trazado de la tubería. La capacidad nominal de los equipos oscila entre diez (10) y cincuenta metros cúbicos por hora (50 m<sup>3</sup>/hora). El hormigón transportable con bomba debe tener una consistencia blanda o fluida.

El procedimiento de cinta transportadora está indicado para hormigones de consistencia seca, debiendo disponer dispositivos adecuados en los puntos de transbordo para evitar la segregación.

El **transporte discontinuo** se realiza de manera intermitente mediante unidades de transporte individuales: cubos, cubas volquete, camiones hormigonera, etc.

El **sistema de transporte mixto** consiste en la combinación de procesos continuos y discontinuos. En muchos casos será precisa la disposición de silos-tolva de regulación con dispositivo de agitación.

## TRANSPORTE.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## CONTROL DE CALIDAD.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## MEDICIÓN Y ABONO.

El transporte y colocación del hormigón no serán objeto de abono directo; sus costes estarán incluidos en el precio unitario del metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón.

La capa de asiento, o de unión entre tongadas, se abonará al mismo precio por metro cúbico (m<sup>3</sup>) que el hormigón colocado sobre ella.

La imprimación epoxi para unión del hormigón fresco al endurecido, no será objeto de abono independiente.

### **8.9.- HORMIGONADO EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DESFAVORABLES.**

#### DEFINICIÓN.

Se define como **hormigonado en condiciones climáticas desfavorables** la puesta en obra y el curado del hormigón en ambiente adverso para la obtención de propiedades finales exigidas.

#### CLASIFICACIÓN.

Se distinguen los tres casos siguientes:

Hormigonado en tiempo frío

Hormigonado en tiempo caluroso

Hormigonado en tiempo lluvioso

#### HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.



## HORMIGONADO EN TIEMPO LLUVIOSO.

Se suspenderá el hormigón en caso de producirse lluvias intensas que deslaven el hormigón fresco.

En tiempo lluvioso se evitará el aumento de la cantidad de agua aportado al hormigón fresco, protegiéndolo adecuadamente durante el transporte, vertido y compactación, hasta que alcance un grado suficiente de endurecimiento.

Se evitará la acumulación de agua en los tajos. Excepcionalmente, cuando el Director lo estime imprescindible, se permitirá el hormigonado sobre pequeñas acumulaciones de agua de pequeña profundidad tomando las precauciones que aquél determine, tales como el aumento de la dosificación de cemento, proceso y orden de vertido, posible descabezado superficial o eliminación de las zonas de hormigón deslavadas por el contacto con el agua.

## CONTROL DE CALIDAD.

### Generalidades.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

### Control de producción.

El Contratista redactará y someterá a la aprobación del Director una Pauta de Control de producción que, obligatoriamente, deberá efectuar para el hormigonado en condiciones climáticas desfavorables.

El Contratista llevará un control estricto de temperaturas máximas y mínimas durante la ejecución del hormigonado mediante la colocación y consiguiente lectura y registro de los termómetros necesarios en función de las características de la obra y la situación de los puntos de colocación del hormigón. En obras importantes se instalarán termómetros registradores.

Durante la ejecución del hormigonado, en el lapso de tiempo que duren las condiciones climáticas desfavorables, se controlará la realización de todas las operaciones previstas en el correspondiente Plan de Hormigonado que el Contratista deberá someter a la consideración del Director y de todas las especificaciones fijadas en este Pliego y ordenadas por el Director.

Los materiales especialmente empleados para el hormigonado en condiciones climáticas desfavorables se controlarán de acuerdo con el articulado de este Pliego, exigiendo, en todo caso, los Certificados de Origen y Garantía de los Fabricantes.

### Control de recepción.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

El Director establecerá las condiciones de aceptación o rechazo de los materiales y de la ejecución de las protecciones sobre los puntos señalados anteriormente para el control de la producción.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Las precauciones y medidas para realizar el hormigonado en condiciones climáticas desfavorables, referidas en este Artículo, no serán objeto de abono directo, sino que su coste estará incluido en los precios unitarios del hormigón.

### **8.10.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN OBRAS DE HORMIGÓN.**

#### DEFINICIÓN.

Se entiende por junta de estanqueidad, el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidas por las variaciones de la temperatura y las reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

#### EJECUCIÓN.

Se cumplirán las disposiciones del Artículo 691.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Las juntas se abonarán por metros (m) de perfil de junta hidroexpansiva colocada, medidos sobre planos. En el precio unitario quedarán incluidos el propio perfil de estanqueidad, las planchas de poliestireno expandido y los demás materiales y trabajos necesarios para su correcta ejecución.

### **8.11.- JUNTAS DE CONTRACCIÓN Y DE DILATACIÓN.**

## DEFINICIONES.

La definición de los diferentes tipos de juntas en las obras de hormigón se establecen en el apartado específico del artículo correspondiente de este Pliego.

Juntas que conservan una cierta abertura para impedir el contacto de sus dos caras. La abertura inicial debe ser suficiente para absorber el aumento de dimensiones de los elementos de estructura que separa la junta, debidos a la dilatación térmica por elevación de temperatura. Generalmente, para conseguir la abertura de la junta se coloca una plancha de material polimérico espumado.

## PLANOS.

Las juntas se construirán de acuerdo con los Planos del Proyecto y los planos complementarios que el Director hubiese entregado al Contratista.

El Contratista presentará a la aprobación del Director los planos de detalle correspondientes a los sistemas de impermeabilización conforme al tipo y materiales adoptados para la estanqueidad de la junta.

La separación entre caras de las juntas de dilatación, o abertura de la junta, figurará de forma expresa en los Planos e, incluso, se la referirá al período del año en que se ejecute la parte de obra correspondiente, ya que la abertura inicial deberá ser suficiente para absorber el aumento de dimensiones de los elementos de obra que separa la junta,

originados por la dilatación térmica debida al aumento de temperatura a partir del momento de construcción de la junta.

Se prestará especial atención a la definición de las características geométricas y de los materiales de las piezas especiales que sea preciso colocar para asegurar la estanqueidad del sistema de impermeabilización en los puntos singulares de empalmes, ángulos, esquinas, injertos y dispositivos para el paso a través del sistema de impermeabilización, de elementos incorporados al hormigón.

Las juntas de contracción a tope y las abiertas, así como las juntas de dilatación, pueden disponer o no de sistemas de impermeabilización para conseguir la estanqueidad de la obra, tanto en el sentido del paramento exterior hacia el trasdós como en sentido contrario, o ambos a la vez.

Los sistemas de impermeabilización se clasifican en dos tipos:

- Impermeabilización de juntas en paramento.

- Impermeabilización de juntas en el interior.

- Con banda polimérica.

- Con chapa de cobre.

## MATERIALES.

Material de relleno del huelgo.

Se define como material de relleno del huelgo, la plancha de un material elástico que, adosada a una de las caras de la junta ya hormigonada, determina la abertura que debe quedar en la junta de dilatación.

El material de relleno será compresible, no contendrá elementos duros que pudieran coser la junta y deberá garantizar la abertura requerida en la junta, teniendo en cuenta la presión que contra el relleno ejercerá el hormigón fresco que se coloca en segunda fase. Para las juntas en paramentos vistos no se permitirá el empleo de materiales que, a lo largo de la vida de la obra, puedan descomponerse produciendo manchas en la superficie del hormigón, tales como planchas de corcho aglomerado con productos bituminosos o similares.

Por lo general, se emplearán los materiales siguientes:

- "Planchas de espuma rígida para juntas abiertas".

- "Planchas y cintas de plástico celular para relleno de juntas de dilatación".

Materiales para los sistemas de impermeabilización.

Los materiales para los sistemas de impermeabilización serán los indicados, según el tipo de impermeabilización, en los siguientes artículos de este Pliego:

"Impermeabilización de juntas en paramento".

"Impermeabilización de juntas con banda polimérica".

"Impermeabilización de juntas con chapa de cobre".

## EJECUCIÓN.

La ejecución de las **juntas de contracción a tope** incluirá: las operaciones de encofrado y desencofrado; el moldeo de ranuras y cajetines para los dispositivos de inyección posterior, en su caso; la formación de dientes y artesas; el sistema de impermeabilización de la junta de paramento y/o en el interior, en su caso; y, en general, cuantas operaciones sean necesarias para la formación de la junta, de acuerdo con los Planos y las instrucciones del Director.

La ejecución de las **juntas de contracción abiertas** se realizará de modo análogo al de las juntas a tope, con la única salvedad de que es preciso efectuar el encofrado en ambas caras de la junta. Posteriormente, una vez disipado el calor de hidratación del cemento en su mayor parte y descendida la temperatura del hormigón por debajo de un límite prefijado, se procede al relleno del hueco entre paramentos de la junta, con hormigón ordinario o con un hormigón especial de baja retracción de fraguado. Este hormigón de relleno suele constituir una unidad de obra independiente.

La ejecución de las **juntas de contracción iniciadas** se puede efectuar por alguno de los siguientes métodos:

- a) Mediante una tabla, colocada de canto, que se retira cuando el hormigón ha endurecido lo suficiente para que no se desportillen los bordes de la ranura así moldeada.
- b). Por la colocación de una lámina de material polimérico que se deja in situ.

La ejecución de las **juntas de dilatación** incluirá, además de las operaciones indicadas en el anterior segundo párrafo, el relleno para la formación del huelgo que debe quedar entre ambas caras de la junta.

Los dispositivos de impermeabilización interior de la junta, en su caso, deberán colocarse previamente al hormigonado de la primera fase, cuidando su estado y posición durante el hormigonado de la segunda fase. Asimismo, se moldearán o encofrarán los cajetines, ranuras, dientes, conductos, etc, que definan los Planos u ordene el Director ejecutar en el paramento o cara de la junta a hormigonar en primera fase, ya sea para el alojamiento de las impermeabilizaciones, para crear conductos de inyección, para la auscultación o para otros fines.

Forma parte de la ejecución de las juntas de colocación de dispositivos para inyecciones tales como válvulas, tubos y cierres de las juntas para la formación de los recintos estancos de inyección. También se incluye la colocación de sensores para la auscultación.

Las planchas del material de relleno de las juntas se cortarán de forma precisa fuera del tajo de hormigonado, y se manipularán de modo que no queden restos de material dentro del recinto encofrado. Se cuidará especialmente la unión mediante sellado de las piezas que constituyen el relleno de la junta, con el fin de impedir la penetración de lechada de cemento o mortero a través de dichas uniones. En ningún caso se utilizarán las planchas de material de relleno como encofrado autoestable.

En las juntas con armadura pasante, no se doblarán sus barras durante la ejecución de la junta.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo establecido en el artículo correspondiente de este Pliego.

El control de producción, que deberá efectuar el Contratista formará parte del control de producción de la obra de hormigón.

Se controlarán todos los materiales que intervienen en la ejecución de la junta, mediante la exigencia del Certificado de Origen Industrial y la comprobación de sus características aparentes.

La ejecución de la junta se controlará mediante la realización de las inspecciones necesarias para comprobar que se cumplen las especificaciones de este artículo, y las que ordene el Director.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La ejecución de las juntas de dilatación y de contracción estará incluida en el precio de la unidad de obra de hormigón, y no será objeto de abono independiente.

## 8.12.- CURADO DEL HORMIGÓN.

### DEFINICIÓN.

Se define como **curado del hormigón** el conjunto de operaciones necesarias para asegurar que el fraguado y el primer endurecimiento del hormigón colocado se produzcan en las adecuadas condiciones, y así evitar el menoscabo de las características finales del hormigón por causas ambientales.

Los objetivos del curado son el mantenimiento en toda la masa del hormigón colocado y especialmente en las partes superficiales de:

La humedad necesaria para garantizar la completa hidratación de las partículas de cemento.

La temperatura, entre los límites convenientes, para garantizar el correcto proceso ininterrumpido del fraguado y endurecimiento del hormigón.

No son objeto de este artículo los procedimientos de curado acelerado por temperatura o vapor que se emplean en la ejecución de piezas prefabricadas de hormigón.

Las medidas de protección para el hormigonado en condiciones climáticas desfavorables no son objeto de este artículo, aunque contribuyan al correcto proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón.

### CLASIFICACIÓN.

Humectación del hormigón.

Por humectación del hormigón se designan todos los procesos de curado que, con distintos medios auxiliares, se basan en el riego o inundación con agua.

Chorro de agua.

El curado se realiza manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo con manguera, de forma que no produzca deslavado.

Aspersión.

El riego se efectúa por medio de aspersores o difusores de agua.

Curado al vapor.

En este procedimiento de endurecimiento acelerado el curado se realiza calentando el hormigón en una atmósfera saturada al vapor de agua y a la presión ordinaria. Este procedimiento de curado no podrá iniciarse hasta que no haya transcurrido el período de prefraguado.

Protección de las superficies.

Para mantener constantemente la humedad, en el caso de riego intermitente, las superficies se cubrirán, una vez que el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para que no se vea perjudicada la terminación superficial, con un material poroso, susceptible de empaparse y que retenga el agua por capilaridad, dificultando su evaporación, pero facilitando la acumulación del agua. Los sistemas de protección pueden ser los que a continuación se indican.

Simple protección.

Se podrán utilizar como materiales de protección de las superficies alguno de los siguientes: tela de arpillera, lona, esteras de fibra de coco o de yute, paja o algodón sueltas o en esteras, o arena.

Lámina impermeable.

El curado también podrá realizarse cubriendo la superficie con láminas impermeables, una vez que el hormigón vaya alcanzando la resistencia suficiente para que no se vea perjudicada la terminación superficial. Por lo general se emplearán láminas impermeables de polímeros, películas o láminas delgadas, que cumplirán lo especificado en los artículos correspondientes de este Pliego.

Recintos cerrados con ambiente artificial.

Este método consiste en la creación de recintos cerrados que cubren la superficie del hormigón por alguno de los procedimientos descritos, como simple protección. En su interior se colocan elementos que modifican y controlan las condiciones de temperatura y humedad del ambiente (estufas, acondicionadores de aire, humidificadores, etc), manteniéndolas dentro de los límites adecuados.

Curado por higroscopicidad.

Se define como higroscopicidad la propiedad que tienen algunas sustancias de absorber la humedad del aire. Este procedimiento de curado consiste en esparcir sales higroscópicas, bien pulverizadas, sobre la superficie tratada y en cantidad suficiente para mantenerla húmeda. Las sustancias a emplear podrán ser: cloruro cálcico ( $\text{Cl}_2 \text{Ca}$ ), silicato sódico ( $\text{SiO}_4 \text{Na}_2$ ) o hipoclorito cálcico ( $\text{Cl}_2 \text{O Ca}$ ). Este método de curado solamente será aplicable previa autorización expresa del Director, pero en ningún caso, en obras de hormigón armado o pretensado.

Productos filmógenos de curado.



Se define como productos filmógenos de curado los que forman una película impermeable sobre el hormigón. Se aplican sobre superficies horizontales e inclinadas de hormigón con objeto de retardar la evaporación del agua durante su primer período de endurecimiento y reducir, al mismo tiempo, la elevación de temperatura en el hormigón expuesto a los rayos solares. Los productos comprendidos bajo esta definición son aptos para ser usados como medio de curado del hormigón y pueden ser también utilizados para posterior curado del hormigón después del desencofrado o de un curado húmedo inicial.

#### EJECUCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo establecido en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Se comprobará el cumplimiento de las especificaciones relativas a los materiales utilizados en el proceso de curado.

Se realizarán las inspecciones necesarias para determinar la correcta realización del proceso de curado de acuerdo con lo que indique el Director.

En los casos de curado en recintos cerrados con ambiente artificial, curado por calor, curado al vapor, etc, se realizarán, salvo indicación contraria del Director, los ensayos previos que permitan definir el ciclo térmico más adecuado para la dosificación de hormigón proyectada.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El curado del hormigón no será objeto de abono directo por lo que estará incluido en los precios unitarios de las cantidades de obra del hormigón.

### **8.13.- ACABADO DE PARAMENTOS.**

## DEFINICIÓ.

Se define como acabado de las superficies del hormigón o acabado de paramentos, el aspecto, calidad o grado de perfección de la superficie de las obras de hormigón. También significa el conjunto de operaciones de terminación de las superficies del hormigón mediante la aplicación de determinados tratamientos.

## ACABADO DE SUPERFICIES.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## MEDICIÓN Y ABONO.

El acabado de paramentos no será de abono directo. Su coste estará incluido en los precios unitarios del hormigón o del encofrado, en su caso.

Los tratamientos especiales indicados en el apartado anterior no serán de abono por separado, lo cual no exime de su ejecución cuando sean necesarios para el buen aspecto final de las obras, a juicio del Director de las mismas.

## **9.- DISPOSITIVOS EN LAS OBRAS DE HORMIGÓN.**

### **9.1.- IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS CON BANDA POLIMÉRICA.**

#### DEFINICIÓN.

Se define como impermeabilización de juntas con banda polimérica la unidad de obra consistente en la realización de un cierre estanco de una junta mediante la colocación de una banda o tira de material polimérico que permita los movimientos relativos entre las caras de la junta y soporte, a la vez, las presiones debidas a la presión hidrostática exterior prevista en su localización, asegurando, de este modo, la estanqueidad de la obra.

El objeto de esta unidad de obra puede ser:

Impermeabilización de juntas derivadas tanto del proyecto como de la construcción de la propia obra. Juntas de dilatación y contracción.

Cierre para la formación de recintos estancos de inyección de las juntas.

#### CLASIFICACIÓN.

Los sistemas de impermeabilización de juntas con banda polimérica se clasificarán de acuerdo con los materiales seleccionados para su realización, siendo los más usados los siguientes:

Bandas elastoméricas:

De caucho sintético

De caucho natural

Bandas de policloruro de vinilo plastificado (PVC)

MATERIALES.

Además de las prescripciones indicadas en este artículo los materiales cumplirán lo especificado en los siguientes artículos de este Pliego:

Bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas.

Bandas de PVC para estanqueidad de juntas.

La clase y características del material constitutivo de la banda y el tipo, forma y dimensiones de su sección transversal deberán ser adecuados a la clase y movilidad de la junta, así como a la duración requerida al sistema de impermeabilización. Las propiedades fundamentales que deben poseer las bandas son las siguientes:

El material deberá soportar las tensiones inducidas por los movimientos relativos a través de la junta y por la carga hidrostática actuante en el punto de instalación.

El material deberá tener la adecuada flexibilidad para soportar los movimientos relativos a través de las juntas.

El material no estará sujeto a reacciones químicas con el hormigón y deberá ser resistente, tanto a los ataques químicos provenientes del agua como a cualquier ataque biológico que pudiera acontecer.

El material, en función de su situación, no se volverá quebradizo a bajas temperaturas ni se reblandecerá bajo la acción de altas temperaturas.

Las bandas elastoméricas se protegerán adecuadamente durante su transporte y almacenamiento, hasta su puesta en obra, de cualquier tipo de deterioro, fundamentalmente de los agentes atmosféricos, bajas y altas temperaturas, luz solar directa, rayos ultravioleta, etc.

EJECUCIÓN.

Previamente al comienzo de la ejecución de la obra se deberá elaborar un Programa de Trabajos para su aprobación por el Director. En dicho Programa deberán figurar todas y

cada una de las operaciones a llevar a cabo, así como su proceso y plazo de realización. En la confección de este Programa se atenderá especialmente a las condiciones tanto ambientales como de manejo, así como a las específicas del material.

Dada la dificultad de detectar daños en los materiales o uniones de los mismos, y la considerable dificultad de repararlos una vez que el hormigón haya fraguado, es de extrema importancia tanto la adopción de una protección adecuada antes, durante y después de la ejecución de la impermeabilización, como la realización de una cuidada ejecución de las uniones o empalmes del material empleado.

La ejecución de la impermeabilización se ajustará, tanto en la posición como en el tipo, a lo definido en los planos de construcción, no permitiéndose modificación alguna al respecto, salvo que la modificación propuesta sea aprobada por el Director. Dicha propuesta, caso de existir, deberá incorporar todos los detalles y especificaciones necesarios para su correcta ejecución.

Antes del hormigonado se comprobará que las bandas de impermeabilización se encuentran perfectamente limpias de grasas, aceites, restos de mortero u otras suciedades, procediendo, en caso contrario, a la realización de una limpieza a fondo de dichas bandas.

Durante el proceso de hormigonado subsiguiente a la colocación del sistema de impermeabilización, se cuidará especialmente que las operaciones de hormigonado o vibrado del hormigón no dañen el sistema de impermeabilización. Estas operaciones serán especialmente cuidadas cuando se trate de juntas horizontales.

Las bandas de impermeabilización embebidas a un lado de la junta se protegerán adecuadamente, a fin de que no permanezcan expuestas a la luz del día y, en particular, a los rayos del sol, ni a condiciones ambientales extremas.

Las uniones o empalmes de las bandas de impermeabilización se realizarán "in situ", siguiendo las instrucciones especificadas por el fabricante del material. En particular, no se permitirá que, en el caso de empleo de bandas de PVC, las uniones o empalmes se realicen con adhesivo o pegamentos, dado que éstos son menos duraderos que el material de la banda. Asimismo, donde exista necesidad de formar ángulos, injertos en T u otras singularidades, se usarán piezas especiales fabricadas al efecto.

Las bandas de impermeabilización verticales que arranquen del terreno de cimentación, deberán anclarse en él con hormigón o relleno compactado, cajeando la roca o el suelo y cuidando de no afectar las condiciones del cimiento.

Las bandas provistas de núcleo central, hueco o macizo, deberán quedar colocadas de forma que el núcleo quede centrado con la junta.

En las impermeabilizaciones de juntas mediante banda colocada en la proximidad del paramento de la obra de hormigón en contacto con el agua, de manera permanente o circunstancial, estará prohibido el procedimiento de colocación de la banda doblada en ángulo recto contra la cara de la junta del primer hormigonado, en el que se ha embebido

la mitad de la banda. La banda deberá colocarse en su posición final, sin doblar, e instalada en una ranura practicada a tal efecto en el encofrado. En estos casos, se cuidará que la parte de banda sin embeber en el primer hormigonado quede adecuadamente protegida.

## CONTROL DE CALIDAD.

Generalidades.

Será de aplicación lo establecido en el artículo correspondiente de este Pliego.

Control de producción.

El Contratista someterá a la aprobación del Director la Pauta de control que estará obligado a realizar por su cuenta y que abarcará los siguientes aspectos:

Control de recepción de los materiales en obra.

Control de la ejecución.

El control de las bandas, tanto las elastoméricas como las de PVC, se efectuará de acuerdo con lo establecido en los respectivos artículos de dichos materiales.

Los ensayos previos de los materiales serán los correspondientes a los de determinación de características, indicados en el apartado de materiales de este artículo.

El Contratista efectuará el control de la correcta colocación y conservación de las bandas durante el hormigonado a ambos lados de la junta. Cuidará especialmente la ejecución de las uniones, empalmes e inserción de las piezas especiales, así como de que la banda quede perfectamente centrada respecto de la junta.

Control de recepción.

Será de aplicación lo establecido en el apartado específico del artículo correspondiente de este Pliego.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La unidad de obra "Impermeabilización de juntas con banda polimérica" se medirá y abonará por metros (m) medidos sobre Planos, según los diferentes anchos de las bandas de PVC.

En los precios unitarios estarán incluidos todos los gastos que se precisen realizar para la correcta y total ejecución de la unidad de obra, incluyendo, entre otros, los gastos de ensayos y pruebas de obra, piezas especiales, medios de unión, de protección, medios auxiliares, mano de obra y cuantas operaciones y medios sean necesarios.

Será de abono por (m) realmente ejecutados los tratamientos sellado de juntas con masilla de caucho de polisulfuro o similar, incluso preparación de junta, material de relleno, sellado y recubrimiento resistente a productos químicos, indicadas en los planos por la dirección facultativa

## **10.- CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS EN UNIDADES CON HORMIGÓN.**

### **10.1.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.**

#### DEFINICIONES.

Control de calidad.

Conjunto de actividades que se desarrollan antes, durante y después de la ejecución de una obra para verificar si ésta alcanza el nivel de calidad exigido en el Proyecto.

El control de la calidad del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Control de producción.

Control de calidad que el Contratista o el fabricante, en su caso, realiza para asegurarse de que el producto final alcanza el nivel de calidad que ha sido establecido en el Contrato mediante prescripciones técnicas fijadas en los Pliegos.

El control de producción del hormigón se realizará siguiendo los preceptos establecidos en los artículos del párrafo anterior y según lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón estructural EHE, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Control de recepción.

Control de calidad realizado por la Administración bien sea directamente o por medio de terceros para determinar si los materiales, los procesos de ejecución de las unidades de obras o las obras terminadas cumplen las condiciones de calidad establecidas en el Contrato.

#### CONTROL DE RECEPCIÓN.



En primer lugar, el Director supervisará el control de producción que efectúa el Contratista.

El Control de recepción se realizará sobre los mismos aspectos que el control de producción, de acuerdo con lo establecido en el Pliego en cuanto a intensidad, frecuencia y selección de los puntos o materias de control que este documento indique o, en su defecto, según el criterio del Director.

Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en este Pliego complementados o modificados por el Director.

En caso de disparidad de resultados del control de recepción y el de producción, sobre los ensayos, pruebas o inspecciones realizados para un determinado material o unidad de obra, sea ésta por los valores numéricos o por los criterios de estimación, organización de lotes, etc, prevalecerá lo que a juicio del Director resulte más fiable, atendiendo a las condiciones de ejecución de los ensayos, representatividad de las muestras e importancia de la parte de obra afectada.

En tal caso, el Contratista podrá proponer al Director la realización de uno o más ensayos contradictorios sobre los aspectos en los que se haya presentado la disparidad, siempre que ello fuera posible por disponibilidad de muestra u otras circunstancias y aconsejable por la trascendencia de la decisión que el Director hubiera de tomar al respecto sobre el material o parte de la obra afectada.

La realización de estos ensayos contradictorios se confiará a un laboratorio o entidad independiente del ámbito de la obra, propuesto por el Contratista y que sea aceptado por el Director.

Se recomienda en estos casos la redacción previa de un documento sobre los puntos o resultados en los que se basa la disparidad, las características de la muestra o unidad que se somete al nuevo ensayo, la norma o procedimiento por el que ha de realizarse éste, incluyendo los criterios de interpretación de los resultados y la forma de abono de los gastos derivados de todas estas actividades.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El Contratista estará obligado a proporcionar gratuitamente las muestras de materiales y de hormigón fresco que se requieran para efectuar los ensayos de control de recepción que fije el control de calidad establecido y aprobado por el Director. Asimismo, el Contratista transportará por su cuenta las muestras y probetas al laboratorio de la Administración o al lugar que el Director señale, dentro del ámbito de la obra.



## 10.2.- CONTROL DE LOS MATERIALES EN OBRAS DE HORMIGÓN.

### DEFINICIÓN.

Se define como **control de los materiales en obras de hormigón** el control de la calidad de los materiales constitutivos o incorporados al hormigón de la obra definitiva.

El control se ejercerá sobre los materiales siguientes:

Cemento

Aditivos

Productos de adición

Aqua de amasado

Áridos

Armaduras y sus accesorios

Piezas incorporadas o ancladas al hormigón

Bandas de estanqueidad de juntas

Masillas e imprimaciones para juntas

Apoyos

Juntas de tablero

Resinas sintéticas

Fibras de refuerzo del hormigón

Productos de material polimérico

Materiales especiales

Hormigones y morteros

Será de aplicación lo establecido en el artículo correspondiente de este Pliego.

El Contratista estará obligado a realizar el control de los materiales anteriormente indicados como parte integrante del **control de producción**, tanto en lo referente a la recepción de los materiales como a su posterior almacenamiento y manipulación, hasta su empleo en obra.

## CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN.

Control del cemento.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Control de los aditivos y de los productos de adición.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Control de agua de amasado.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Control de los áridos.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## CONTROL DEL HORMIGÓN.

Generalidades.

El control de producción del hormigón será efectuado por el Contratista según la Pauta aprobada, la cual deberá contener los siguientes puntos:

**Control de fabricación** del hormigón, según lo especificado en el apartado específico del artículo correspondiente de este Pliego, para los hormigones fabricados en obra, y en el apartado correspondiente de este Pliego, para los hormigones suministrados.

Control del tamaño máximo.

Será de aplicación lo establecido en la Instrucción de Hormigón estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Control de la resistencia.

Será de aplicación lo establecido en la Instrucción de Hormigón estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Control de otras características.

Se realizará según lo establecido en el artículo de Hormigones, cuando lo exija el Pliego.

Control de la consistencia del hormigón fresco.

Será de aplicación lo establecido en la Instrucción de Hormigón estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Control de la resistencia del hormigón.

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### REGULARIDAD DEL HORMIGÓN.

La calificación de regularidad del hormigón de un determinado tipo o clase, obtenida a lo largo de un período de tiempo o en una unidad de obra determinada, se hará de acuerdo con lo expuesto en el artículo correspondiente de este Pliego, a partir de la desviación típica de la resistencia del hormigón.

Cuando el número de resultados sea inferior a veinte (20), la desviación típica se estimará, según la norma UNE 66.006.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Será de aplicación lo establecido en el apartado específico del artículo correspondiente de este Pliego.

### 10.3.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.

#### DEFINICIÓN.

Se define como **control de la ejecución de las obras de hormigón** el conjunto de actividades que se desarrollan con el fin de comprobar que la realización de las distintas unidades que componen la obra de hormigón se efectúa correctamente, y de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego.

El control de la ejecución comprenderá los siguientes puntos:

Control de los replanteos.

Control de las operaciones previas al hormigonado.

Preparación del apoyo.

Encofrados, apeos y cimbras.

Armaduras.

Otros elementos incorporados.

#### Control del hormigonado.

Fabricación del hormigón.

Transporte, colocación y curado.

Desencofrado y descimbrado.

Acabado de paramentos.

#### Control térmico del hormigón.

Ambiente.

Hormigón fresco.

Hormigón endurecido.

#### Control geométrico

Los puntos anteriores serán objeto tanto del control de producción, que obligatoriamente debe realizar el Contratista, como del control de recepción, que corresponde a la Dirección.

Será de aplicación lo establecido en el artículo correspondiente de este Pliego.

#### PAUTAS DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN.

El Contratista someterá a la aprobación del Director las pautas de control de producción que se propone llevar a cabo en cada uno de los puntos indicados en el anterior apartado. Estas pautas deberá cumplir las prescripciones de este Pliego y las que, en su caso, estableciera el Director.

Las Pautas de Control se redactarán de acuerdo con lo indicado en el apartado específico del artículo correspondiente de este Pliego, siendo de aplicación lo establecido en dicho artículo.

#### CONTROL DE LOS REPLANTEOS.

El Contratista comprobará la correcta posición de las superficies finales, encofrados y dispositivos siguientes:

Excavación de la cimentación y preparación de la superficie de apoyo

Encofrados de iniciación

Encofrados de tongadas sucesivas, o tramos

Encofrados o moldes de partes singulares: ranuras, cajetines, conductos interiores.

Armaduras

Elementos y piezas incorporadas: bandas de estanqueidad, conductos para inyecciones, piezas fijas de equipos hidromecánicos y otros, etc

Sensores de auscultación

Otros dispositivos especiales

CONTROL DE LAS OPERACIONES PREVIAS AL HORMIGONADO.

El Contratista comprobará las operaciones y el estado final inmediatamente anterior a la colocación del hormigón de:

La preparación del apoyo y hormigón de limpieza

Encofrados, cimbras y apeos

Armaduras y otras piezas incorporadas al hormigón

Antes de iniciar las operaciones de fabricación y colocación del hormigón el Contratista comprobará lo siguiente:

Disponibilidad de los componentes del hormigón de calidad adecuada y en cantidad suficiente para garantizar el hormigonado completo de los tajos de hormigonado ininterrumpido previstos para la jornada.

El buen estado de las instalaciones auxiliares y equipos de maquinaria que vayan a emplearse.

Las condiciones climatológicas previsibles durante el hormigonado y curado, con el fin de tomar, en su caso, las medidas establecidas para los casos de hormigonado en condiciones climáticas desfavorables.

## CONTROL DE HORMIGONADO.

El control de producción del hormigonado abarcará los siguientes aspectos:

Fabricación del hormigón

Transporte y colocación del hormigón

Curado del hormigón

Descimbrado y desencofrado

Acabado de paramentos

## CONTROL TÉRMICO DEL HORMIGÓN.

Bajo el epígrafe de control térmico del hormigón se incluye lo siguiente:

El control de las condiciones climáticas, temperatura, humedad, velocidad del viento y lluvia, se efectuará por el Contratista con el fin de poder adoptar, en su momento y con la previa autorización del Director, las medidas previstas para el hormigonado en condiciones climáticas desfavorables. El control de la temperatura del hormigón fresco

El control de los tratamientos térmicos de los componentes del hormigón, en su caso

El control de la adición de hielo en el hormigón, en su caso

El control de la temperatura del hormigón endurecido y, en su caso, del enfriamiento artificial del hormigón colocado.

## CONTROL GEOMÉTRICO.

El control geométrico consiste en la verificación de la forma y dimensiones de las obras y sus diferentes partes, y en su caso, las desviaciones respecto a las definidas en los Planos.

Se comprobará que las desviaciones no exceden de las tolerancias indicadas en el artículo correspondiente de este Pliego o de las especificadas, en su caso, por el Director.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Serán de aplicación lo establecido en el apartado específico del artículo correspondiente de este Pliego.

## 10.4.- PRUEBAS DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.

### DEFINICIONES

Pruebas de las obras. Conjunto de actividades y operaciones que se realizan una vez terminada una obra o parte de ella para comprobar su comportamiento frente a determinadas solicitudes antes de su entrada en servicio.

**Pruebas de carga.** Pruebas de las obras consistentes en la determinación de deformaciones o de tensiones de elementos de obra estructurales para compararlas con lo previsto en el Proyecto y verificar que no sobrepasan los límites fijados en los documentos del Contrato.

**Pruebas de permeabilidad.** Pruebas de las obras consistentes en determinar la cuantía de las filtraciones a través del hormigón, de las juntas, en la obra de hormigón-terreno o en el enlace de la obra de hormigón con otras fábricas o rellenos para verificar que se cumplen las limitaciones establecidas en el Proyecto.

**Pruebas de funcionamiento hidráulico.** Pruebas para comprobar el funcionamiento de aliviaderos, órganos de desagüe, cuencos amortiguadores, rápidas y, en general, de todas las conducciones de agua incluidas sus tomas y salidas o descargas.

### PLAN DE PRUEBAS

Se realizarán las pruebas que oficialmente sean preceptivas, las que indique este Pliego y las que establezca la dirección facultativa.

Las pruebas de carga serán, en todo caso, obligatorias en puentes y pasarelas, antes de su apertura al tráfico. Será de aplicación lo establecido al respecto en la vigente Instrucción EH.

Las pruebas de carga hidrostática y de permeabilidad serán obligatorias en todas las conducciones, depósitos, cámaras de carga y otras obras de almacenamiento o de regulación del agua.

Las pruebas de funcionamiento hidráulico serán las definidas en el plan de calidad del proyecto y/o las que ordene el Director.



El plan de calidad y/o el director de las obras si así lo estimase oportuno, definirá el modo de realizar las diferentes pruebas de las obras estableciendo los Planes de Pruebas correspondientes, así como la secuencia y condiciones en que deberán realizarse.

## EJECUCIÓN

Antes de la terminación de las obras, con la suficiente antelación que el caso requiera, el Director ajustará los Planes de Pruebas del plan de calidad del proyecto y las obras, a las circunstancias reales de la obra ejecutada y detallará el proceso y materialización de la carga o del llenado, las características a medir, el sistema de auscultación a disponer, así como el proceso de descarga o de vaciado. El Contratista estará obligado a realizar las pruebas establecidas en los Planes, debiendo disponer de los medios necesarios para ello.

Las pruebas de las obras no se podrán realizar hasta que las características de los materiales hayan alcanzado los valores especificados en el Proyecto.

Durante el desarrollo de las pruebas se adoptarán las precauciones necesarias para prevenir cualquier posible avería.

Si durante la realización de las pruebas, se detectase alguna anomalía en el comportamiento de la obra, se detendrán las pruebas hasta que el Director adopte las medidas que considere oportunas para su continuación, modificación o suspensión definitiva.

El Director podrá ordenar la realización de pruebas complementarias, si lo estimase necesario, aún cuando dichas pruebas no estuviesen previstas inicialmente en el presente pliego y/o los documentos correspondientes del proyecto.

## ACTA DE LAS PRUEBAS

Por cada una de las pruebas de carga, de permeabilidad y de funcionamiento hidráulico, una vez finalizadas éstas, se redactará un **Acta** en la que, además de cuantas observaciones crea conveniente añadir el Director, se incluirán los siguientes apartados:

Datos generales de fecha, personas asistentes a la prueba, clave del proyecto y finalidad de la prueba.

Descripción de la obra.

Estado de la obra previo a la realización de la prueba.

Tren de cargas, cargas estáticas o, en su caso, el proceso de llenado de agua, caudales y presiones.

Aparatos de medida y sensores.

Condiciones climáticas.

Puntos de referencia respecto a los que se hayan realizado medidas y dejado constancia para su identificación futura.

Descripción de la prueba y resultados obtenidos.

Estado final de la obra.

## MEDICIÓN Y ABONO

Los gastos que se deriven de las pruebas en las obras se abonarán en la forma que fije el cuadro de precios nº 1, en cada caso. Por lo general, se empleará la modalidad de partidas alzadas de abono íntegro o partidas alzadas a justificar mediante precios unitarios establecidos para las distintas operaciones que integran el proceso de ejecución de las pruebas.

## 11.- ARMADURAS Y OTRAS PIEZAS INCORPORADAS AL HORMIGÓN.

### 11.1.- ARMADURAS EN EL HORMIGÓN ARMADO.

#### DEFINICIÓN.

Se definen como **armaduras a emplear en hormigones** 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.

#### MATERIALES.

Los materiales a que se refiere este artículo cumplirán con lo especificado en los artículos de definición de materiales del presente Pliego correspondientes a:

Barras corrugadas para hormigón armado.

Mallas electrosoldadas.

#### FORMA Y DIMENSIONES.

Se cumplirá lo dispuesto en el Artículo 31.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### DOBLADO Y DESDOBLADO.

Se cumplirá lo dispuesto en el Artículo 66 de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## CONTROL DE CALIDAD.

Se cumplirá lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE/08, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Las armaduras de acero empleadas en el hormigón se abonarán por su peso en kilogramos (Kg.), excepto las mallas electrosoldadas que se medirán por m<sup>2</sup> realmente ejecutado , en ambos casos la medición será la deducida de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios multiplicados por las longitudes de las armaduras medidas sobre dichos Planos.

En los precios unitarios estarán incluidos tanto el acero como los materiales auxiliares y mano de obra necesarios para la elaboración, colocación, apoyo y fijación de las armaduras.

El coste de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo de armadura.

## **12.- TEJIDOS Y FIELTROS SINTÉTICOS.**

### **12.1.- GEOTEXTIL.**

#### **DEFINICIÓN.**

Obras de geotextiles son las ejecutadas con los materiales geotextiles especificados en este Pliego, con el fin de cumplir la función de filtro en sistemas de drenaje.

#### **MATERIALES**

Es un tejido constituido por dos capas de filamento continuo de polipropileno agujado, siendo una capa filtro y la otra como protección contra daños al filtro.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El proyectista, o en su defecto el Director de las Obras, fijará las especificaciones adicionales a las indicadas en este artículo que deben cumplir los geotextiles que se utilicen en cada unidad de obra.

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290, "Geotextiles" deL PG-3.

#### **EJECUCIÓN.**

Los geotextiles a utilizar serán no tejidos 100% de polipropileno de 140 a 190 gr/m<sup>2</sup> de peso y resistencia a tracción de 11,5 KN/m.

La ejecución de las obras de geotextiles incluirá, en general, las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo, terreno o capa granular existente.
- Extendido del material geotextil.
- Unión de las bandas del geotextil.

La colocación del geotextil se realizará empleando los medios auxiliares que autorice el Director de las Obras, siendo preferible el empleo de medios mecánicos a las técnicas manuales.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm.) o juntas cosidas, soldadas o grapadas.

El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc.

Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

## **LIMITACIONES DE EJECUCIÓN**

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

## **MEDICIÓN Y ABONO.**

El geotextil se abonará por m<sup>2</sup> realmente colocado, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1.

## **13.- RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.**

### **13.1.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.**

#### DEFINICIÓN.

Se define como **riego de imprimación** la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

#### MATERIALES.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 530.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### DOTACIÓN DE LOS MATERIALES.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 530.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.



Se cumplirán las especificaciones del artículo 530.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 530.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 530.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La unidad de riego de imprimación se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos en el terreno.

El barrido y la preparación de la superficie existente, así como la emulsión asfáltica empleada, se considerarán incluidas en el precio de la unidad de obra que figura en el Cuadro de Precios N°1.

<b>13.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA.</b>
-------------------------------------

#### DEFINICIÓN.

Se define como **riego de adherencia** la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la

colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riesgo de adherencia los definidos en el artículo 532 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MATERIALES.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 531.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### DOTACIÓN DE LOS MATERIALES.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 531.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 531.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 531.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 531.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 531.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El riego de imprimación se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados, medidos en el terreno.

La preparación de la superficie existente, así como la emulsión asfáltica empleada, se considerarán incluidas en el precio de la unidad de obra que figura en el Cuadro de Precios N°1.

## 14.- MEZCLAS BITUMINOSAS.

### 14.1.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

#### DEFINICIÓN.

Se define como **mezcla bituminosa en caliente** la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base bituminosa en espesor entre seis y doce centímetros (6 a 12 cm), aquella que, además de todo lo anterior, el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20° C), según la NLT-349, sea superior a once mil megapascales (11.000 MPa).

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas definidas en el párrafo primero.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.

Transporte de la mezcla al lugar de empleo.

Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.

Extensión y compactación de la mezcla.

#### MATERIALES.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### TRAMO DE PRUEBA.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.6 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.7 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.8 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 542.10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Únicamente cuando la capa de asiento no fuera construida bajo el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia se abonará según lo prescrito en el artículo 531 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, incluido el procedente de reciclado de mezclas bituminosas, si los hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos, así como tampoco el ligante residual del material reciclado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones, sólo se abonarán si lo previera explícitamente el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Cuadro de Precios del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

## 15.- PAVIMENTOS.

### 15.1.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

#### DEFINICIÓN.

Se define como **pavimento de hormigón**, el constituido por losas de hormigón en masa o armado, o por una capa continua de hormigón armado.

Su ejecución puede incluir las operaciones siguientes:



Estudio del hormigón y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.

Fabricación del hormigón.

Colocación de encofrados y/o elementos de rodadura o guiado de las máquinas.

Colocación de los elementos de las juntas.

Puesta en obra del hormigón.

Colocación de las armaduras.

Ejecución de las juntas en fresco.

Realización de la textura superficial.

Acabado.

Protección del hormigón fresco y curado.

Ejecución de juntas serradas.

Desencofrado.

Sellado de las juntas.

## EJECUCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 550.6, 550.7 y 550.8 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## TOLERANCIAS DEL PAVIMENTO.

Se estará a lo dispuesto en el artículo 550.10 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## APERTURA AL TRÁFICO.

La apertura al tráfico se realizará cumpliendo las disposiciones del artículo 550.11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Las mediciones se realizarán sobre el terreno.

El pavimento de hormigón completamente terminado se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Se descontarán las sanciones impuestas por insuficiente resistencia del hormigón.

El precio incluye la parte proporcional de juntas y las adiciones previstas en el Proyecto.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para reparar las juntas defectuosas o las superficies de las losas en las que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten aspecto defectuoso.

### **15.2.- PAVIMENTOS CUYO CONGLOMERANTE ES CEMENTO.**

## DEFINICIÓN.

Reciben el nombre de pavimentos cuyo conglomerante es cemento, los pavimentos continuos para revestimientos de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra y formados por conglomerante y material de adición.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Las mediciones y abonos de estas unidades de obra se realizarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada.

### **15.3.- ZAHORRAS.**

## DEFINICIÓN.

Se define como **zahorra** el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina **zahorra artificial** al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. **Zahorra natural** es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

## EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.4 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículo redactado por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Central de fabricación de la zahorra artificial.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.4.1 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículo redactado por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Elementos de transporte.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.4.2 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículo redactado por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Equipo de extensión.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.4.3 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículo redactado por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

Equipo de compactación.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.4.4 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículo redactado por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se estará a lo dispuesto en los Artículos 510.5.1, 510.5.2, 510.5.3, 510.5.4 y 510.5.5 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículos redactados por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### TRAMO DE PRUEBA.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.6 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículo redactado por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.

Se estará a lo dispuesto en los Artículos 510.7.1, 510.7.2, 510.7.3, y 510.7.4 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículos redactados por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.8 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículo redactado por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## CONTROL DE CALIDAD.

Se estará a lo dispuesto en los Artículos 510.9.1, 510.9.2, y 510.9.3 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículos redactados por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE.

Se estará a lo dispuesto en los Artículos 510.10.1, 510.10.2, 510.10.3, 510.10.4 y 510.10.5 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículos redactados por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.12 del actual Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, artículo redactado por la O.C. de 10/2002 y posteriormente modificada por la O.C. de 10 bis/2002, que sustituye a los Artículos 500 y 501 del PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## MEDICIÓN Y ABONO

La zavorra artificial se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

## 16.- MATERIALES PREFABRICADOS.

### 16.1.- BORDILLOS.

#### DEFINICIÓN.

Se definen como **bordillos** las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituyen una laja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelación alineado y rejuntado de los bordillos.
- Ejecución del contrabordillo.

#### MATERIALES.

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y cemento Portland I-35.

Tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueas o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deben ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación

#### *Componentes del hormigón*

Los áridos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, además de las que se fijen en los artículos correspondientes del presente Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será, en general, de tipo Portland y cumplirá las condiciones del artículo correspondiente de este Pliego.

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características declaradas por aquél.

#### *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 los 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 (1 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm).

#### *Características físico-mecánicas*

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a 50 kg/cm<sup>2</sup>.

El desgaste por abrasión será inferior a 3 mm.

#### *Control de calidad*

### *Ensayos previos*

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Desgaste por abrasión.
- Resistencia a compresión.
- Absorción.
- Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, e rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control

### *Ensayos de control*

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra, se formarán lotes de inspección de 1000 ml de bordillos. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se asentarán sobre lecho de hormigón tipo HM-20, según se indica en Documento nº2 Planos. Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellos de cinco(5) milímetros que se rellenarán con mortero de cemento.



## MEDICIÓN Y ABONO.

Los bordillos se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados, medidos en el terreno.

### 16.2.- RIGOLAS.

#### DEFINICIÓN.

Se definen como **rigolas** las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada junto a los bordillos, que constituyen una laja o cinta que delimita la superficie por la que se canalizan las aguas de escorrentía.

Incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y/o terraplenado del lecho de asiento.
- Extensión de la solera de hormigón en el lecho de asiento.
- Extensión del mortero de agarre.
- Colocación, nivelación alineado y rejuntado de las rigolas.

#### MATERIALES.

Las rigolas prefabricadas de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo M-40a superior, fabricadas con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm), y hormigón HM-20/P/40/IIa.

Tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueas o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deben ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación

#### *Componentes del hormigón*

Los áridos, cementos, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones especificadas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras

de hormigón en masa o armado", además de las que se fijen en los artículos correspondientes del presente Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza, y en cualquier caso no será superior a 20 mm.

El cemento será, en general, de tipo Portland y cumplirá las condiciones del artículo correspondiente de este Pliego.

#### *Forma y dimensiones*

La forma y dimensiones de las rigolas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm).

#### CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 kg/cm<sup>2</sup>.

La resistencia a flexión de las rigolas, bajo carga puntual, será superior a 50 kg/cm<sup>2</sup>.

El desgaste por abrasión será inferior a 3 mm.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se asentarán sobre lecho de hormigón tipo HM-20, según se indica en Documento nº2 Planos. Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellos de cinco(5) milímetros que se rellenarán con mortero de cemento.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Los bordillos se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados, medidos en el terreno.

### 16.3.- BALDOSA HIDRÁULICA.

## DEFINICIÓN.

Se define el pavimento con **baldosa hidráulica** como una superficie para el tránsito de peatones, que situado en un plano más elevado que el de la calzada, se construye con losetas de mortero comprimido.

## MATERIALES.

Los materiales de los bordillos cumplirán todas las especificaciones del Artículo 570.6.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y las de cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 570.6.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

Ensayos previos.

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará, en fábrica o a su llegada a obra, el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

Aspecto y estructura

Resistencia a flexión

Resistencia al desgaste

Absorción

Resistencia al choque

Geometría

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de baldosas hidráulicas, se dividirá en lotes de 2.000 m<sup>2</sup> o fracción que provenga de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas anteriormente especificadas, considerándose como ensayos preceptivos los contenidos en el presente artículo.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características se aceptará el lote, y, de no ser así, la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento de ejecución y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime el Director de la Obra.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados, medidos en el terreno queda incluido el precio de las losetas, capa de arena, base de hormigón en masa, rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza.

## **16.4.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PRETENSADO.**

### DEFINICIÓN

Los elementos estructurales prefabricados de hormigón pretensado son piezas, o partes de obra de hormigón pretensado, cuyas armaduras activas son tesadas en taller.

### CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución se distinguen:

Elementos estructurales de hormigón con armaduras activas que se tesan en taller antes del hormigonado. (Armaduras pretesas)

Piezas de hormigón con armaduras activas en conductos que se tesan e inyectan en taller cuando el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente. (Armaduras postesas)

### NORMATIVA

Además de las prescripciones establecidas en este Pliego se cumplirán aquellas que, para la construcción de elementos estructurales fabricados de hormigón pretensado, figuran en la vigente *Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado*, (EP).

### MATERIALES

El hormigón empleado en la ejecución de los elementos estructurales prefabricados de hormigón pretensado cumplirá lo especificado en este Pliego:

Hormigones

Áridos

Los materiales para las armaduras pasivas y activas en los elementos estructurales prefabricados de hormigón pretensado cumplirán las especificaciones establecidas en los siguientes Artículos de este Pliego:

Barras lisas para hormigón armado.

Barras corrugadas para hormigón armado.

Mallas electrosoldadas.

Alambres para hormigón pretensado.

Trozales para hormigón pretensado.

Cordones para hormigón pretensado.

Cables para hormigón pretensado.

Barras para hormigón pretensado.

Los elementos accesorios de las armaduras activas, tales como empalmes, vainas, separadores, respiraderos, etc, cumplirán con lo especificado en el Artículo 23.19 de este Pliego.

Los aditivos y productos de adición del hormigón cumplirán lo especificado en los siguientes Artículos de este Pliego.

Aditivos. Generalidades.

Aireantes para hormigones.

Plastificantes.

Superplastificantes.

Retardadores del fraguado.

Aceleradores del fraguado.

Hidrófugos.

Colorantes para hormigones.

Aditivos de empleo singular.

Productos de adición para hormigones y morteros.

Productos de adición puzolánicos.

Productos de adición minerales inertes.

Betonita.

## PROGRAMA DE FABRICACIÓN

El Contratista someterá a la aprobación del Director un Programa de Fabricación que describa la forma de realizar las distintas operaciones que constituyen la fabricación de los elementos estructurales de hormigón pretensado, así como la secuencia de aquéllas.

El Contratista estará obligado a incluir en el Programa de Fabricación una información completa del proceso de fabricación de las piezas desde la procedencia de los materiales hasta el curado y el acopio en taller de los elementos terminados y dispuestos para su transporte al lugar de su montaje.

Elaboración, manipulación y colocación de las **armaduras** pasivas y activas.

**Sistema de pretensado.** Descripción de los anclajes, empalmes, etc. Equipos de tesado.

**Inyección** de los conductos y vainas. Equipos de inyección.

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

## EJECUCIÓN

Taller de fabricación

El Contratista o, en su caso, el fabricante suministrador de las piezas prefabricadas, deberá disponer de un taller debidamente equipado para asegurar que la calidad y las

características geométricas, mecánicas y de durabilidad de las piezas que se hayan de fabricar cumplan con toda garantía las prescripciones de este Pliego, las normas establecidas por la legislación vigente o establecidas por la dirección facultativa y concuerdan con los Planos del proyecto o los propuestos por el Contratista, en su caso, aprobados por el Director. El taller podrá estar ubicado dentro del ámbito de la obra o fuera de él.

#### Moldes

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

Los moldes serán lo suficientemente resistentes y rígidos para que exista plena garantía de que las dimensiones de las piezas se ajusten a las tolerancias fijadas.

Los moldes deberán permitir las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas y resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los moldes deberán permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Las juntas de unión de las diferentes partes del molde deberán estar provistas de dispositivos adecuados de cierre que garanticen la perfecta estanqueidad de los mismos; no se admitirá ninguno en el que haya pérdidas de lechada.

Los moldes tendrán una forma tal que el hormigón los llene por completo sin dificultad, en todas sus partes, durante el proceso de compactación seguido. En lo posible las aristas serán redondeadas o achaflanadas; además, el molde se dividirá de modo que puedan ser sacadas fácilmente y sin desperfecto alguno las piezas terminadas.

#### Armaduras

La ejecución de las armaduras pasivas y activas a emplear en los elementos estructurales de hormigón pretensado cumplirá lo establecido en este Pliego, respectivamente.

La disposición en el interior del molde de las armaduras pasivas, así como de los conductos y vainas y demás dispositivos de las armaduras activas, será la adecuada para asegurar que su posición, después de la colocación del hormigón, sea la estipulada en los Planos.

#### Fabricación del hormigón

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

El hormigón para las piezas prefabricadas deberá ser fabricado en taller. Únicamente en casos debidamente justificados, el Director podrá autorizar el empleo de hormigones suministrados según lo indicado en el Artículo 32.23 de este Pliego, si lo estimase conveniente.

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.



Colocación del hormigón

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

Curado

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

Desmoldeo

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

Tesado

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

El Contratista deberá presentar al Director, antes de siete (7) días de la puesta en tensión de cada pieza, un certificado indicando la fuerza y alargamiento de las armaduras activas, la resistencia y edad del hormigón.

Tolerancias geométricas

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

Manipulación y acopio

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

Las piezas con armaduras pretensas no serán izadas hasta que hayan recibido el esfuerzo total de pretensado.

Los elementos prefabricados con armaduras postesas, que hayan sido total o parcialmente tensados, no podrán ser movidos hasta, al menos, siete (7) días después de la inyección de los conductos o vainas de las armaduras activas.

A solicitud del Contratista, el Director podrá autorizar el movimiento de las piezas pretensadas antes de su inyección. Cada armadura activa sin inyectar deberá ser marcada a fin de vigilar su posible deslizamiento; si se diera este caso, se procederá a sustituir la pieza o a retesarla.

## CONTROL DE CALIDAD

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

## TRANSPORTE

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

## MONTAJE

Será de aplicación lo establecido en Pliego.

## MEDICIÓN Y ABONO

Salvo especificación diferente, los elementos estructurales prefabricados de hormigón pretensado se abonarán por unidades metros lineales o metros cuadrados (dependiendo de la tipología definida en los planos y cuadro de precios nº 1), colocados en su ubicación definitiva y acoplados o unidos a otros elementos o a la obra ejecutada in situ.

En los precios unitarios a que se refiere el párrafo anterior estarán incluidos todos los gastos de fabricación, transporte, montaje y uniones de las piezas prefabricadas y el control de producción.

En el caso de grandes piezas estructurales tales como vigas de gran longitud, módulos de tablero completos, módulos en cajón y otros elementos similares, se podrá establecer precios unitarios independientes para los siguientes conceptos:

Fabricación, acopio y pruebas en taller

Transporte

Montaje, incluido el acoplamiento y las uniones con otros elementos de la obra

## **16.5.- ESTRUCTURAS CON PIEZAS PREFABRICAS DE HORMIGÓN ARMADO.**

### DEFINICIÓN

Se define como estructura con piezas prefabricadas de hormigón armado la que se construye con piezas de hormigón armado fabricadas en taller.

### CLASIFICACIÓN

Las estructuras prefabricadas de hormigón armado se pueden clasificar de la forma siguiente:

Estructuras totalmente prefabricadas, en las cuales no se hormigona ningún elemento estructural en obra, realizándose únicamente el montaje y la unión de las distintas partes de la estructura.

Estructuras parcialmente prefabricadas, en las cuales una parte es de elementos prefabricados y el resto son elementos estructurales hormigonados in situ.

## NORMATIVA

Además de las prescripciones establecidas en este Pliego, se cumplirán aquellas que, para la ejecución de estructuras con piezas prefabricadas de hormigón armado, figuran en la vigente *Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado*, (EH).

## MATERIALES

El hormigón empleado en la ejecución de las estructuras con piezas prefabricadas de hormigón armado cumplirá con lo especificado en los siguientes Artículos de este Pliego:

### Hormigón

#### Áridos

Los materiales para las armaduras cumplirán las especificaciones establecidas en los siguientes Artículos de este Pliego:

#### Barras lisas para hormigón.

#### Barras corrugadas para hormigón armado.

#### Mallas electrosoldadas.

Los aditivos y productos de adición del hormigón cumplirán lo especificado en los siguientes Artículos de este Pliego:

Aditivos. Generalidades.

Aireantes para hormigones.

Plastificantes.

Superplastificantes.

Retardadores del fraguado.

Aceleradores del fraguado.

Hidrófugos.

Colorantes para hormigones.

Aditivos de empleo singular.

Productos de adición para hormigones y morteros.

Productos de adición puzolánicos.

Productos de adición minerales inertes.

Bentonita.

## ESTUDIO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista confeccionará y someterá a la aprobación del Director un Estudio de Ejecución que describa la forma de realizar las distintas operaciones que constituyen la fabricación de las piezas prefabricadas de hormigón armado, así como la secuencia de aquéllas.

En base al Estudio de Ejecución, el Contratista someterá a la aprobación del Director un Programa de Trabajos, de acuerdo con lo establecido en el Artículo correspondiente de este Pliego.

El Estudio de Ejecución y el Programa de Trabajos deberán tratar diferenciadamente los siguientes aspectos:

Fabricación y acopio de las piezas.

Transporte.

Montaje.

## FABRICACIÓN DE LAS PIEZAS

Taller de fabricación y procedencia de los materiales

El Contratista o, en su caso, el fabricante suministrador de las piezas prefabricadas, deberá disponer de un taller debidamente equipado para asegurar que la calidad y las características geométricas, mecánicas y de durabilidad de las piezas cumplan las prescripciones de este Pliego y concuerden con los Planos del Proyecto o, en su caso, los propuestos por el Contratista y aprobados por el Director. El taller podrá estar ubicado dentro del ámbito de la obra o fuera de él.

El Contratista estará obligado a incluir en el Estudio de Ejecución una información completa del proceso de fabricación de las piezas desde la procedencia de los materiales hasta el curado y el acopio en taller de los elementos terminados y dispuestos para su transporte. Esta información incluirá al menos, los siguientes puntos:

Planos generales del taller y de sus instalaciones.

Procedencia y preparación de los áridos y sus características avaladas por los resultados de los ensayos realizados.

Procedencia y características del acero para armaduras.

Procedencia y componentes principales de los aditivos. Ensayos y pruebas realizados.

Composición del hormigón. Ensayos y pruebas efectuados.

Instalaciones de fabricación del hormigón. Silos de áridos clasificados, equipos de dosificación de todos los componentes del hormigón y su precisión de pesaje; tipo y característica de las hormigoneras.

Moldes. Planos y características de los moldes y sus equipos de vibración. Desmoldeo.

Método y equipos para el curado del hormigón.

Pautas de control de calidad.

Laboratorio de ensayos y equipo para la toma de muestras, conservación de probetas y ensayos.

Según las circunstancias de la obra, el Director podrá exigir del Contratista información adicional acerca de las instalaciones y medios auxiliares, y del proceso de fabricación, curado, acopio y manipulación de las piezas. Esta información adicional puede referirse a lo siguiente:

Planos generales del taller y de sus instalaciones.

Medios auxiliares para el transporte, colocación del hormigón y vibración interna del hormigón y del encofrado.

Elaboración y colocación de las armaduras.

Manipulación y acopio de las piezas fabricadas.

El hormigón para las piezas prefabricadas deberá ser fabricado en el taller. Únicamente en casos debidamente justificados, el Director podrá autorizar el empleo de hormigones suministrados, si lo estimase conveniente.

#### Moldes

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Los moldes serán lo suficientemente resistentes y rígidos para garantizar, incluso frente al vibrado, que las dimensiones de las piezas se ajusten a las tolerancias fijadas.

Las juntas de unión de las diferentes partes del molde deberán estar provistas de dispositivos adecuados de cierre que garanticen la estanquidad de los mismos, no admitiéndose ninguno en el que haya pérdida de lechada.

Los moldes tendrán una forma tal que el hormigón los llene por completo sin dificultad, en todas sus partes, y sin dejar huellas superficiales de burbujas durante el proceso de compactación seguido. En lo posible las aristas serán redondeadas o achaflanadas. El molde se dividirá de modo que las piezas puedan ser sacadas fácilmente y sin desperfecto alguno.

#### Armaduras

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Las armaduras se colocarán en el interior del molde de modo que se asegure que su posición y los recubrimientos, después del hormigonado, sean los definidos en los Planos. Para ello se emplearán separadores adecuados.

#### Fabricación del hormigón

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

El hormigón para la fabricación de las piezas deberá ser preparado en una instalación con dosificación por peso, para el cemento, los áridos y el agua; y por peso o volumen, para los aditivos.

Los equipos de dosificación se comprobarán, por lo menos, una vez por semana y se ajustarán en caso necesario. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observasen anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

El Contratista determinará, mediante ensayos, la composición del hormigón, dosificación de cemento, granulometrías del árido y la cantidad de agua de amasado, de modo que se consiga la resistencia característica exigida, con una consistencia del hormigón fresco que permita su correcta colocación y vibrado en los moldes.

Dos veces al día, una antes de comenzar la jornada de la mañana y otra en las primeras horas de la tarde, se determinará la humedad que contienen los áridos con el fin de efectuar las oportunas correcciones en la dosificación del agua de amasado. Cuando los áridos se almacenen en silos cerrados, defendidos de la humedad exterior y se

compruebe, mediante ensayos, que su contenido de agua es prácticamente constante, podrán distanciarse estos ensayos y se comprobará la humedad solamente un día a la semana y cada vez que se reciba una nueva partida de este material.

El amasado podrá realizarse en hormigoneras basculantes, de eje horizontal o de contracorriente (mezcladora cicloidal).

Cuando el tamaño máximo del árido sea inferior a veinticinco milímetros (25 mm) es aconsejable el empleo de mezcladora cicloidal, cuyas paletas o álabes estén en contacto con el fondo de la cuba, sin dejar huelgo apreciable, con el fin de evitar la segregación de los componentes finos. La velocidad de rotación de las paletas deberá ser tal que en un plano inferior a cuatro minutos se consiga un mezclado íntimo y homogéneo de la masa sin que se produzcan segregaciones.

La duración del batido, en ningún caso, será inferior a un minuto.

Antes de iniciarse el amasado con un nuevo tipo de cemento, se deberá limpiar perfectamente la hormigonera.

La regularidad de la resistencia a compresión de las probetas cilíndricas de f 15x30 cm a los veintiocho (28) días, fabricadas con muestras de hormigón fresco tomadas a la salida de la hormigonera, deberá ser tal que el coeficiente de variación de los resultados, correspondientes a un mínimo de veinte (20) muestras de amasadas diferentes, sea inferior al doce por ciento (12%).

El coeficiente de variación, expresado en tanto por ciento, se calculará según lo indicado en el Artículo correspondiente de este Pliego.

#### Colocación del hormigón

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

La compactación del hormigón de las piezas se hará por vibración, compresión, vibrocompresión, centrifugación, vibrocentrifugación o cualquier otro procedimiento que proponga el Contratista o, en su caso, el fabricante, y que ofrezca análogas garantías en cuanto a la calidad y uniformidad del hormigón obtenido.

#### Curado

##### Generalidades

Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

##### Curado al vapor

El Contratista o, en su caso, el fabricante podrá utilizar, para acelerar el fraguado y endurecimiento del hormigón, el sistema de curado a vapor siempre y cuando la instalación ofrezca suficientes garantías en cuanto a la uniformidad del tratamiento. El vapor deberá actuar por igual sobre toda la superficie del hormigón a tratar.

Deberá establecerse un control de temperaturas con dispositivo registrador que permita conocer la curva tiempo-temperatura de cada partida. Estas curvas deberán ser

archivadas, con indicación de la numeración de las piezas a que corresponden, y conservadas a disposición de la Dirección hasta la recepción de cada lote.

#### Curado en agua

El curado en agua durante la primera fase del fraguado después del desmoldeo podrá hacerse por inmersión en balsas, por aspersión o por cualquier otro procedimiento que proponga el fabricante y que ofrezca análogas garantías.

Cuando se utilicen balsas de inmersión, las piezas deberán quedar totalmente sumergidas durante el período de curado.

En el caso de utilizar el riego por aspersión, la instalación deberá ofrecer la debida garantía de que las piezas sean uniforme y suficientemente rociadas durante el período de curado.

#### Desmoldeo

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

El desmoldeo se hará con los medios que el Contratista o, en su caso, el fabricante juzgue pertinentes, de modo que las piezas frescas no sean sometidas a ningún esfuerzo superior a los que puedan soportar un coeficiente de seguridad no inferior a 1,5.

#### Tolerancias geométricas

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

#### Manipulación y acopio

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni sollicitaciones de torsión.

En general, las vigas y losas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra. Si el Contratista estimara necesario transportar o almacenar tales elementos en posiciones distintas a la descrita, deberá requerir la aprobación previa del Director. Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Las piezas prefabricadas sólo podrán ser izadas por los puntos indicados en los Planos y depositadas sin impacto en su ubicación de almacenaje o definitiva. El Contratista presentará planos detallados de los ganchos de elevación u otros dispositivos con el método de manipulación propuesto.

## CONTROL DE CALIDAD



## Generalidades

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

## Control de producción

El Contratista o, en su caso, el fabricante, estará obligado a efectuar el Control de producción según la Pauta de Control propuesta por él y aprobada por el Director.

La Pauta de Control de producción deberá incluir, al menos, los siguientes puntos:

Composición y fabricación del hormigón.

Curva de endurecimiento del hormigón en su primera edad, y resistencia a 3, 7 y 28 días.

Armaduras.

Moldes.

Colocación y vibrado.

Curado.

Dimensiones geométricas.

Operaciones de manipulación, acopio y carga de las piezas para su envío a la ubicación definitiva.

El Control de producción de la fabricación del hormigón se realizará según lo estipulado en el Artículo correspondiente de este Pliego.

## Control de recepción

La Dirección comprobará el cumplimiento de la Pauta de Control de Producción.

El plan de calidad del proyecto, de la obra y/o el Director, en su caso, establecerá los lotes de muestreo y el número de pruebas, destructivas y no destructivas, a realizar en función del número de piezas del suministro y del coste unitario.

## TRANSPORTE

El Contratista someterá a la aprobación del Director un Plan de transporte en el que se indiquen los medios a utilizar y el itinerario previsto. También incluirá los cálculos justificativos del comportamiento de las piezas ante las solicitudes originadas en su manipulación, transporte y montaje en obra.

Las piezas que el Director ordene que hayan de ser objeto de pruebas no podrán ser enviadas a la obra hasta que hayan sido efectuadas las pruebas y su resultado sea satisfactorio.

## MONTAJE

El Contratista someterá a la aprobación del Director un Plan de montaje en el que se indique el método y los medios auxiliares previstos.

Las piezas transportadas a la obra y dispuestas para su montaje, serán examinadas una por una, rechazándose todas aquellas que, por haber sufrido malos tratos en el transporte, presenten fisuras, desconchones o resquebrajamientos que afecten a su resistencia, durabilidad o aspecto.

Para el montaje de los elementos estructurales pesados podrán utilizarse grúas fijas o móviles, grúas-pórtico, vigas, puentes de lanzamiento u otros. No se permitirá el uso de cables grúa (blondines) para el montaje de piezas prefabricadas; únicamente podrán utilizarse como medio de transporte hasta un acopio intermedio, próximo a su ubicación definitiva.

## MEDICIÓN Y ABONO

Salvo especificación diferente, los elementos estructurales prefabricados de hormigón pretensado se abonarán por unidades metros lineales o metros cuadrados (dependiendo de la tipología definida en los planos y cuadro de precios nº 1), colocados en su ubicación definitiva y acoplados o unidos a otros elementos o a la obra ejecutada in situ.

En los precios unitarios a que se refiere el párrafo anterior estarán incluidos todos los gastos de fabricación, transporte, montaje y uniones de las piezas prefabricadas y el control de producción.

En el caso de grandes piezas estructurales tales como vigas de gran longitud, módulos de tablero completos, módulos en cajón y otros elementos similares, se podrá establecer precios unitarios independientes para los siguientes conceptos:

Fabricación, acopio y pruebas en taller

Transporte

Montaje, incluido el acoplamiento y las uniones con otros elementos de la obra

### **16.6.- FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN PREFABRICADOS.**

## DEFINICIÓN.

Se define como **fábrica de bloques de hormigón** la constituida por elementos prefabricados de hormigón ligados con mortero de cemento.

## MATERIALES.

### Bloques de hormigón.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego. Las dimensiones de los bloques serán las especificadas en los demás documentos del proyecto.

### Mortero de cemento.

Se utilizará mortero de M-8 a M-10, para el cual se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

### Hormigón.

Se utilizará hormigón cuando se trate de fábrica de bloques macizados con hormigón, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

El tamaño máximo del árido será no mayor de 25 mm y la resistencia a compresión del hormigón será igual a la de los bloques utilizados.

### Armaduras a emplear en hormigón.

Cuando se prevea el refuerzo del macizado, se utilizarán barras corrugadas de acero, para las cuales se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente pliego.

## EJECUCIÓN.

Los muros fabricados con bloques de huecos de hormigón se aparejara soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro.

En condiciones favorables de higrometría y de temperatura, no se deben emplear los bloques antes de tres (3) semanas a partir de su fabricación.

Los bloques deberán humedecerse inmediatamente antes de su colocación, sin que su contenido de agua en peso exceda de treinta y cinco por ciento (35%) del

correspondiente a la saturación. Se tomarán las debidas precauciones para evitar el incremento de agua por lluvia u otras causas. Los bloques se colocarán de forma que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior, por lo menos en doce centímetros y cinco milímetros (12,5 cm). Los bloques se ajustarán mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Las partes de la fábrica recientemente construida se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvia, heladas, calor y fuertes vientos).

Las juntas de contracción deberán mantenerse limpias de restos de mortero e impermeabilizarse con masillas bituminosas.

Se emplearán bloques especiales para la formación de esquinas, ángulos, huecos, etc, ya que los bloques huecos no se partirán para ajustar las fábricas a las medidas de los muros.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La fábrica de bloques de hormigón, macizados o no, se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza totalmente acabado.

## 17.- ELEMENTOS METÁLICOS.

### 17.1.- BARANDILLAS METÁLICAS.

#### DEFINICIÓN.

Se define como **barandillas metálicas** los elementos de aluminio, acero o fundición que se instalan en los bordes de plataformas, escaleras, obras de fábrica, etc, para evitar la caída de personas o vehículos.

#### EJECUCIÓN.

Será de aplicación lo estipulado en el artículo de Estructuras de Acero de este Pliego.

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón, en caso de ser continuos, o en los cajeados que se habrán previsto al efecto en forjados y muros. En losas macizas ya ejecutadas se podrán fijar los anclajes por medio de tacos de expansión, con empotramiento no menor de cincuenta milímetros (50 mm), o por método que autorice el Director.

Los postes de fundición o acero llegarán a obra provistos de, al menos, la capa de imprimación, de acuerdo con el sistema de protección definido en los Planos, o fijado por el Director en su caso. Se cumplirá lo establecido en el artículo de Protecciones mediante pinturas de este Pliego.

En las barandillas de acero los empalmes serán por soldaduras y galvanizados en caliente en taller. Las uniones de los distintos tramos se realizarán con soldadura continua y uniforme.

Una vez presentada toda la barandilla, y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma en planta y alzado fijándose provisionalmente a los

anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave, soldando o atornillando definitivamente una vez corregido el desplome que dicha sujeción hubiera podido causar.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Las barandillas se medirán por metros (m) realmente instalados, medidos en la dirección del pasamanos entre los extremos más salientes.

El precio unitario de barandilla incluirá los anclajes, sistemas de pintura, juntas y cuantos trabajos sean necesarios para el total acabado de la unidad.

### 17.2.- TAPAS Y PLATAFORMAS DE ENTRAMADO METÁLICO.

#### DEFINICIÓN.

**Plataformas de entramado metálico** son piezas formadas por un entramado de pletinas metálicas puestas de canto; constituyen elementos de cierre que, apoyados en la estructura portante de la obra, permiten el paso de personas y vehículos sobre pasarelas, huecos, arquetas, pozos, etc.

Cuando las plataformas están destinadas a cerrar un hueco practicable de pequeñas dimensiones, se les denomina **tapas de entramado metálico**.

#### NORMATIVA.

Cuando se prevea que sobre la plataforma o tapa puedan transitar vehículos, se comprobar la resistencia del entramado de acuerdo con lo dispuesto en la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras".

#### TIPOLOGÍA.

El entramado metálico o rejilla constará de una familia de pletinas paralelas y equidistantes puestas de canto, pletinas portantes, y de una segunda familia de pletinas o redondos normales a las anteriores, elementos de reparto, también paralelas y equidistantes entre sí que estarán soldadas a las pletinas portantes y prácticamente enrasadas con aquellas por su cara superior.

En caso de que la segunda familia esté constituida por redondos, éstos serán de acero corrugado y tendrán un diámetro superior al espesor de las pletinas portantes.

## MATERIALES.

Las rejillas y tapas metálicas serán de acero F-221 galvanizado en caliente o de fundición de acero. Tendrán las dimensiones geométricas necesarias para su perfecto ajuste y serán resistentes al paso de los vehículos o posibles sobrecargas. Las piezas de fundición tendrán una resistencia a la tracción de cincuenta kilopondios por milímetro cuadrado ( $50 \text{ kp/mm}^2$ ) y un porcentaje de alargamiento del veintidós por ciento (22%).

## EJECUCIÓN.

La rejilla se fabricará y enviará a obra en piezas que puedan montarse y desmontarse sin necesidad de emplear medios mecánicos de elevación. Todas las piezas irán rebordeadas en toda su periferia por una pletina de la misma sección que las portantes y a la que se soldarán tanto las pletinas portantes como los elementos de reparto que la acometan.

El bastidor de apoyo de las rejillas o tapas se colocará, durante la ejecución de la estructura portante, de forma que la rejilla o tapa quede orientada según se indique en los Planos. El asiento será el adecuado, sin que el paso de los vehículos o peatones sobre el elemento produzca movimiento alguno.

Los Planos indicarán el medio elegido para la fijación del entramado a la estructura portante. Si fuera mediante soldadura, se efectuará con cordones discontinuos de no menos de dos milímetros (2 mm) de garantía, cincuenta milímetros de longitud (50 mm) y separados no más de cuatrocientos cincuenta milímetros (450 mm). Si la fijación se realizara mediante grapas, éstas serán del modelo suministrado por el fabricante de la rejilla y se dispondrán con una separación no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

## MEDICIÓN Y ABONO.

Las rejillas y tapas para cierre de arquetas, pozos y sumideros, no serán de abono independiente por considerarse incluidos en las respectivas unidades de obra.

Las plataformas y rejillas de entramado metálico se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados.

### **17.3.- ESTRUCTURAS DE ACERO RESISTENTE A LA CORROSIÓN.**

#### DEFINICIÓN

Estructuras de acero resistente a la corrosión son las ejecutadas con productos laminados de acero que presentan una resistencia mejorada a la corrosión atmosférica.

#### CONDICIONES GENERALES

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito del Director.

En caso de que el Contratista solicite aprobación del Director para subcontratar parte o la totalidad de las obras que tenga adjudicadas, deberá demostrar, a satisfacción del Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en ese tipo de obras, así como los medios necesarios para ejecutarlas.

Si el director de obra lo exige, tanto durante la fabricación en taller como durante el montaje en obra, deberá estar presente de modo permanente, durante la jornada laboral, un técnico responsable, con la titulación exigida, como representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral y durante el período de contratación de la estructura, el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al objeto de la función inspectora, la entrada en su taller al Director o a sus representantes, a los que dará toda clase de facilidades para el cumplimiento de dicha misión.

Salvo indicación en contrario del director de obra, el Contratista estará obligado:

A la realización de los planos de taller y montaje precisos.



A suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la estructura.

A su ejecución en taller.

A la pintura o protección de la estructura según se indique en los planos y con las características del presente pliego.

A la expedición y transporte de la misma hasta la obra.

A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.

A la prestación del personal y medios materiales necesarios para la realización de la prueba de carga, si ésta viniera impuesta por el plan de calidad del proyecto y/o indicaciones del director de las obras.

A enviar, dentro del plazo previsto, al Contratista de las fábricas y hormigones, caso de ser otro distinto, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Cuando el Contratista que haya de realizar el montaje no sea el que se haya ocupado de la ejecución en taller, este último vendrá especialmente obligado:

## MATERIALES

Los perfiles y chapas a emplear en las estructuras de acero resistente a la corrosión serán los definidos en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Los roblones ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia empleados en uniones cumplirán con lo especificado en los siguientes artículos de este Pliego:

Tornillos.

Roblones.

## EJECUCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

La mayor resistencia a la corrosión atmosférica de los aceros con resistencia mejorada se debe a la formación, bajo la acción de las condiciones ambientales, de capas protectoras de óxido formado en la superficie de los productos. La acción anticorrosiva de esta capa protectora se deriva de la estructura de sus componentes, así como del mayor contenido

de los elementos de aleación y su peculiar distribución. El efecto protector de esta capa es función de la naturaleza del medio ambiente y de las condiciones particulares de la obra.

La ejecución de estructuras de acero resistente a la corrosión se realizará de tal forma que la capa protectora pueda formarse y renovarse sobre la superficie de los perfiles y chapas sin dificultad.

Cuando la concentración en la atmósfera de productos químicos alcanza ciertos niveles, puede ser recomendable una protección convencional de la superficie según lo especificado en el Artículo correspondiente de este Pliego, esta protección es indispensable en los casos de exposición prolongada al agua, humedad permanente, utilización en zonas de proximidad inmediata al mar y otras condiciones desfavorables similares.

Las superficies no expuestas a la intemperie, pero en las que puede haber condensaciones se ventilarán adecuadamente y, si ello no fuera posible, deberán protegerse de forma correcta.

En las uniones por soldadura, la última pasada a tope se realizará con un material de aportación que tenga un contenido de níquel entre el dos y medio y tres y medio por ciento (3,5%) o bien con contenidos similares a los del metal base, de cromo, silicio, cobre y níquel.

## CONTROL Y PRUEBAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

## MEDICIÓN Y ABONO

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

### **17.4.- TAPAS DE FUNDICIÓN.**

## DEFINICIÓN.

**Tapas de fundición** son elementos de cierre de fundición que, apoyados en la estructura portante, permiten el tránsito de vehículos y personas sobre pozos de registro, arquetas, etc.

#### CONDICIONES GENERALES.

Las tapas serán de fundición gris, de grano fino, apretado y regular debiendo estar desprovistas de grietas, sopladuras, gotas frías, rebabas y otros defectos susceptibles de alterar su resistencia.

El espesor y nervaduras de las tapas serán los adecuados para resistir la acción del tráfico que vaya a circular sobre ellas, de acuerdo con lo indicado en la "Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras".

Las tapas de fundición tendrán la forma y dimensiones que figuren en los Planos; en todo caso la menor dimensión de las tapas será de sesenta centímetros (60 cm) a fin de permitir el acceso de personas al interior de los pozos y huecos. La superficie exterior de las mismas tendrá un dibujo con una profundidad mínima de cuatro milímetros (4 mm) y estará marcada de forma que se identifique el tipo de conducto al que da acceso.

Las tapas de fundición estarán provistas de taladros para su levantamiento.

El bastidor de apoyo de las tapas se colocará, durante la ejecución de la estructura portante, de forma que la tapa quede orientada según se indique en los Planos. El asiento será tal que el paso de los vehículos o peatones sobre el elemento no produzca movimiento alguno.

La tapa, una vez colocada, deberá quedar sujeta a la estructura portante; la sujeción consistirá en un pestillo que se cierre al colocar la tapa y precise una llave especial para su apertura.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Las tapas de fundición para cierre de arquetas, pozos de registro, etc, no serán de abono independiente por considerarse incluidas en las respectivas unidades de obra.

## **18.- FORJADOS.**

### **18.1.- FORJADO UNIDIRECCIONAL.**

#### DEFINICIÓN.

Se define la unidad como el forjado unidireccional, con viguetas semirresistentes pretensadas, de hasta 6.0 m de luz cuadrática media, con bovedilla cerámica, con capa de compresión de HA-25/P/20/IIa y acero B-500 S, incluso vibrado, curado, encofrado, desencofrado y parte proporcional de zunchos, jácenas, mallazo y apeos provisionales.

#### CONDICIONES GENERALES.

Las piezas a emplear en forjados deben cumplir las condiciones:

Ser homogéneas, uniformes de textura compacta, carecer de grietas, coqueras, plano de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración o ataquen al hierro, mortero u hormigón.

Ser inalterables al agua.

#### CONTROL.

Ensayos previos y toma de muestras.

Con objeto de determinar si el producto es adecuado o no, se verificará el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinará, con carácter receptivo, las características técnicas de acuerdo a la UNE 67.020.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control.

En cada remesa de elementos que leguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de elementos cerámicos, se dividirá la previsión total en lotes correspondientes a 500 m<sup>2</sup> de forjado.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestra como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

MEDICIÓN Y ABONO.

La unidad de forjado unidireccional, se mide por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de forjado compuesto de viguetas y bovedillas.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, incluyendo el vibrado, curado, encofrado, desencofrado y parte proporcional de zunchos, jácenas, mallazo y apeos provisionales.

## **18.2.- FORJADOS DE VIGUETAS PREFABRICADAS.**

DEFINICIÓN

Los **forjados de viguetas prefabricadas** son los constituidos por viguetas prefabricadas de hormigón armado o pretensado autorresistentes, es decir, capaces de resistir por sí solas, en dirección del vano del forjado, la totalidad de las cargas que reciba éste.

Las viguetas se pueden colocar adosadas o separadas por piezas aligerantes de cerámica, mortero de cemento u otro material.

Las viguetas se pueden sustituir por semiviguetas que completen su sección resistente con armaduras encimeras y hormigonado en obra.

## MATERIALES

**Viguetas prefabricadas.** Será de aplicación lo establecido en este Pliego.

**Piezas aligerantes.** Será de aplicación lo establecido en el Artículo 22.05 de este Pliego.

## EJECUCIÓN

No se colocarán las viguetas o semiviguetas sobre las vigas y soportes de apoyo antes de que transcurran veintiocho días desde el hormigonado de éstos.

Se cumplirán las especificaciones del artículo 53 de la Instrucción EHE vigente.

## MEDICIÓN Y ABONO

Los forjados de viguetas o semiviguetas prefabricados se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los Planos, y se abonarán al precio unitario correspondiente.

No será de abono directo el suministro y la colocación de las viguetas, bovedillas y encofrados, ni el hormigonado de la capa de compresión, si ésta fuera exigida, por considerarse incluidos en el precio unitario.

## **19.- CUBIERTAS.**

### **19.1.- CUBIERTA INCLINADA.**

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. Se habrá resuelto con anterioridad su encuentro con el paso de instalaciones y con los huecos de ventilación y de salida de humos.

##### **AMBIENTALES.**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

Los diferentes elementos que configuran el soporte del tejado cuya cobertura se realiza con teja cerámica, en sus diferentes configuraciones, será:

##### Aleros:

a) Si fueran de teja curva tendrían las siguientes características:

- Las tejas deberán volar como mínimo cincuenta milímetros (50 mm) sobre la línea de alero, una vez situadas las canales, se rellenará con mortero el espacio entre ellas, recalzándose las piezas hasta que el asiento de la segunda hilada esté consolidado.
- Las canales estarán alineadas y sus bordes superiores contenidos en el mismo plano. Las cobijas deberán quedar alineadas en su borde inferior con la línea del alero.
- Se macizará con mortero todo el frente del alero.

##### Faldones:

a) Si fueran de teja curva tendrían las siguientes características:

- Se realizará colocando hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba, comenzando por el borde lateral libre del faldón y montando cada pieza sobre la inmediata inferior.
- En cada hilada se colocarán las canales en primer lugar y las cobijas dejarán un espacio libre de paso de agua entre treinta y cincuenta milímetros (30 y 50 mm).
- Cada cinco (5) hiladas normales al alero, todas las canales y cobijas se recibirán con mortero.

#### Limatesas y cumbreras:

a) Si fueran de teja curva tendrían las siguientes características:

- La teja deberá colocarse en toda la longitud de la lima o cumbrera, comenzando por el alero solapando las tejas curvas entre si no menos de cien milímetros (100 mm).
- Las tejas de lima o cumbrera deberán recibirse al soporte con mortero.
- La teja del faldón en su encuentro con la teja de lima o cumbrera, se cortará de forma que esta última monte sobre la primera un mínimo de cincuenta milímetros (50 mm).
- La teja de cumbrera se colocará con el solape en dirección opuesta a los vientos que traen lluvia.
- Los bordes libres deberán llevar una teja de protección del frente.

#### Acopio:

- Las tejas se suministran a la obra empaquetadas, generalmente en palets plastificados, con un peso que varía entre los 500 y 1.200 kg aproximadamente.
- Los palets se colocarán en superficies horizontales, firmes y limpias.
- El apilado de los palets tendrá un máximo de dos alturas.
- Las tejas se almacenarán en lugares donde no se manipulen productos tales como: cal, cemento, yeso, pintura, o donde se efectúen revestimientos, para evitar que las tejas se puedan manchar, deteriorando su aspecto inicial.
- Puede existir una ligera variación en el tono de las tejas, por lo que es recomendable combinarlas de dos o más palets para conseguir un acabado homogéneo.
- Posteriormente al replanteo, las tejas se distribuirán sobre la cubierta en grupos de 6 a 10 unidades, obteniendo de este modo un reparto racional de la carga y facilitando la labor del operario.



### Corte de las piezas:

- Las tejas se cortarán con la herramienta adecuada, y en un lugar que reúna las debidas condiciones de seguridad para el operario.

### Mojado de las tejas:

- Cuando se vaya a emplear mortero como elemento de fijación, se mojarán previamente a la colocación, el soporte, las tejas y piezas especiales.

### Pendientes en uso:

Tejas curvas: Los faldones de las cubiertas que utilicen tejas curvas tendrán una pendiente mínima de 32%, aunque es posible que las condiciones locales hagan que este mínimo deba incrementarse.

Para longitudes de faldones superiores a 12 m, se deberá realizar un estudio siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Otro aspecto a tener en cuenta para escoger correctamente la pendiente del faldón, es su propia longitud, distinguiendo faldones de 0 a 6,5 m, de 6,5 m a 9,5 m y de 9,5 m a 12 m. El recorrido máximo que el agua realizará a lo largo de los faldones de la cubierta será de 12 m.

Esta medida también se tendrá en cuenta cuando un faldón vierta agua sobre otro, ya que entonces se sumarán las longitudes de ambos. Para longitudes de faldones superiores a 12 m, se deberá realizar un estudio particular, atendiendo las indicaciones de cada fabricante.

### Replanteo:

Después de estudiar el faldón, y comprobar que cumple con las exigencias requeridas en cuanto a planeidad, pendiente, resistencia, etc, se procede a realizar el replanteo, procurando siempre tejas enteras.

Se debe determinar la línea de máxima pendiente del faldón, que indicará la trayectoria del agua desde la cumbrera hasta el alero, utilizando un nivel con el que se determina la horizontal, siendo su perpendicular sobre el faldón la línea de máxima pendiente. Esta línea será marcada utilizando una plomada trazadora o bota de marcar.

También se debe tener en cuenta los encuentros en los puntos singulares, ya que éstos pueden condicionar el replanteo.

### Prescripciones de ejecución:

Se colocarán las tejas por hiladas perpendiculares al alero de abajo hacia arriba.

Las alineaciones de filas e hiladas irán a escuadra y utilizando para ello las tirantes necesarias.

Cada pieza montará sobre la inmediata inferior la distancia establecida o la prefijada por el tipo de teja.

En los encuentros con limas y cumbreras, se cortarán las tejas de los faldones, de forma que se produzcan los solapes necesarios.

Se suspenderán los trabajos cuando exista nieve, lluvia, o viento superior a 50 km/h.

El faldón estará contenido en un mismo plano, sin presentar hundimientos o resaltes.

Las alineaciones de filas e hiladas no presentarán desviaciones.

No existirán elementos que interfieran la evacuación de las aguas a los puntos de desagüe.

La superficie quedará limpia.

### **MANTENIMIENTO.**

No se almacenarán materiales sobre la cubierta.

No se recibirán sobre la cubierta elementos que la perforen, o dificulten su desagüe.

Los daños producidos por cualquier causa, se separarán inmediatamente.

En caso de previsión de lluvia o nieve, se inspeccionarán y revisarán todos los elementos de la cubierta, limpiando o reparando en caso de cualquier anomalía.

Se impedirá el acceso a la cubierta al personal de la obra, limitándose al mantenimiento o reparación.

A la cubierta solo se accederá para realizar los trabajos de conservación.

Al realizar inspecciones en la cubierta, se debe circular por las zonas donde las tejas se encuentren fijas, evitando de esta manera el desplazamiento y la rotura de las piezas.

Es recomendable utilizar calzado antideslizante para transitar por la cubierta y utilizar siempre el gancho de seguridad. El tránsito se debe realizar por la cumbrera, y en caso de no ser posible se circulará pisando sobre el lomo de las tejas.

En la cubierta deben existir una serie de puntos de anclaje específicos para las antenas y similares, que a ser posible estarán situados en la proximidad del acceso. De esta forma se evitan circulaciones a través del tejado que causan la rotura de alguna teja.

Los sistemas de evacuación de pluviales así como canalones y limahoyas, se deben mantener limpios y ser vigilados sobre todo en aquellos puntos donde se prevea acumulación de hojas, papeles, tierra, etc

Se realizará una inspección periódica de los puntos singulares de la cubierta donde se hayan empleado membranas o baberos impermeables para resolver encuentros, verificando su estado de conservación.

Se eliminarán periódicamente los musgos y líquenes, que aparecen en los encuentros y en las zonas de umbría de la cubierta.

En caso de que la cubierta sea ventilada, se mantendrá libres de obstáculos los orificios tanto de entrada como de salida de aire, permitiendo de esta manera una correcta ventilación.

Los trabajos de mantenimiento serán realizados por personal especializado con capacidad para llevar a cabo reparaciones o sustituciones.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

### **CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS**

#### Control de ejecución

Puntos de observación:

- Formación de faldones:

Pendientes.

Forjados inclinados: controlar como estructura.

Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.

Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

- Aislante térmico:

Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.

- Limas, canalones y puntos singulares:

Fijación y solapo de piezas.

Material y secciones especificados en proyecto.

Juntas para dilatación.

Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

- Canalones:

Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

- Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.

- Base de la cobertura:

Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.

Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Piezas de cobertura:

Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización.

Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbre y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.

Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbres, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

#### Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

Conservación y mantenimiento durante la obra Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos

#### **MEDICIÓN**

Las cubiertas de teja, y faldones de cubierta se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie referida a su proyección horizontal , medida sobre los planos inclinados ya que la valoración está efectuada considerando el incremento por medición real. El precio incluirá además de las tejas, la parte proporcional de caballete y recibidos.

## 20.- CERRAMIENTOS.

### 20.1.- CERRAMIENTO DE FÁBRICA DE LADRILLO.

#### DEFINICIÓN.

Consiste en la colocación de un **cerramiento de ladrillos** para la protección de ciertos elementos de la intemperie, o para impedir el acceso no controlado de vehículos, peatones y animales.

Se clasifican en los grupos siguientes:

Cerramiento de ladrillo caravista.

Cerramiento de dos hojas con cámara de aire.

Cerramiento de dos hojas con aislante térmico.

#### CONDICIONES GENERALES.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

#### CARACTERÍSTICAS.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

#### SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

#### CONTROL Y RECEPCIÓN.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

## **20.2.- TABIQUES DE LADRILLO.**

### DEFINICIÓ.

Se denomina **tabique de ladrillos** al conjunto, sin función estructural, fabricado con ladrillos huecos o macizos, empleados prioritariamente para separaciones fijas de interiores en las edificaciones.

### CONDICIONES GENERALES.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

### SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

### CONTROL Y RECEPCIÓN.

Se cumplirá lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación.

### MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios N°1.

## **20.3.- TABIQUES DE BLOQUES DE HORMIGÓN.**

### DEFINICIÓ

**Tabiques de bloques de hormigón** es la pared interior no estructural, fabricada con bloques de hormigón de diez (10) a quince centímetros (15 cm) de anchura, recibidos por canto o testa con mortero, con un aparejo de juntas verticales discontinuas. Se pueden enfoscar o dejar los paramentos de los bloques vistos. Pueden rellenarse con hormigón y armarse con barras de acero verticales colocadas en los huecos. Todo ello debe definirse en los planos.

## MATERIALES

Bloques **de hormigón**. Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Mortero **de cemento**. Se indicará la dosificación del mortero de cemento y su resistencia a la compresión, que debe ser igual o superior a la del material de los bloques. Será de aplicación lo dispuesto en el artículo correspondiente de este Pliego.

## EJECUCIÓN

Al asentar cada bloque, las rebabas de mortero se apretarán con la paleta para que las juntas con los bloques continuos queden totalmente llenas

Para que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas se utilizarán reglones verticales en la forma indicada en el Artículo 38.01 de este Pliego. No se admitirán desplomes superiores a cinco milímetros (5 mm) en una altura de dos metros (2 m), ni variaciones superiores a un centímetro (1 cm) en la planeidad del paramento medida con una regla de dos metros (2 m).

## MEDICION Y ABONO

Los tabiques de bloques de hormigón se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados medidos sobre los Planos, y descontados los huecos.

para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente montado y terminado.

### **20.4.- TABIQUE DE PLACA CARTÓN YESO.**

## EJECUCIÓN

La estructura estará formada por un carril inferior sujeto al suelo por medio de tornillos, sobre el cual se procederá a la colocación de los postes verticales, que una vez aplomados se fijarán al techo por medio de carriles superiores, procediéndose a continuación a fijar los paneles de cartón-yeso por medio de tornillos sujetos a la estructura.

Una vez colocados se rematarán las juntas con bandas de gasa y pasta de escayola, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Preparación:

En general, una vez replanteadas las particiones y los marcos de las puertas, se colocarán reglas telescópicas en esquinas, encuentros, y a lo largo de la partición cada 2-3 m.

En caso de placas de yeso, se ejecutará un zócalo de ladrillo o se nivelará el suelo para pegar una banda elástica que reciba las placas o paneles.

Fases de ejecución:

En general:

Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

Las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición.

Los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir las placas.

Las ventanas llevarán juntas perimetrales, los cercos no apoyarán en el trasdosado de escayola.

En caso de placas:

Los cercos de las puertas no tendrán cogote y sobre ellos se pegará una banda elástica para apoyar las placas. En huecos de ancho mayor de 1 m, los elementos resistentes se dispondrán, con entrega mínima de 10 cm.

Los paneles se colocarán secos y bien cortados; la junta con el techo tendrá un espesor de 3 cm, que se rellenará 24 horas después de haber realizado las particiones de los pisos superiores. Previamente se habrá pegado en el techo una banda elástica.

Las juntas entre placas tendrán un espesor máximo de 2 mm.

Los encuentros entre particiones se realizarán mediante engarces o enjarjados cada dos hiladas o a tope con pegamento en base de escayola.

En caso de paneles:

Una vez machihembrados todos los paneles que conforman el tabique, se levantará éste ajustándolo al forjado y rellenando la junta inferior con adhesivo, escayola o yeso.

En los ángulos de los cercos y puntos de anclaje se dejarán huecos de 10X10 cm rellenándose con pasta de yeso, escayola o pegamento semiendurecido.

La unión entre tabiques se hará a tope mediante adhesivo, estando planas y enrasadas las superficies de contacto.

Acabados:

El tabique quedará plano y aplomado y se repasarán las juntas con escayola.

Se deberá seguir las especificaciones indicadas por el fabricante.



## CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Se rechazarán:

Los postes, cercos y maineles que presenten fisuras, alabeos o deformaciones cualquiera que sea su causa.

Los cercos y maineles que no estén perfectamente atornillados y ensamblados a los postes.

Los paneles cuyas superficies no estén perfectamente planas, que presenten alabeos o deformaciones.

Los paneles no presentarán una humedad superior al 10% en peso.

Se desmontarán y volverán a montar aquellas partes del elemento que considere oportuno la Dirección de obra, rechazándose aquellas partes o elementos que al realizar estas operaciones queden deteriorados reponiéndose los elementos que sean necesarios.

## MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los tabiques de placas de cartón yeso se ejecutará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), totalmente terminados.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios n°1 y que comprende todos los materiales, perfiles, placas de yeso, panel aislante, elementos de fijación, ensambles, accesorios, refuerzos de todo tipo, paneles para instalaciones, elementos de sujeción de muebles, pastas, cintas para juntas, piezas especiales, etc; la mano de obra, replanteo y montaje, y los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

### **20.5.- FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA.**

## EJECUCIÓN

Falso techo registrable realizado con paneles, con sustentación de perfiles y suspendido mediante tirantes roscados de varilla galvanizada, según NTE/RTP-17.

La perfilería sólo debe soportar las placas del falso techo. Para la sujeción de luminarias, conductos, difusores y cualquier otro elemento integrado o colgado del falso techo, se colocarán elementos de suspensión independientes.

La flecha máxima admisible de la perfilería vista será de 3 mm medida entre dos cuelgues consecutivos y de 1/500 de la luz total del falso techo.

Se iniciará la colocación de las placas por el perímetro, debiendo respetarse la modulación de las placas y coordinando las suspensiones de éstas con las de las luminarias, difusores o cualquier otro elemento instalado en el falso techo.

Durante la colocación se cuidará que la temperatura ambiente esté comprendida entre los 15 y 35° C y la humedad relativa no exceda del 70%.

De no cumplirse estas condiciones, se suspenderá la colocación, por existir la posibilidad de que posteriormente se produzcan deformaciones inadmisibles.

Para la sujeción del falso techo de la Sala polivalente se ejecutará una subestructura metálica definida en los planos del proyecto.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Control en obra: Cuando el material llegue a obra con certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las normas y disposiciones Oficiales, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes. Si no es así y la Dirección de obra lo considera oportuno se podrán ensayar sus características:

Recubrimientos galvanizados en materiales de acero: UNE 7183/64 y UNE 37.501/88.1R

Características de las placas: norma NTE.RTP/1973 y disposiciones reguladoras del Sello INCE para materiales utilizados como aislantes térmicos, aprobado por Resolución de 15.7.81 (BOE 11.9.81).

Control de ejecución: Serán condición de no aceptación automática, según norma NTE.RTP/1973:

La falta de planeidad superior a 4 mm medidos con regla de dos metros.

La pendiente del techo superior al 0,5%.

Separación superior a 125 cm entre varillas suspensoras.

La falta de suspensión adicional para las luminarias, conductores, difusores, etc.

## **21.- GUARNECIDOS, REVESTIMIENTOS Y SOLADOS.**

### **21.1.- ENFOSCADOS.**

#### DEFINICIÓN.

Los enfoscados son revestimientos continuos realizados con mortero de cemento, de cal o mixtos, en paredes y techos interiores y exteriores de fábrica de ladrillo, mampostería o de hormigón, de dos centímetros (2 cm) de espesor.

#### CLASIFICACIÓN.

Clasificación atendiendo al tipo de mortero

Se distinguen los siguientes tipos:

Enfoscado de mortero de cemento.

Enfoscado de mortero de cal y cemento.

Enfoscado de mortero de cal.

Clasificación atendiendo al tipo de acabado superficial:

Enfoscado rugoso.

Enfoscado fratasado.

Enfoscado fratasado con enlucido bruñido

Enfoscado con revoco a la tirolesa.

Enfoscado con revoco pétreo.

Clasificación atendiendo al tipo de superficie soporte:

Enfoscado sin maestrear de techos.

Enfoscado maestreado de techos.

Enfoscado sin mastrar de paredes.

Enfoscado maestreado de paredes.

## EJECUCIÓN

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las superficies realizadas con materiales de resistencia análoga o inferior al yeso.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

En enfoscados exteriores vistos es necesario hacer un llagueado en recuadros de lado no mayor de tres metros (3 m), para evitar agrietamientos.

Se cortará el paso de agua de lluvia, jardineras u otros usos, a los techos exteriores mediante goterón.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a quince milímetros (15 mm.) se realizará por capas sucesivas sin superar este espesor.

El encuentro entre paredes o elementos verticales no enjarjados cuyas superficies vayan a ser enfoscadas se reforzará con una tela metálica.

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón es necesario crear rugosidades en la superficie por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocando sobre ella una tela metálica.

Los pilares, vigas y viguetas de acero que deban ir enfoscadas se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse. Si el paramento es de mampostería se rascarán profundamente las juntas, introduciendo en los huecos que resulten piedras de pequeñas dimensiones tomadas con mortero de la misma especie que aquél con el que esté construida la mampostería, procurando que este nuevo mortero no cubra la superficie anterior de las piezas. Si los mampuestos no presentaran suficiente aspereza se picarán para aumentarla.

Si el paramento es de fábrica de ladrillo se rascarán las juntas.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca.

Preparada así la superficie se arrojará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca, para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero necesario para uniformar el espesor. La mezcla así recogida se volverá a extender sobre el revestimiento blando todavía, continuando así hasta que la parte sobre la que haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario, pues, humedecer la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras llanas de mortero.

Con el fin de evitar la formación de hojas o de escamas en los enfoscados, se prohibirá el bruñido de la superficie con paleta o llana metálica, que sólo se empleará para extender el mortero, excepto en el caso de enlucidos bruñidos.

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Para enfoscados interiores está terminada la cubierta o tiene al menos tres plantas forjadas por encima.

Para enfoscados exteriores está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas. Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberán recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.

Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Durante la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte previamente limpio.

En tiempo de heladas se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.

En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobrecalentadas expuestas al sol, se suspenderá la ejecución. Igualmente se suspenderá cuando la superficie esté expuesta a vientos secos y cálidas.

Después de la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

Una vez transcurridas veinticuatro horas (24 h.) de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de siete días (7).

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluso regleado, raspado con llana de púas y cepillado final.

## 21.2.- ENLUCIDOS.

### DEFINICIÓ.

**Enlucido** es un revestimiento continuo de acabado, de mortero fino de cemento o de yeso blanco, de espesor no superior a dos milímetros (2 mm) aplicado, respectivamente, sobre un enfoscado o guarnecido de yeso negro.

En los enlucidos se distinguen los siguientes tipos:

Enlucido de yeso en paredes

Enlucido de yeso en techos

### EJECUCIÓ.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las superficies realizadas con materiales de resistencia análoga o inferior al yeso.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

En enfoscados exteriores vistos es necesario hacer un llagueado en recuadros de lado no mayor de tres metros (3 m), para evitar agrietamientos.

Se cortará el paso de agua de lluvia, jardineras u otros usos, a los techos exteriores mediante goterón.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a quince milímetros (15 mm.) se realizará por capas sucesivas sin superar este espesor.

El encuentro entre paredes o elementos verticales no enjarjados cuyas superficies vayan a ser enfoscadas se reforzará con una tela metálica.

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón es necesario crear rugosidades en la superficie por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocando sobre ella una tela metálica.

Los pilares, vigas y viguetas de acero que deban ir enfoscadas se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse. Si el paramento es de mampostería se rascarán profundamente las juntas, introduciendo en los huecos que resulten piedras de pequeñas dimensiones tomadas con mortero de la

misma especie que aquél con el que esté construida la mampostería, procurando que este nuevo mortero no cubra la superficie anterior de las piezas. Si los mampuestos no presentaran suficiente aspereza se picarán para aumentarla.

Si el paramento es de fábrica de ladrillo se rascarán las juntas.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca.

Preparada así la superficie se arrojará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca, para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero necesario para uniformar el espesor. La mezcla así recogida se volverá a extender sobre el revestimiento blando todavía, continuando así hasta que la parte sobre la que haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario, pues, humedecer la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras llanas de mortero.

Con el fin de evitar la formación de hojas o de escamas en los enfoscados, se prohibirá el bruñido de la superficie con paleta o llana metálica, que sólo se empleará para extender el mortero, excepto en el caso de enlucidos bruñidos.

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Para enfoscados interiores está terminada la cubierta o tiene al menos tres plantas forjadas por encima.

Para enfoscados exteriores está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas. Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberán recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.

Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Durante la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte previamente limpio.

En tiempo de heladas se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.

En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobrecalentadas expuestas al sol, se suspenderá la ejecución. Igualmente se suspenderá cuando la superficie esté expuesta a vientos secos y cálidas.

Después de la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

Una vez transcurridas veinticuatro horas (24 h.) de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de siete días (7).

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluyendo la formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapiés y colocación de andamios.

### **21.3.- ALICATADOS.**

DEFINICIÓN.

Los **alicatados** serán los indicados en las definiciones y mediciones, cumpliéndose las calidades por parte de las casas suministradoras de acuerdo con las normas exigibles.

Previa a su colocación se hará un replanteo para comprobar el despiece y así evitar las juntas complicadas y roturas, exigiéndose en su ejecución, uniformidad, horizontalidad o verticalidad según los casos y planeidad, desechándose las bolsas, coqueras y piezas rotas.



## CONTROL DE CALIDAD.

CHAPADOS Y SOLADOS		
Azulejos	Certificado de calidad del fabricante. Según UNE 24007.	3 ENSAYOS POR OBRA
	Certificado de calidad del fabricante. de densidad aparente. Según UNE-7007.	
	Determinación Según UNE-7008. Determinación del coeficiente de absorción del agua.	
	Según UNE-7015. Ensayo desgaste por rozamiento.	
	Según UNE-7033. Ensayo de heladicidad y permeabilidad.	
	Según UNE-7034. Determinación resistencia a flexión y al choque.	

## MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada medida sobre la superficie del elemento que se chapa, es decir, descontando huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, incluyendo piezas especiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad con arreglo a las especificaciones del proyecto.

### 21.4.- PAVIMENTOS DE BALDOSAS.

#### DEFINICIÓN.

**Pavimentos de baldosas** son los realizados con baldosas y baldosines hidráulicos, losas y losetas hidráulicas, baldosas y baldosines de pasta de cemento coloreada, baldosas de terrazo, baldosín cerámico y baldosas de gres cerámico.

#### MATERIALES.

Será de aplicación lo establecido en los artículos correspondientes de este Pliego en relación con baldosas de cemento, piezas de piedra artificial y piezas cerámicas para pavimentos y revestimientos, respectivamente.

## EJECUCIÓN.

### Pavimento de baldosas de cemento.

El pavimento de baldosas de cemento se realiza generalmente sobre una solera de hormigón.

Las baldosas, baldosines, losas y losetas serán humedecidas previamente a su colocación. Los baldosines y losetas pueden colocarse a tendel empleando para su asentamiento un tablero de madera de veinticinco por treinta centímetros (25 x 30 cm), sobre el que se maceteará. De igual forma se procederá con los elementos de tamaño comprendido entre diez por diez (10 x 10) y quince por quince centímetros (15 x 15 cm), siempre que el maceteado se realice individualmente sobre cada uno de ellos. No se hará la colocación a tendel cuando se trate de elementos cuyas dimensiones sean superiores a quince por quince centímetros (15 x 15 cm), realizándose en este caso el maceteado pieza por pieza.

La composición y espesor del mortero de agarre y en su caso los de la capa de arena o solera de hormigón serán fijados en función de las condiciones de uso del pavimentos aplicándose la especificación RSF-14, *Pavimento de baldosas recibidas con mortero* o las indicadas por la dirección facultativa.

Terminada la colocación de elementos, éstos se enlecharán con lechada de cemento Portland hasta que cuajen perfectamente los espacios libres entre las juntas.

El solado terminado debe formar una superficie plana y horizontal con correcta alineación de sus juntas en todas las direcciones y sin presentar cejas ni torceduras.

Se impedirá el tránsito por los solados, hasta transcurridos cuatro días, como mínimo, y si el tránsito a través de ellos fuese indispensable, el Contratista tomará las medidas precisas para que dicho tránsito no perjudique en nada al solado recién terminado.

Tratándose de baldosas de terrazo, cuando éstas procedan de fábrica como material semiacabado, se terminarán en obra, una vez colocadas mediante las operaciones de desbaste, enlechado y posterior pulido.

### Pavimento de piezas cerámicas.

Para la ejecución de los solados efectuados con piezas cerámicas de cualquier clase que sean, se seguirán las prescripciones establecidas para los pavimentos de baldosas de cemento.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Los pavimentos de baldosas se medirán y abonarán por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

En el precio unitario queda incluida la capa de arena y la solera de hormigón, si fuesen necesarias, el mortero de agarre o de asiento, y la lechada de rejuntado final. Tratándose

de baldosas de terrazo, quedan incluidas también las operaciones de desbaste, enlechado y posterior pulido.

## **21.5.- REVOCO CON MORTERO MONOCAPA.**

### DEFINICIÓN.

**Revocos con mortero monocapa** son revestimientos continuos para acabados de paramentos exteriores con mortero de cemento, con áridos calizos y silíceos de granulometría compensada y aditivos retenedores de humedad y otros.

### EJECUCIÓN.

Previamente al revoco se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, y anclajes de bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Preparándose a continuación la superficie del soporte siguiendo las indicaciones recogidas en el Documento de Idoneidad Técnica, prestándose especial atención a la limpieza, planeidad y grado de humedad del mismo.

El soporte no debe estar demasiado seco, por lo que, según sean las condiciones de éste y del ambiente, debe mojarse previamente y esperar a que absorba el agua. No se aplicará tampoco el revestimiento sobre soportes saturados.

La puesta en obra se realizará por empresa autorizada por el fabricante o empresa bajo control y asistencia técnica de este.

El mortero fresco se aplicará sobre el paramento mecánica o manualmente, con una llana de acero inoxidable en este último caso, con un espesor medio de 10-12 mm, y en ningún caso inferior a 8 mm.

Se suspenderá la ejecución del revoco cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C, o cuando la temperatura sea superior a 30 °C.

En tiempo caluroso y seco, se realizará una humidificación del revestimiento 24 horas después de su aplicación.

En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no está protegido y se cubrirá la superficie revocada con lonas o plásticos, en previsión de la aparición de eflorescencias por carbonatación del revestimiento.

Se respetarán las juntas estructurales y constructivas, disponiéndose además juntas de trabajo, verticales y horizontales, con una separación entre ellas de 7 m y 2 m respectivamente.

La ejecución de despieces y juntas se realizará mediante la colocación de junquillos de madera, de sección trapezoidal de 6 mm de grosor y 20 mm de ancho, en el lugar requerido, antes de la aplicación del revestimiento.

El sellado de estas juntas se realizará extendiendo una banda de 5 cm de ancho y 10 mm de espesor sobre la que se asienta el junquillo. Una vez terminado el revoco, se retirará el junquillo, con lo que la junta queda señalada.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN.

Se realizará uno cada 100 m<sup>2</sup>, siendo condición de no aceptación:

Que la superficie del soporte no esté limpia y/o humedecida, o su preparación no se ajuste a lo especificado en el Documento de Idoneidad Técnica.

Que el espesor y/o acabado no se ajuste a lo especificado en la Documentación Técnica; o se detecten la presencia de coqueras.

Que exista un defecto de planeidad superior a 3 mm. medida con regla de 1 m.

Que no se interrumpa el revoco en las juntas estructurales.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluso mochetas y descontando huecos.

## 22.- MATERIALES PARA AISLAMIENTO.

### 22.1.- MATERIALES PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO.

#### DEFINICIÓN.

**Materiales para aislamiento térmico y acústico** son aquellos cuya característica principal es la reducida conductividad térmica o el alto coeficiente de absorción acústica.

Conductividad térmica es la propiedad, característica de cada material, que indica la cantidad de calor que pasa, en la unidad de tiempo, a través de la unidad de superficie de una muestra de extensión infinita y caras plano-paralelas y de espesor unidad, cuando se establece una diferencia de temperatura entre sus caras de un grado (1%).

Coeficiente de absorción acústica es la relación entre la energía acústica absorbida por un material y la energía incidente sobre dicho material, por unidad de superficie.

#### NORMATIVA TÉCNICA.

Se estará a lo dispuesto en el artículo “Materiales para aislamiento térmico o acústico” del este Pliego.

#### CONDICIONES GENERALES.

Se estará a lo dispuesto en el artículo “Materiales para aislamiento térmico o acústico” del este Pliego.

#### TRANSPORTE.

Se estará a lo dispuesto en el artículo “Materiales para aislamiento térmico o acústico” del este Pliego.

#### RECEPCIÓN.

Se estará a lo dispuesto en el artículo “Materiales para aislamiento térmico o acústico” del este Pliego.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de estos materiales se realizará de acuerdo con lo establecido en la unidad de obra de que forme parte.

## 23.- CARPINTERÍA EXTERIOR.

### 23.1.- CARPINTERÍA DE ACERO.

#### DEFINICIÓN.

Reciben este nombre los **cerramientos** de huecos rectangulares de fachada con ventanas y puertas realizados con carpintería de perfiles laminados en caliente o conformados en frío y recibida a los haces interiores del hueco.

#### CARACTERÍSTICAS.

Se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación “Carpintería de acero”, FCA.

La carpintería de acero está formada por perfiles laminados en caliente según la Norma UNE 36.536, de eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas, o bien por perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo de cero con ocho milímetros (0,8), resistencia a rotura no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 kg/mm<sup>2</sup>) y límite elástico no menor de veinticuatro kilogramos por milímetro cuadrado (24 kg/mm<sup>2</sup>).

En todo caso, los junquillos serán de fleje de acero galvanizado, conformado en frío, de cero con cinco milímetros (0,5 mm) de espesor. Sus encuentros se cubrirán con cantonera del mismo material.

Las uniones entre perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto.

Cuando se trate de perfiles laminados, la carpintería estará protegida con imprimación anticorrosiva de quince micras (15) de espesor.

Todos los elementos deberán cumplir las especificaciones de las Normas UNE 7010, 7014,7017,7019,7029,7051,7056,7183,7282,36007,36536 y 36556.

#### CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

Control de la ejecución

Se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el siguiente cuadro.

Unidad	Controles a realizar	Número de controles	Condiciones de no aceptación automática
Fijación de la carpintería	Aplomado de la carpintería	Uno (1) cada diez (10) unidades de carpintería	Desplome de dos milímetros (2 mm.) en un metro (1 m.).
	Enrasado de la carpintería		No está enrasada con el paramento y su variación es mayor de dos milímetros (2 mm.)
	Recibido de las patillas		Falta de empotramiento. Deficiente llenado del mortero.
	Fijación a la peana (en su caso)		El taco expansivo no existe, no está en el centro o el tornillo no está suficientemente apretado.
	Fijación de la caja de la persiana (en su caso)		No existe fijación, falta alguno de los tornillos o éstos no están suficientemente apretados.

#### Pruebas de servicio

Por último se realizarán dos pruebas de servicio, una de estanquidad al agua y otra de funcionamiento de la carpintería.

La prueba de estanquidad se realizará mediante un difusor de ducha proyectando agua en forma de lluvia sobre la carpintería recibida, acristalada y pintada. El ensayo se mantendrá durante ocho horas (8 h), siendo la condición de no aceptación automática la penetración de agua al interior.

La prueba de funcionamiento se realizará mediante la apertura y cierre de las partes practicables de la carpintería, siendo la condición de no aceptación automática el mal funcionamiento del mecanismo de maniobra y cierre.

#### MEDICIÓN Y ABONO.



La carpintería exterior de acero se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada o por unidades (ud) de la misma forma, tamaño y características.

Las escaleras y barandillas metálicas se medirán y abonarán por metros lineales (ml) completamente instalados.

## **23.2.- CARPINTERÍA DE PVC.**

### DEFINICIÓN.

Reciben este nombre los cerramientos de huecos rectangulares realizados con carpintería de perfiles de PVC y recibida a los haces interiores del hueco.

### CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

Se realizarán pruebas de estaquidad de agua (ensayando 1 cada 20 unidades de carpintería) y de funcionamiento (ensayando todas las unidades de carpintería)

La prueba de estanqueidad se realizará del siguiente modo:

Mediante un difusor, conectado a una manguera, se proyectará agua en forma de lluvia sobre la carpintería recibida, acristalada y pintada.

Se mantendrá el ensayo durante ocho horas.

Cuando al término de la prueba se aprecie penetración de agua se sellará la unión del cerco a la fábrica y se repetirá el ensayo. Si el resultado fuese favorable, el fallo anterior se achacará a la fijación de la carpintería. Si se volviese a apreciar penetración de agua, se repasará el recibido del vidrio a la carpintería y se repetirá el ensayo. Si el resultado fuese favorable, se achacará el fallo al acristalamiento, en caso contrario se imputará a la carpintería.

La penetración de agua interior durante la realización de la prueba de estanqueidad se considerará como condición de no aceptación automática.

El mal funcionamiento del mecanismo de maniobra y cierre se considerará como condición de no aceptación automática.

### MEDICIÓN Y ABONO.

La carpintería exterior de plástico se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada o por unidades (ud) de la misma forma, tamaño y características.



## 24.- VIDRIO.

### DEFINICIÓN.

**Vidrio** es una sustancia dura, frágil, transparente u opaca, de brillo especial, insoluble en casi todos los cuerpos conocidos y fusible a elevada temperatura. Está formado por combinación de sílice con potasa o sosa y pequeñas cantidades de otras bases; se fabrica en hornos y crisoles.

### CLASIFICACIÓN.

Los vidrios, según permitan o no el paso de la luz, se clasifican en:

Vidrios transparentes.

Vidrios opacos.

Según que la transmisión de la luz sea sin difusión o con difusión variable, los vidrios pueden ser:

Vidrio transparente.

Vidrio translúcido.

En función de las características tecnológicas del vidrio, éste se clasifica en:

Vidrio plano.

Vidrio de seguridad.

Vidrio moldeado.

Vidrio plano.

Según se admitan o no defectos de planeidad, se distinguen dos tipos de vidrio plano:

Vidrio común.

Luna.

La flecha máxima de los defectos de concavidad y convexidad en un vidrio común será:

0,5 mm para espesores de hasta 3,5 mm.

0,8 mm para espesores comprendidos entre 3,5 y 6 mm.

La comprobación de planeidad se realizará de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 43009.

Vidrio de seguridad.

Vidrio de seguridad es aquél que al fracturarse en condiciones normales no salta en fragmentos capaces de causar lesiones graves.

Se distinguen los siguientes tipos de vidrios de seguridad:

Laminar o foliáceo.

Templado.

Armado.

El vidrio laminar o foliáceo es un producto formado por un conjunto de hojas de vidrio plano íntimamente unidas por una película o solución plástica de manera que al fracturarse la hoja, los trozos de vidrio que resultan de la rotura no se desprenden en proporciones apreciables, quedando unidos a la película plástica.

El vidrio templado es un vidrio de seguridad al que se le ha sometido a un tratamiento térmico consistente en calentar el vidrio hasta cerca de la temperatura de reblandecimiento seguido de un enfriamiento brusco. En caso de rotura se fracciona en pequeños trozos no cortantes.

El vidrio armado se obtiene por colada continua y laminación con la particularidad de llevar incorporada en su masa una malla metálica que es introducida en la hoja del vidrio durante el proceso de laminación.

Vidrio moldeado.

Vidrio moldeado es un producto obtenido por el prensado de una masa fundida de vidrio en unos moldes de los que toman su forma.

Las piezas de vidrio moldeado pueden ser macizas o huecas y se destinan a la construcción de forjados y paramentos verticales.

#### CONDICIONES GENERALES.

El vidrio deberá resistir sin irisarse la acción del aire, de la humedad y del calor -solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos a excepción del ácido fluorhídrico.

No deberá amarillear bajo la acción de la luz solar; será homogéneo, sin presentar manchas, burbujas, nubes u otros desperfectos.

El vidrio estará cortado con limpieza, sin presentar asperezas, cortes ni ondulaciones en los bordes; el espesor será uniforme en toda su extensión.

#### MANIPULACIÓN Y ACOPIO.

Se evitará el contacto directo del vidrio con partes metálicas, fábricas o con otros vidrios.

La manipulación de vidrios de superficie superior a dos y medio metro cuadrados (2,50 m<sup>2</sup>) se efectuará con correas y ventosas, manteniéndolas siempre en posición

vertical, utilizando casco, calzado con suela no perforable por el vidrio y guantes que protejan hasta las muñecas.

Los vidrios se almacenarán verticalmente en lugares debidamente protegidos, de manera ordenada y libre de cualquier material ajeno a ellos.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

## 25.- PINTURAS.

### 25.1.- PINTURAS PLÁSTICAS.

#### DEFINICIÓN.

Reciben el nombre de **pinturas plásticas** al agua cuyo ligante está formado por resinas plásticas emulsionadas (vinílicas, acrílicas, etc.) y cuyos pigmentos son resistentes a la alcalinidad.

#### ENVASADO.

El producto será suministrado en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

Instrucciones de uso.

Temperatura mínima de aplicación.

Tiempo de secado.

Aspecto de película seca (brillantes, satinado o mate).

Toxicidad e inflamabilidad.

Capacidad del envase en litros (l.) y en kilogramos (kg.).

Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro (cm<sup>2</sup>/l.)

Color.

Sello del fabricante.

#### LIMITACIONES DE EMPLEO.

Las bajas temperaturas afectan perjudicialmente a las propiedades de la película, pues no solamente por debajo de cero grados centígrados (0 °C) se hace imposible su aplicación por posible congelación del agua, sino que por encima de dicha temperatura existe una temperatura mínima, comprendida entre cinco grados centígrados (5 °C) y diez grados centígrados (10 °C), por debajo de la cual las pequeñísimas gotitas emulsionadas

de resina plástica se toman duras y pierden su elasticidad y capacidad de fundirse una con otras por lo que la película resultante es deleznable y poco resistente al agua y al frote.

El valor de esta temperatura debe ser indicado por el fabricante.

La circunstancia expuesta en el párrafo 01 de este apartado debe tenerse muy en cuenta sobre todo en los trabajos de invierno en zonas no muy frías, pues en ellas las paredes exteriores encaradas al Norte pueden conservar la baja temperatura de la noche durante muchas horas del día, a pesar de que en las otras fachadas un buen día soleado haga olvidar el frío nocturno.

#### EMPLEO.

Los tipos a base de acetato de polivinilo son válidos para superficies no alcalinas, pues son sensibles a la saponificación.

Sobre superficies de hormigón y similares, especialmente al exterior, se recomiendan las pinturas basadas en resinas acrílicas puras o en copolímeros especiales.

Estas pinturas pueden emplearse, tanto en interiores como en exteriores, sobre soportes de yeso de cemento y sus derivados, pudiéndose, incluso, obtener productos válidos para su aplicación sobre hierro, metales y madera, siempre que hayan sido previamente imprimados y preparados.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono de este material será por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluyendo limpieza de superficies, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos, aplicada con rodillo.

## 25.2.- PINTURAS DE MINIO DE PLOMO.

#### DEFINICIÓN

Se define como **pinturas de minio de plomo**, para imprimación anticorrosiva de superficies de metales féreos, las que cumplen las condiciones exigidas en el presente Artículo.

Las pinturas incluidas en este Artículo se clasifican en los siguientes tipos:

**- Tipo I** : Pintura de minio de plomo al aceite de linaza.

- **Tipo II** : Pintura de minio de plomo-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla de resina gliceroftálica modificada y aceite de linaza crudo, disuelto en la cantidad conveniente de disolvente volátil.

- **Tipo III** : Pintura de minio de plomo con barniz gliceroftálico.

- **Tipo IV** : Pintura de minio de plomo con barniz fenólico.

## COMPOSICIÓN

### Del pigmento

Los distintos pigmentos utilizados en la formulación de las pinturas presentarán las características que se indican en la Tabla.

Los pigmentos extraídos al analizar la pintura presentarán las características cuantitativas que se indican en la Tabla.

### Del vehículo

En cualquiera de los cuatro casos, los vehículos deberán estar exentos de colofonia y sus derivados. Contendrán las cantidades apropiadas de antioxidantes y agentes que eviten en el mayor grado posible la sedimentación del pigmento. Los componentes del vehículo deberán mezclarse en las proporciones que se indican en la Tabla.

El vehículo de la pintura tipo I estará constituido por una mezcla de aceite de linaza crudo y aceite de linaza polimerizado, además de los disolventes y secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo II estará constituido por una mezcla de aceite de linaza crudo y de resina gliceroftálica media en aceites, además de los disolventes y secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo III será un barniz gliceroftálico compuesto por una resina gliceroftálica media en aceites, disuelta en la cantidad adecuada de disolvente volátiles y los secantes necesarios.

El vehículo de las pinturas tipo IV será un barniz fenólico compuesto por una mezcla de aceite de madera de China y resina de p-fenil fenol-formaldehído, disolventes volátiles y secantes.

La resina de fenol-formaldehído que se emplea en la formulación del vehículo de las pinturas tipo IV cumplirá las condiciones indicadas en la Tabla.

El barniz fenólico que forma parte del vehículo de las pinturas incluidas en el tipo IV cumplirá las condiciones indicadas en la Tabla y tendrá la siguiente composición:

- Componentes de barniz % en peso
- Resina de p-fenil fenol-formaldehído, según la norma INTA 16 16 04 20,25
- Aceite de madera de China, según la norma UNE 48146 39,75
- Gasolina 150-210, según la norma INTA 16 23 02 40,00



Estos ingredientes conducen a un barniz que cumple las propiedades indicadas en la Tabla cuando se tratan de acuerdo con el esquema de cocción indicado en el párrafo siguiente:

Se colocan en la caldera de cocción la resina y el aceite y se calientan de tal manera que en cuarenta minutos (40 min) se llegue a la temperatura de doscientos cuarenta grados centígrados (240°C). Se mantiene el baño a esta temperatura el tiempo conveniente (de 35 a 40 minutos). Se enfría con agua y se diluye con gasolina 150-210. El tiempo indicado como conveniente será aquel que conduzca, simultáneamente, en el producto final a la viscosidad y al contenido en materia volátil especificados en la Tabla.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA LÍQUIDA

##### Cuantitativas.

Los diversos tipos de pintura incluidos en el presente Artículo presentarán las características cuantitativas que se indican en la Tabla.

##### Cualitativas

Las pinturas tipo I, III y IV tendrán el color naranja, característico del minio de plomo; las del tipo II, tendrán el color típico de las mezclas de minio de plomo con óxido de hierro rojo.

En relación con la estabilidad en envase parcialmente lleno, no se formarán pieles al cabo de cuarenta y ocho horas (48 h), según la norma MELC 12.77.

La pintura permanecerá estable y uniforme al diluir ocho (8) partes, en volumen, de pintura con una (1) parte, en volumen, de gasolina 150-210, según las normas INTA 16 02 42 y UNE 48097.

La pintura, en envase lleno y recientemente abierto, no mostrará una sedimentación excesiva y será fácilmente redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros ni separación de color, de acuerdo con la norma INTA 16 02 26.

La pintura se aplicará a brocha sin dificultad, poseerá buenas propiedades de nivelación de la superficie y no tendrá tendencia a descolgarse cuando se aplique sobre una superficie vertical de acero, con un rendimiento de doce metros cuadrados y medio por litro de pintura (12,5 m<sup>2</sup>/l), de acuerdo con la norma MELC 12.03.

Después de diluir la pintura con gasolina en la proporción de un (1) volumen de disolvente por ocho (8) volúmenes de pintura, se podrá pulverizar satisfactoriamente con pistola, sin que presente tendencia a descolgarse, ni a la formación de "pieles de naranja" o cualquier otro defecto, según la norma MELC 12.03.

## CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA DE PINTURA

### Aspecto

La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, exento de granos y de cualquier otra imperfección superficial.

### Flexibilidad

No se producirá agrietamiento ni despegue de película al doblar la probeta ensayada sobre un mandril de seis milímetros y medio (6,5 mm) de diámetro, de acuerdo con la norma MELC 12.93.

### Resistencia a la inmersión en agua de las pinturas Tipo IV

Examinada la probeta de ensayo, inmediatamente después de sacada del recipiente con agua destilada a veintitrés grados centígrados (23°C), donde habrá permanecido sumergida durante catorce (14) días, no se observarán ampollas ni arrugas en la película de pintura. En un nuevo examen de la probeta, dos(2) horas después de haber sido sacada del agua, la película de pintura no estará reblandecida; sólo se admitirá un ligero blaqueamiento, de acuerdo con la norma UNE 48144.

## MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las pinturas de minio de plomo para imprimación anticorrosiva de materiales férreos se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

## CARACTERÍSTICAS DE LOS PIGMENTOS

PIGMENTO	NORMA DE ENSAYO	TANTO POR 100 EN PESO							
		TIPO I		TIPO II		TIPO III		TIPO IV	
		MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX
Minio de plomo	INTA 16 12 01	99,6	-	65,0	-	99,6	-	85,0	-
Estearato de aluminio	INTA 16 18 01	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4
Oxido de hierro rojo (85% de Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) (1)	ASTM D84-51 Clase II	-	-	1,5	-	-	-	-	-

Silicato magnésico	ASTM D605-53T	-	-	4	6	-	-	-	-
Tierra de diatomeas	ASTM D719-51	-	-	-	-	-	-	8,0	-

(1) Las impurezas del óxido de hierro deberán ser de naturaleza silícea.

#### CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE LOS PIGMENTOS

COMPONENTE	NORMA DE ENSAYO	TANTO POR 100 EN PESO							
		TIPO I		TIPO II		TIPO III		TIPO IV	
		MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX
Minio de plomo (Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )	INTA 16 05 01	96,5	-	62,5	-	96,5	-	82,0	-
Oxido de hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	INTA 16 05 02	-	-	12,5	-	-	-	-	-
Materia silícea	INTA 16 05 03	-	-	-	22	-	-	-	15

#### COMPOSICION DEL VEHICULO

VEHÍCULO	NORMA DE ENSAYO	TANTO POR 100 EN PESO							
		TIPO I		TIPO II		TIPO III		TIPO IV	
		MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX
Aceite de linaza crudo	UNE 48001	35	50	28	-	-	-	-	-

Aceite de linaza polimerizado	UNE 48003	15	30	-	-	-	-	-	-
Resina gliceroftálica sólida	INTA 16 16 03	-	-	28	-	-	-	-	-
Barniz fenólico sólido		-	-	-	-	-	-	44	-
Disolvente volátil y secantes		-	35	-	44	-	66	-	56

#### CARACTERÍSTICAS DE LA RESINA

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE	
		MÍNIMO	MÁXIMO
Peso específico a 25° C	UNE 48098	1,03	1,06
Punto de reblandecimiento (método anillo y bola) en °C	INTA 16 02 45	85	99
Color (solución en xileno al 50%. sistema Gardner)	UNE 48048	-	10
Ceniza, % en peso	UNE 48143	-	0,03
Compatibilidad con alcohol etílico (25% de sólidos) (1)		solución clara	

(1) Para este ensayo se calentará a reflujo la resina con alcohol etílico hasta su total disolución (unos quince minutos aproximadamente) y se examinará la solución después de transcurridas veinticuatro horas (24 h).

## CARACTERÍSTICAS DEL BARNIZ

CARACTERÍSTICA	NORMAS DE ENSAYO	LÍMITE	
		MÍNIMO	MÁXIMO
Materia no volátil, % en peso	INTA 16 02 31	59	61
Viscosidad (viscosímetro de burbuja Gardner) a 25 °C	MELC 12.41	F	H
Color (sistema Gardner 1933)	UNE 48048	-	12
Peso específico	UNE 48098	0,9	-
Tiempo de secado:	MELC 12.73	-	2
Seco al tacto, horas		-	8
Seco total, horas			
Resistencia al agua hirviendo, horas	UNE 48144	7	-
Resistencia a los álcalis (NaOH al 5%), horas	MELC 12.105	7	-
Resistencia al gas Aspecto	MELC 12.106 INTA 16 02 21	Cumplirá el ensayo Claro, transparente y libre de sedimentos	
Formación de pieles	MELC 12.77	No se formarán en recipiente parcialmente lleno al cabo de 48 h	

CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS DE LA PINTURA LÍQUIDA

PIGMENTO	NORMA DE ENSAYO	TANTO POR 100 EN PESO							
		TIPO I		TIPO II		TIPO III		TIPO IV	
		MÁ X	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁ X	MÍN
Contenido en pigmento, % en peso de la pintura	UNE 48238	77	-	66	-	67	-	65	-
Vehículo no volátil,% en peso del vehículo	UNE 48238	55	-	56	-	40	-	44	-
Anhídrido Ftálico;% en peso del vehículo no-volátil	MELC 12.56	-	-	15	-	30	-	-	-
Índice de yodo de los grasos extraídos	UNE 48014	147	175	-	-	-	-	-	-
Reducción Kauri del vehículo supercentrifugado, %	UNE 48072	200	250	-	-	-	-	120	150
Agua no combinada,% en peso de la pintura	INTA 16 02 47	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,5
Partículas gruesas y pieles (retenidas en el tamiz 0,050 UNE)% en peso del pigmento	INTA 16 02 51	-	1	-	1	-	1	-	1
Consistencia Krebs-Stormer a 200 r.p.m.	MELC 12.74								
Gramos		165	250	155	225	150	240	140	225
Unidades Krebes		75	89	75	86	72	88	74	86
Peso específico	MELC 12.72	2,9	-	2,0	-	2,2	-	2,0	-
Tiempo de secado	MELC 12.73								
Seco al tacto, horas		-	6	-	4	1/4	1	1/4	1
Seco total, horas		-	36	-	16	-	6	-	6

Punto de inflamación      INTA 16 02 32      -      30      -      30      -      30      -  
(Pensky-Martens), en°C

---

### 25.3.- PINTURAS A BASE DE RESINAS EPOXI.

#### DEFINICIONES

Los tipos de pinturas epoxi incluidos en este Artículo son los siguientes:

Pintura alquitrán-epoxi.

Pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi.

Pintura de acabado, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos, brillante.

#### PINTURA DE ALQUITRÁN-EPOXI

##### Definición

Se definen como **pinturas de alquitrán-epoxi** las formadas por dos componentes, alquitrán y resinas epoxídicas, que presentan una protección duradera y eficaz para superficies metálicas que han de estar expuestas a ambientes corrosivos.

##### Composición

La pintura estará constituida por un sistema de dos componentes, base y catalizador, envasados separadamente.

El componente base, que cumplirá las exigencias de este Artículo, estará formado por las sustancias y proporciones que se indican a continuación:

Alquitrán de hulla      36,6%

Resina epoxi      24,4%

Asbestos      25,0%

Gel de sílice      1,0%

Xilol      6,5%

Alcohol secbutílico      6,5%

El componente catalizador estará constituido por una solución de poliamina, poliamida o por un sistema en concordancia con la formulación establecida para el componente base. Su composición será la siguiente:

Dietilentriamina 50%

Alcohol secbutílico 50%

#### Características del componente base

El producto en el envase lleno recientemente abierto no presentará coágulos, pellejos ni depósitos duros, de acuerdo con la norma INTA 16 02 26.

Después de seis (6) meses de almacenamiento a temperatura comprendida entre quince y veinte grados centígrados (15 y 20°C) el producto no presentará coágulos ni geles, de acuerdo con la norma UNE 48083.

La temperatura de inflamación mínima, de acuerdo con la norma INTA 16 02 44, será de treinta grados centígrados (30°C).

A ciento cinco grados centígrados (105°C) el contenido de materia fija será, como mínimo, del ochenta y seis por ciento (86%), de acuerdo con la norma MELC 12.28.

Los contenidos de resina epoxi y alquitrán de hulla estarán en la relación de cuarenta a sesenta (40/60).

#### Características de los componentes mezclados

Los componentes base y catalizador se mezclarán en las proporciones indicadas por el fabricante sin presentar ningún tipo de incompatibilidad.

La mezcla no tendrá tendencia a gelificarse ni aumentar su consistencia en un período de tiempo inferior a ocho horas (8 h) desde su preparación. Asimismo no presentará ningún tipo de incompatibilidad cuando cien gramos (100 g) de la misma sean diluidos con diez mililitros (10 ml) de una mezcla de partes iguales de xilol y secbutanol, de acuerdo con las normas UNE 48083, INTA 16 13 06 e INTA 16 13 06.

La pintura no mostrará tendencia a descolgarse al ser aplicada sobre una superficie vertical de acero con un rendimiento de cuatro a cinco metros cuadrados por kilogramo (4 a 5 m<sup>2</sup>/kg), de acuerdo con la norma MELC 12.03.

La aplicación de un segunda capa de pintura, después de veinticuatro horas (24 h), a veinte más o menos dos y medio grados centígrados (20°C ± 2,5°C) y sesenta más o menos cinco por ciento (60% ± 5%) de humedad relativa, de aplicada la primera, no producirá reblandecimiento ni cualquier otra alteración de la misma.

El tiempo máximo de secado, para repintar, será de dieciocho horas (18 h), de acuerdo con la norma MELC 12.73.

#### Características de la película seca

La película, una vez seca, será uniforme de color y sin imperfecciones de superficie. Sólo se admitirá una ligera marca de la brocha.

Según la norma MELC 12.100 el brillo será, como mínimo, del cuarenta por ciento (40%).



En relación con la flexibilidad se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayo plegado. En la probeta preparada como se indica a continuación, la película no presentará grietas ni se desprenderá de su soporte metálico al realizar ensayos con mandril de seis milímetros y medio (6,5 mm). Estas probetas serán de acero de siete y medio por quince centímetros (7,5 x 15 cm), con superficie desengrasada y decapada. Después se aplicarán tres (3) capas de la pintura de ensayo con intervalos de veinticuatro horas (24 h), dejando secar a veinte grados centígrados más o menos dos y medio ( $20^{\circ}\text{C} \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ ) y sesenta más o menos cinco por ciento ( $60^{\circ} \pm 5\%$ ) de humedad relativa, de forma que el espesor total de recubrimiento sea de trescientas micras (300 micras) como mínimo y dejar transcurrir diez (10) días antes de realizar el ensayo, de acuerdo con la norma MELC 12.93.

Ensayo de embutición. En las probetas anteriores no se presentará cuarteamiento ni se desprenderá de su soporte metálico al realizar el ensayo con seis milímetros (6 mm) de profundidad, de acuerdo con la norma INTA 16 02 63.

El espesor mínimo de la película seca será de cien micras (100 micras), de acuerdo con la norma INTA 16 02 24.

La película no mostrará tendencia a descolgarse ni reblandecerse después de veinticuatro horas (24 h) en estufa a doscientos más o menos cinco grados centígrados ( $200^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) en las probetas preparadas como se indicó en el párrafo 03 del presente apartado y mantenidas en posición vertical durante el ensayo.

La resistencia a la inmersión será tal que, en las probetas preparadas adecuadamente, según se indicó con anterioridad, con los bordes protegidos de parafina, la película no presentará ampollas ni cualquier otro defecto en la superficie, admitiéndose solamente un ligero cambio de color después de siete (7) días de inmersión en los siguientes reactivos: agua destilada, solución acuosa de cloruro sódico al tres y medio por ciento (3,5%), ácido sulfúrico al diez por ciento (10%), ácido clorhídrico al diez por ciento (10%) e hidróxido sódico al veinte por ciento (20%). Se producirá solamente un ligero ataque superficial de la película y un moderado reblandecimiento después de una hora (1 h) de inmersión en metilisobutilcetona. Asimismo se producirá un ligero ataque superficial en la película y un moderado reblandecimiento después de siete (7) días de inmersión en una mezcla del treinta por ciento (30%) de isoctano y setenta por ciento (70%) de toluol. Esta determinación se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2812.

Sometida a humedad en condiciones de condensación las probetas no presentarán ampollas ni cualquier otra alteración de la superficie después de doscientas cincuenta horas (250 h) de exposición, de acuerdo con la norma INTA 16 06 09.

En una probeta pintada y protegida convenientemente con parafina fundida, la película no presentará más alteración que un ataque superficial y un eventual cambio de color, sin que el soporte metálico presente signos de corrosión, cuando sea sometida a cinco (5) ciclos en condiciones de intensa corrosión, de acuerdo con la norma INTA 16 06 09 para determinar su resistencia al anhídrido sulfuroso.

En una probeta pintada como se indicó anteriormente y cuyos bordes hayan sido protegidos con parafina fundida, la película no presentará ampollas ni la corrosión se extenderá a más de dos milímetros (2 mm) de las líneas marcadas en forma de aspa con punzón afilado, de forma que quede al descubierto la superficie del soporte metálico después de doscientas cincuenta horas (250 h) de acuerdo con la norma MELC 12.104 para determinar su resistencia a la niebla salina.

Las probetas no presentarán más alteración que un ligero ataque superficial y un eventual cambio de color, después de quinientas horas (500 h) de ensayo, de acuerdo con la norma MELC 12.94 para determinar su resistencia al envejecimiento artificial acelerado.

Podrá ser almacenada a una temperatura comprendida entre cinco y treinta grados centígrados (5°C a 30°C) durante un período de seis (6) meses, conservando sus propiedades.

Antes de ser aplicada la pintura, se procederá a mezclar sus dos componentes, preparando solamente la cantidad de pintura que vaya a ser utilizada en una jornada normal de trabajo y siguiendo siempre, de la forma más estricta, las instrucciones del fabricante.

Se aplicará a brocha una vez mezclados los dos componentes; si se observa una viscosidad excesiva en la mezcla, hasta el punto de imposibilitar su aplicación, podrá diluirse con un diez por ciento (10%), como máximo, del disolvente que suministre el fabricante o, en su defecto, con una mezcla en partes iguales de xilol y secbutanol.

La pintura podrá ser aplicada por pulverización con equipos especiales de trabajo pesado.

La pintura deberá ser aplicada de forma que el espesor mínimo de película obtenido en cada capa sea de unas cien micras (100 micras) aproximadamente.

## PINTURA DE IMPRIMACIÓN DE MINIO DE PLOMO A BASE DE RESINA EPOXI

### Definición

Se define como **pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi** la formada por dos componentes de poliamida y epoxi, respectivamente, de curado en frío, adecuada para utilizarse sobre superficies sin pintar.

### Composición

El material de imprimación deberá suministrarse como un sistema de dos componentes consistente en:

Un componente resinoso de tipo alfa-epoxi.

Un agente de curado tipo poliamida.

El pigmento deberá estar dispersado de forma adecuada sólo en el componente de la resina. Cuando se necesiten dos capas de pintura de imprimación, el pigmento de la segunda deberá contener, aproximadamente, un medio por ciento (0,5%), en peso, de negro de humo.

Los componentes del pigmento, de acuerdo con la norma INTA 16 12 01, serán:

Minio de plomo, mínimo	75%
Insoluble en CIH, mínimo	20%

El componente resinoso tendrá las siguientes propiedades, determinadas de acuerdo con las normas MELC 12.41, UNE 48048 y UNE 48049:

Punto de fusión	65-85°
Viscosidad (Gardner-Holdt) 40% en peso en dietilenglicol monobutiléter D-K	
Peso específico a 20°C	1,17-1,22
Color (Gardner), máximo	4
Gramos de resina que contienen 1 equivalente alfa-epoxídico	425-700

Los agentes de curado tendrán las siguientes propiedades, determinadas de acuerdo con las normas UNE 48048 y UNE 48049:

Color (Gardner), máximo	12
Viscosidad, Poises a 40°C	500-750
Peso específico a 20°C	0,980-1,000
Valor amínico (equivalente en mg de KOH por gramo)	210-200

#### Características cualitativas de la pintura líquida

Los dos componentes, mezclados de forma apropiada, deberán constituir una pintura apta para ser aplicada a brocha o por pulverización a pistola, según las instrucciones del fabricante. La mezcla preparada deberá permitir un acabado uniforme, de acuerdo con la norma MELC 12.03.

Almacenados los dos componentes durante seis (6) meses en los recipientes de origen, sin abrir, a temperaturas comprendidas entre cuatro y veintisiete grados centígrados (4°C a 27°C) y realizada, al término de este tiempo, la mezcla, deberá cumplir los requisitos de este Artículo, de acuerdo con la norma INTA 16 02 26.

Mantenidos a una temperatura comprendida entre diez y veintisiete grados centígrados (10°C a 27°C) los dos componentes mezclados deberán permanecer en condiciones de poderse aplicar durante un período de diez horas (10 h), con o sin la adición de un máximo del diez por ciento (10%) en volumen del diluyente que recomiende el fabricante, de acuerdo con la norma UNE 48083.

El color deberá ser el característico de los pigmentos utilizados.

### Características cuantitativas de la pintura líquida

El material preparado de acuerdo con lo dicho anteriormente y ensayado o aplicado entre media y tres horas (0,5 a 3 h) después de realizada la mezcla, deberá cumplir los siguientes requisitos:

CARACTERÍSTICA	MÍNIMO	MÁXIMO
Consistencia Krebs-Stormer a 200 r.p.m. Unidades Krebs	60	80
Tiempo de secado duro, horas	-	8
Finura de molido. Tamaño de grano en micras	-	30
Material volátil, % en peso	60	35
Vehículo no volátil		
Componente resinoso (g de resina que contienen 1 equivalente alfa epoxídico)	450	700
Agente de curado (mg equivalente de KOH por g)	200	210

Estas determinaciones se realizarán según las normas MELC 12.05, MELC 12.73, MELC 12.74 y MELC 12.78.

### Características de la película seca de pintura

Las probetas para la realización de los distintos ensayos deberán ser de acero, con las dimensiones que se especifiquen en cada caso, perfectamente desengrasadas y libres de óxidos. La película de pintura se dejará secar al aire, en todos los casos, durante un tiempo de siete (7) días. El espesor de película seca de pintura deberá ser de treinta a cuarenta micras (30 a 40 micras).

El valor del brillo especular a 60° sin corrección por reflexión difusa deberá estar comprendido entre el diez y el treinta por ciento (10 a 30%), de acuerdo con la norma MELC 12.100.

Ensayada la película seca de pintura, no será fácil separar un trozo de película del soporte metálico a que ha sido adherida, ni aun empleando una cinta adhesiva, de acuerdo con la norma MELC 12.92.

Una capa normal de la imprimación deberá ser aparentemente uniforme, sin granos, arrugamientos ni excesivas marcas de brocha, cuando se aplique sobre paneles de acero.

Después de veinticuatro horas (24 h) de secado, la película de pintura de imprimación no deberá removerse o levantarse cuando se le aplique una segunda mano de la misma.

Después de veinticuatro horas (24 h) de secado, la película de pintura de imprimación no deberá formar ampollas, reblandecerse, levantarse ni presentar ninguna otra imperfección cuando se le aplique una segunda mano de pintura de acabado compatible con la misma.

## PINTURA DE ACABADO BRILLANTE, A BASE DE RESINA EPOXI DE ALTO CONTENIDO EN SÓLIDOS

### Definición

Se define como **pintura de acabado brillante, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos** a un recubrimiento de curado en frío a base de resinas epoxi, formado por dos componentes que se mezclan en el momento que se vaya a aplicar, y que puede ser utilizado sobre superficies metálicas, hormigón y madera.

### Composición

Los materiales que constituyen este recubrimiento deberán suministrarse en forma de los dos componentes:

Componente resinoso (a base de resina epoxi).

Agente de curado.

No se permitirán los agentes de curado a base de poliamina volátil.

Características cuantitativas de la pintura líquida, una vez hecha la mezcla

Después de preparar la pintura por mezcla de los dos componentes que la forman, ésta deberá cumplir las siguientes características:

CARACTERÍSTICA	MÍNIMO	MÁXIMO
Tiempo de secado al tacto (horas)	-	4
Curado completo (días)	-	7
Finura de molido. Tamaño de grano en micras	40	-
Material volátil, % en peso de pintura	-	15

Estas determinaciones se realizarán según las normas MELC 12.73, MELC 12.78 y MELC 12.05.

Características cualitativas de la pintura líquida, una vez hecha la mezcla

Después de mezclar los dos componentes de forma adecuada y dejarlos en reposo, la mezcla deberá poderse aplicar a brocha o a rodillo fácilmente, según recomiende el fabricante.

Almacenados los dos componentes, por separado, durante seis (6) meses en los envases originales sin abrir, a una temperatura comprendida entre cuatro y veintisiete grados centígrados (4°C a 27°C), y mezclados como se indicó anteriormente, la pintura deberá cumplir los requerimientos especificados.

Vertida la pintura sobre un rodillo de pintor y mantenida a una temperatura comprendida entre quince y veinticuatro grados centígrados (15°C a 24°C), deberá conservar sus propiedades de aplicación por lo menos durante cuarenta y cinco minutos (45 minutos).

Aplicada la pintura con un espesor de película húmeda de 140 micras, no se observará tendencia a descolgar o a fluir.

Cuando se aplica una mano de pintura con un rendimiento entre siete y ocho metros cuadrados por litro (7 a 8 m<sup>2</sup>/l), deberán cumplirse las condiciones siguientes:

-El material deberá poderse aplicar con facilidad y producir una película libre de descolgamientos, pequeñas ampollas o "piel de naranja".

-El material tendrá un secado satisfactorio y permitirá ser cubierto dieciocho horas (18 h) después de su aplicación. No se observarán levantamientos, arrugas, falta de uniformidad ni ningún otro defecto.

Características de la película seca de pintura

El brillo especular a sesenta grados centígrados, sin corrección por reflexión difusa, de acuerdo con la norma MELC 12.100, tendrá un valor mínimo de setenta y cinco por ciento (75%).

El valor mínimo de la dureza en unidades Sward, según la norma INTA 16 02 25 será de veinte (20).

Cuando se utilicen colores blancos y claros, aplicada una mano de pintura con un extendedor de película Doctor Blade, de forma que se obtenga un espesor de la película seca de ciento veinticinco más o menos doce micras (125 ± 12 micras), sobre un fondo de contraste de cuadros blancos y negros, éste quedará completamente cubierto, de acuerdo con la norma MELC 12.96.

Examinada la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con una solución de ácido sulfúrico al cinco por ciento (5%), a temperatura ambiente, donde ha permanecido sumergida durante setenta y dos horas (72 h), no se observarán ampollas, reblandecimiento, arrugamiento o pérdida de adherencia. El examen de la probeta se

realizará con una lente de diez (10) aumentos. No se tendrá en cuenta la pérdida de color o de brillo. Esta determinación se realizará según la norma MELC 12.91.

Examinada la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con solución de hidróxido sódico al veinte por ciento, a temperatura ambiente, donde ha permanecido sumergida durante setenta y dos horas (72 h), no se observarán ampollas, reblandecimiento, arrugamiento o pérdida de adherencia. No se tendrá en cuenta un ligero cambio en el tono de color. Esta determinación se realizará según la norma MELC 12.105.

No se producirá cambio de color apreciable en la película seca de pintura cuando se ensayen las probetas durante cuarenta y ocho horas (48 h) a la acción de la luz, sin pulverización de agua. El cambio en el tono de color producido en las probetas sometidas a la acción de la luz deberá enjuiciarse, por comparación, con probetas testigos no sometidas a dicha acción, de acuerdo con la norma MELC 12.98.

La película seca de pintura debe resistir cinco mil (5 000) ciclos en la máquina de lavabilidad sin mostrar más que una ligera diferencia entre las porciones lavadas y sin lavar, de acuerdo con la norma MELC 12.98.

#### MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el abono de las pinturas a base de resinas epoxi se realizará de acuerdo con la unidad de obra de la que formen parte.

## **26.- OBRAS DE DESAGÜE.**

### **26.1.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.**

#### **DEFINICIÓN.**

**Arqueta** es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

El material constituyente podrá ser hormigón, materiales cerámicos, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el Proyecto o aprobado por el Director de las Obras. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

**Pozo de registro** es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

#### **NORMAS DE REFERENCIA.**

UNE EN 1561 Fundición. Fundición gris.

UNE EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

#### **FORMA Y DIMENSIONES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 410.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.



## **MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 410.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **EJECUCIÓN.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 410.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

## **MEDICION Y ABONO.**

Las arquetas y los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas.

Salvo indicación en contra del Proyecto, el precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.).

### **26.2.- IMBORNALES Y SUMIDEROS.**

## **DEFINICIÓN.**

**Imbornal** es el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.

**Sumidero** es el dispositivo de desagüe, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesto de forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

Estos elementos, en general, constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto de salida.

#### **NORMATIVA.**

UNE EN 124 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

UNE EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal.

#### **FORMA Y DIMENSIONES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 411.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **MATERIALES.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 411.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **EJECUCIÓN.**

Se estará a lo dispuesto en el artículo 411.4 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, y en cualquiera de sus posteriores modificaciones.

#### **MEDICION Y ABONO.**

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

Salvo indicación del Proyecto en contra, el precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y

techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

## **27.- INSTALACIONES EQUIPOS ELÉCTRICOS.**

### **27.1.- CUADROS ELÉCTRICOS.**

#### DEFINICIÓN.

El objeto del presente Artículo es el especificar las condiciones de servicio e instalación, las características técnicas y los ensayos que serán de aplicación a los cuadros eléctricos de baja tensión, fijos o móviles, con o sin envolvente, cuya tensión nominal no exceda de mil voltios (1 000 V) con frecuencias que no excedan de 100 Hz, en corriente alterna, ni de mil doscientos voltios (1 200 V), en continua.

#### NORMATIVA.

Los cuadros eléctricos de baja tensión cumplirán las especificaciones del vigente "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía, en lo sucesivo REBT.

Los armarios o cajas de los cuadros eléctricos de baja tensión y los aparatos que contengan cumplirán las normas que en cada apartado específico se indicarán.

#### CLASIFICACIÓN.

Según la construcción del cuadro, éstos se pueden dividir en:

Cuadro abierto. Consta de un chasis que soporta el equipo eléctrico, siendo accesibles las partes del equipo eléctrico.

Cuadro abierto con protección frontal. Cuadro abierto, con una cubierta frontal que asegura una protección contra contactos de las partes activas del frente.

Cuadro cerrado. Cuadro cerrado por todos los lados.

Cuadro tipo armario. Cuadro cerrado que, en principio, reposa sobre el suelo; puede llevar varios compartimentos.

Cuadro tipo multiarmario. Cuadro que es una combinación de armarios unidos mecánicamente.

Cuadro tipo caja. Cuadro cerrado destinado, en principio, a ser montado sobre un plano vertical.

Cuadro tipo multicaja. Cuadro combinación de cajas unidas mecánicamente.

Según la aptitud al desplazamiento, los cuadros se clasifican en:

Cuadro fijo. Previsto para estar fijo en su emplazamiento de instalación.

Cuadro móvil. Previsto par poder ser fácilmente movido de un emplazamiento de utilización a otro.

Según el emplazamiento de la instalación, los cuadros pueden ser:

Cuadro de interior.

Cuadro de exterior.

PRUEBAS Y ENSAYOS.

Ensayos de tipo.

Ensayos de rutina.

Ensayos de tipo son los que sirven para verificar la conformidad de las prescripciones de este Pliego. Los ensayos de tipo incluirán, al menos, la verificación de:

Límites de calentamiento.

Características eléctricas.

Resistencia a los cortocircuitos.

Continuidad del circuito de protección.

Distancia de aislamiento y de las líneas fijas.

Funcionamiento mecánico.

Grado de protección.

Los ensayos de rutina son los destinados a detectar fallos en los materiales y en la fabricación del cuadro. Los ensayos de rutina incluirán como mínimo, los siguientes:

Inspección del cuadro, incluyendo la inspección del calibrado y, si fuera necesario, un ensayo del funcionamiento eléctrico.

Ensayo eléctrico.

Verificación de las medidas de protección y de la continuidad eléctrica del aislamiento de protección.

MONTAJE.

Los cuadros eléctricos de baja tensión deberán ser suministrados completamente montados y conexionados. En caso de que esté constituido por varios módulos que tengan que ser separados para el transporte, podrá ser fácilmente armado en su emplazamiento, tanto la parte de envoltorio como las conexiones de enlace.

Según las condiciones ambientales, atendiendo especialmente a los valores de humedad relativa, celeridad de variación de la temperatura y contenido en el aire de polvo, humo, vapores, etc, se cuidará la calidad hermética de la envoltorio, o, si fuera ventilada, se graduará y se comprobará el funcionamiento de las resistencias de caldeo.

Cuando los cuadros se instalen en lugares sometidos a vibraciones, se colocarán dispositivos amortiguadores en los puntos de anclaje.

## **27.2.- INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS .INTRODUCCIÓN.**

## GENERALIDADES

Se tratan las siguientes materias en los Artículos de este Pliego:

- Líneas aéreas de alta tensión
- Conducciones eléctricas
- Subestaciones y centros de transformación
- Grupos electrógenos
- Baterías de acumuladores
- Cuadros eléctricos
- Alumbrado en interior, exterior y en subterráneos
- Instalación de puesta a tierra

Para las máquinas y aparatos eléctricos, motores, generadores, grupos síncronos y otros equipos, no se establecen prescripciones concretas en este Pliego. Este material se regirá por la normativa industrial aplicable y por la buena práctica de la ingeniería electrotécnica; no obstante, se podrá remitirse a normas españolas o extranjeras de reconocido prestigio en el campo de la industria eléctrica, según lo indicado por la dirección facultativa.

Cuando en artículos distintos de los citados en el anterior párrafo 02 se establezcan prescripciones sobre instalaciones o equipos eléctricos, se entenderá que son complementarias de las contenidas en esta Sección y que deben prevalecer sobre ellas, en caso de conflicto.

## OTRAS PRESCRIPCIONES

Será de aplicación el Artículo de este Pliego, en sus apartados:

- Proyecto e instrucciones técnicas.
- Estudio de ejecución y programa de trabajos.
- Fabricación.
- Transporte y almacenamiento.
- Montaje.
- Pruebas en obra.

- Medición y abono.

## 27.3.- CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

### DEFINICIONES

**Conducción eléctrica** es el conjunto formado por uno o varios conductores eléctricos que unen una fuente de alimentación de energía eléctrica con las instalaciones receptoras incluyendo los elementos de sujeción y la protección mecánica, si la hubiera.

### CLASIFICACIÓN

Las conducciones eléctricas se clasifican, según la tensión nominal de servicio, en:

**Conducciones eléctricas de alta tensión (AT)**, cuando la tensión nominal es superior a mil voltios (1 000 V) en corriente alterna (c.a.) o mil quinientos voltios (1 500 V) en corriente continua (c.c.).

**Conducciones eléctricas de baja tensión (BT)**, cuando la tensión nominal es igual o inferior a mil voltios (1 000 V) en corriente alterna (c.a.) o a mil quinientos voltios (1 500 V) en corriente continua (c.c.).

Según la disposición en que estén instaladas, las conducciones eléctricas se clasifican en:

Conducciones aéreas.

Conducciones subterráneas.

Atendiendo a los conductores que los constituyen, las conducciones eléctricas pueden ser:

Conducciones de conductores desnudos.

Conducciones de conductores aislados.

### ÁMBITO



Las conducciones eléctricas de alta tensión aéreas, con conductores desnudos, se tratan en este Pliego.

Se incluyen en el presente artículo las conducciones eléctricas de alta tensión con cables aislados y las conducciones eléctricas de baja tensión de conductores aislados o desnudos.

Las conducciones eléctricas de conductores aislados en baja tensión pueden ser aéreas o subterráneas; las de conductores desnudos serán aéreas, denominándose **líneas aéreas de baja tensión (BT)**.

En este artículo no se incluyen las instalaciones de alumbrado y fuerza a 380 V, o menos, en edificios y otros locales cerrados.

## CONDUCCIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION CON CABLES AISLADOS

### Normativa

En la ejecución de las conducciones eléctricas de alta tensión con cables aislados será de aplicación el "Reglamento sobre Conducciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación", en lo sucesivo RAT, así como la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 05 del Ministerio de Industria y Energía.

Los cables aislados para alta tensión deberán cumplir las normas UNE 20435, UNE 21024 y UNE 21123, así como la recomendación UNESA 3306 A, Guía para la elección de cables con conductores de aluminio aislados con papel impregnado para redes de alta tensión hasta 45 kV.

Los accesorios para cables aislados de alta tensión cumplirán la norma UNE 21115.

### Materiales

#### Cables

Los alambres conductores de los cables podrán ser de cobre o de aluminio.

Los alambres de cobre duro de sección recta circular tendrán las características que señala la norma UNE 21011.

Los alambres de aluminio 3/4 duro tendrán las características que señala la norma UNE 21014.

Salvo casos especiales, se recomienda el empleo de cables con conductores de aluminio.

Se recomiendan los siguientes tipos de cables:

Cables unipolares sin armadura o con armadura magnética, para tensiones alternas hasta 45 kV.

Cables multipolares con armadura, del tipo con cintura (de campo no radial), para tensiones alternas hasta 15 kV.

Cables multipolares con armadura, del tipo con tres armaduras metálicas (de campo radial) para tensiones alternas desde 20 hasta 45 kV. Estos cables están destinados a instalaciones fijas. Según sea la construcción de los mismos, podrán instalarse en conducciones interiores, aéreas, subterráneas y subacuáticas.

**Datos constructivos.** Los conductores, cuya sección o sectoral sea o no de formación compacta, estarán exentos de aristas vivas u otras irregularidades superficiales.

En las cuerdas redondas convencionales los alambres constituyentes de una misma cuerda deberán ser, necesariamente, del mismo diámetro; en las compactas y sectorales, la relación entre los diámetros de dos alambres diferentes de una misma cuerda no podrá exceder de uno con tres décimas (1,3).

**Secciones.** Se aconseja el empleo de secciones normalizadas según el REBT. Recomendando las siguientes secciones tipo:

TIPO DE CABLE	SECCIÓN en mm <sup>2</sup>
Unipolares	1 x 95; 1 x 150; 1 x 240
Tripolares	3 x 25; 3 x 50; 3 x 95; 3 x 150; 3 x 240

Los cables unipolares tendrán únicamente la cuerda redonda convencional. Los de sección 3 x 25, 3 x 50, 3 x 95 y 3 x 150 mm<sup>2</sup>, además de la cuerda redonda convencional, podrán tener la redonda compacta o la sectoral. El cable de 3 x 240 mm<sup>2</sup> de sección tendrá, únicamente, la cuerda compacta o sectoral.

Envoltura **metálica**. Normalmente, y salvo casos especiales, la envoltura metálica será a base de tubo continuo de plomo.

Revestimiento **protector para cables con o sin armadura**. Los cables con o sin armadura se protegerán mediante una cubierta de material termoplástico, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 21123.

**Asientos de armadura**. Los asientos de armadura serán a base de fibras impregnadas, papel crespado o material termoplástico.

**Armadura**. La armadura de los cables multipolares será de flejes de acero, excepto en los cables subacuáticos que será de alambre de acero galvanizado. Las características de la misma se establecerán de acuerdo con las condiciones de la instalación. En los cables unipolares que lleven armadura, ésta será de flejes de aluminio.

Los cables tripolares de tensión nominal  $U_0/U = 12/15$  serán de campo no radial. Todos los cables de tensiones nominales  $U_0/U = 12/20$  kV y 26/45 kV serán de campo radial.

Marcas. Los cables objeto de este Pliego llevarán impreso sobre la cubierta exterior de PCV, y de forma continua, el nombre del fabricante, designación del cable según la norma UNE 21123 y las dos últimas cifras del año de fabricación. En los cables tripolares cada una de las almas se identificará fácilmente.

El suministrador deberá facilitar en su oferta los siguientes datos:

- a) Diámetro exterior del cable.
- b) Longitud de las piezas y tipo de embalaje.
- c) Capacidad electrostática, en micro Faradios por kilómetro (mF/km).  
- entre conductores y pantalla, en los cables de campo radial.

entre cada conductor y el resto, previamente conectados a la envoltura metálica, en los cables de campo no radial.

- d) Los valores admisibles de la corriente de cortocircuito en los conductores desde 0,1 s hasta 3 s.
- e) El máximo valor admisible de la corriente homopolar de cortocircuito en la envoltura metálica del cable.

Accesorios

Las definiciones de los accesorios y sus componentes se exponen en el apartado 3 de la norma UNE 21115. Se transcriben aquí las definiciones principales para facilitar la comprensión de las prescripciones de ejecución.

**Terminal de cable.** Conjunto de elementos que sirve para cerrar el extremo de un cable, provisto de una o varias piezas metálicas, para la conexión del conductor o conductores al sistema eléctrico correspondiente.

**Caja terminal.** Caja de cierre hermético rellena de material aislante, donde se llevan los cables para permitir su conexión con los conductores exteriores.

**Cono deflector.** Componente del terminal de cable que, unido a la pantalla o envolvente metálica en el punto donde ésta termina, reduce el gradiente de potencial eléctrico.

**Empalme.** Conjunto de elementos que sirve para la conexión de los conductores de un cable con los de otro, sin merma de sus características.

**Mezcla aislante.** Componente de las cajas terminales y empalmes con funciones aislantes que sirve para el llenado de los mismos. Puede ser, entre otras, oleorresinosa, bituminosa, de resina sintética, etc, y aplicable a temperatura ambiente o con calentamiento previo. Su estado final puede ser sólido, semifluido o fluido.

Las condiciones de empleo, características funcionales y constructivas, así como los ensayos de estos accesorios serán los que se prescriben en la norma UNE 21115.

## Ejecución

La excavación y posterior relleno de las zanjas se realizará según lo establecido en este Pliego.

Cuando los cables se tiendan por bandejas o soportes metálicos se tendrá en cuenta lo que se indica en este Pliego.

El tendido de los cables, tanto en zanja abierta como por el interior de tubos, se ejecutará de modo que no se dañe la envolvente exterior. Para ello se emplearán rodillos en forma de huso, sobre los que se desplazará el cable en su movimiento.

Se respetarán los límites de radio mínimo en los cambios de la trayectoria de los cables, que deberán ser facilitados por el Suministrador en función del tipo de cable y su diámetro exterior.

Al hacer los empalmes, o confeccionar los terminales, se impedirá que penetre humedad en el extremo del cable, una vez que se haya quitado el cierre de transporte. Para reducir al máximo la posibilidad de que se humedezca -además de realizar las operaciones en

ambiente seco, templado y limpio, bajo la protección de una cubierta impermeable-, se llevará a cabo todo el proceso de empalme sin interrupción.

En la elección de las cajas terminales y empalmes se tendrá en cuenta la clase de instalación (exterior o interior), la tensión y las características del cable.

Cada caja terminal se suministrará completa, en un sólo embalaje, sin los bornes de conexión, acompañada de la hoja de instrucciones para su montaje y relación de todas las piezas componentes. Cuando los aisladores estén unidos, rígidamente, a la tapa de la caja, podrá este conjunto suministrarse en un embalaje por separado.

Se deberá verificar que las cajas terminales y empalmes que se vayan a emplear no tengan trazas de humedad.

Se asegurará el relleno completo de mezcla aislante al verterla sin dejar burbujas ocluidas de aire.

En la elección de los bornes de terminales se tendrá en cuenta el material del conductor del cable y el de los conductores exteriores a los que vaya a ser conectado; para el paso de aluminio a cobre, o viceversa, se emplearán bornes bimetálicos.

En el caso de cables de conductor de cobre que se conecten a conductores exteriores, también de cobre, se podrán emplear bornes fabricados con aleación C-6440, según la norma UNE 37103.

En los terminales de goma moldeada para cables de aislamiento seco se utilizarán los bordes específicos de cada fabricante.

La unión a los bornes se realizará, en el caso de conductores de aluminio, por punzonado profundo; en conductores de cobre la unión se realizará mediante tornillos de presión, previo estañado del cable.

En los terminales con aisladores de porcelana para cables de 18/30 y 26/45 kV se utilizarán casquetes de conexión, constituidos por una pieza de fundición de bronce mecanizada y una varilla bimetálica cobre-aluminio, si el cable tuviere el conductor de aluminio.

La conexión del casquete con el conductor de aluminio se realizará mediante punzonado.

En los empalmes de cables hasta 12/20 kV las conexiones a los manguitos se realizarán por punzonado. En los empalmes de cables de tensión mayor de 12/20 kV la conexión se efectuará por el método denominado "Soldadura Pirelli LRC".

## CONDUCCIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN CON CABLES AISLADOS

Normativa

En la ejecución de conducciones eléctricas de baja tensión se aplicará el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía en lo sucesivo REBT, y sus Instrucciones Complementarias.

En la ejecución de conducciones eléctricas de baja tensión en obras de edificación, desde la caja general de protección hasta cada punto de utilización, se aplicará, también, la Norma Tecnológica de la Edificación ICB, *Instalaciones de electricidad. Baja Tensión*.

Será de aplicación la terminología establecida en la instrucción MIBT 001 del REBT.

Además de las normas UNE de obligado cumplimiento que se relacionan en la Instrucción Complementaria MIBT 044 del REBT se aplicarán las normas UNE 21014, UNE 21042, UNE 21175, UNE 21123 así como la recomendación UNESA 3.304 relativa a Cables unipolares con conductores de aluminio, aislamientos termoestables para redes subterráneas de baja tensión.

## Materiales

. Según la aplicación a la que estén destinados, se emplearán los siguientes tipos de cable:

- Para líneas y acometidas subterráneas de baja tensión:
- Cables aislados con goma etileno-propilénica para tensión hasta 1 000 V.
- Para instalaciones en galerías, cámaras y otros lugares húmedos:
- Cables aislados con goma etileno-propilénica para tensión hasta 1 000 V, especialmente resistente al agua (RA).
- Para líneas repartidoras de baja tensión:
- Cables con cubierta metálica.
- Para líneas y acometidas aéreas de baja tensión:
- Cables aislados con polietileno reticulado reunidos en haz.

Cables aislados con goma etileno-propilénica

Los conductores de los cables aislados con goma etileno-propilénica podrán ser de cobre o de aluminio.

Los cables podrán estar constituidos por uno o varios conductores de igual sección.

Se podrá admitir, también, en los cables trifásicos con neutro (cuatro conductores), que las tres fases sean de igual sección y el neutro de sección reducida, de acuerdo con las secciones recomendadas en el Cuadro 39.12/1.

Los cables aislados con goma etileno-propilénica deberán satisfacer las prescripciones y ensayos establecidos en las normas UNE 21175 y UNE 21123.

En el tendido en zanjas sin canalizar, practicadas en terreno con alto grado de humedad o impregnado por elementos químicos tales como amoníacos, petróleo, etc, se utilizará el cable de goma etileno-propilénica resistente al agua (RA) que deberá soportar:

- Temperatura continua de 90°C.
- Sobrecarga de 130°C durante 100 h/año, como mínimo.
- Temperatura de cortocircuito de 250°C.

El aislamiento de estos cables especiales cumplirá lo establecido para los normales salvo en lo que resulte contradictorio con las características que se especifican en el Cuadro 39.12/2, entendiéndose que las que no se citan corresponderán a las que señala la norma UNE 21123.

La cubierta de los cables resistentes al agua deberá ser de color negro y no presentará señales de cera exudada en su superficie. Las características serán las que se exponen en el Cuadro 39.12/3.

En los cables unipolares no apantallados la cubierta de neopreno deberá estar adherida al aislamiento en toda la superficie del conductor, de forma que pueda separarse del aislamiento sin producir daño alguno al mismo.

El cable completo deberá resistir las pruebas siguientes:

- a) Resistencia frente a alta temperatura del conductor: La temperatura del conductor será de 260°C durante dos horas, al final de las cuales no presentará daños.
- b) Resistencia frente a elevada temperatura en horno: Con temperatura del horno de 260°C durante cuatro horas, el cable no debe presentar daños.

La realización de estos ensayos se detalla en los párrafos 20 y 21 de este apartado 5.2.1.

**Ensayos de los cables resistentes al agua (RA).** A los ensayos generales que se establecen en las normas UNE 21175 y UNE 21303 se añadirán los particulares para los cables RA, que se detallan en los párrafos siguientes.

**Ensayos de absorción de humedad (método eléctrico).** El control de la absorción de humedad se realizará a través de los ensayos de pérdidas en el dieléctrico (tg d) y en la constante dieléctrica (e).

El ensayo de pérdidas en el dieléctrico se realizará preparando una muestra formada por un hilo conductor de 2 mm<sup>2</sup> de sección, aislado con el etileno-propileno en prueba con un espesor de 1.19 mm ± 10%. Se sumergirá la muestra en agua mantenida a 90°C ± 1°C, y mantendrá la misma a una tensión eléctrica de 600 V. Al cabo de seis meses de tener la muestra en estas condiciones, se realizarán las mediciones de tg d, a la tensión que resulta aplicando la siguiente expresión:

$$V = 40 \frac{e}{0,0254}$$

no debiendo ser el incremento de la tgd, mayor del 30% del valor obtenido en la medición hecha a las 24 horas del comienzo del ensayo.

El ensayo de la constante dieléctrica se llevará a cabo en el mismo cable aislado del párrafo anterior. Al final de los seis meses, la variación máxima de la constante dieléctrica no deberá ser mayor del 20% del valor obtenido a las 24 horas del comienzo del ensayo.

**Módulos en caliente.** Se prepararán un mínimo de cinco probetas de 2 mm de espesor. Antes del ensayo, las probetas deberán ser acondicionadas durante 15 minutos a 130°C. Cuando se haya alargado el 100%, el esfuerzo que deberá soportar no será inferior a 1,75 N/mm<sup>2</sup>.

**Resistencia a la degradación del aislamiento en función del tiempo y de la temperatura.** Para este ensayo son necesarias varias cámaras o compartimentos donde puedan establecerse regímenes de temperaturas diferentes, debiendo disponerse en cada compartimento un juego de probetas extraídas del aislamiento del cable. Cada cámara se gradúa a una temperatura fija y determinada. La diferencia de temperatura de una cámara a otra será, como mínimo, de 10°C y la temperatura mínima será de 140°C.

Este doble ensayo está encaminado a establecer la vida de servicio del cable para diferentes temperaturas, midiendo el tiempo necesario para que:

- a) El alargamiento a la rotura disminuya hasta un 40% del valor inicial.
- b) La carga mínima de rotura disminuya hasta el 40% del valor inicial.

Durante un período máximo de seis meses se controlará la pérdida de carga de rotura y de alargamiento a la rotura en las probetas hasta poder establecer, para cada cámara, el tiempo necesario para que tal decremento alcance el 40% del valor inicial. Se obtendrán, por lo tanto, una serie de pares de valores tiempo-temperatura.

En base a la serie de pares de valores obtenidos experimentalmente, y mediante un procedimiento de ajuste por mínimos cuadrados, se obtiene la curva de regresión. Utilizando la ecuación de la curva o un gráfico puede calcularse el comportamiento del cable a cualquier otra temperatura y, concretamente, podrá comprobarse el valor de tiempo exigido, 10.00 h mínimo, para una temperatura de 110°C.

**Ensayo de resistencia del cable frente a altas temperaturas del conductor.** Para la realización de este ensayo se extraerá una muestra de 6 m de cable, situándolo en un conducto de 100 mm de diámetro. Se hace pasar por un conductor una corriente tal que, en un tiempo máximo de dos horas, la temperatura del mismo alcance 260°C. Inmediatamente después de alcanzar esta temperatura se extraerá el cable del conducto y se le someterá a un examen visual. No deberá observarse daño alguno ni constatarse roturas, grietas, ampollas, etc.



**Ensayo de resistencia a alta temperatura en horno.** Se tomará una muestra de cable de 0,30 m de longitud y se introducirá en un horno a temperatura constante de 260°C durante cuatro horas. Después de este tiempo se extraerá la probeta sometiéndola a un examen visual, no debiendo detectarse roturas, grietas, ampollas, etc.

**Clasificación de los ensayos.** Los ensayos de aceptación se realizarán, exclusivamente, una vez a cada fabricante para constatar su capacidad para la fabricación de estos cables. Tales ensayos son los siguientes:

a) Sobre el aislamiento

- Absorción de agua, método eléctrico.

- Módulo en caliente.

- Resistencia a la degradación.

b) Sobre el cable

- Resistencia frente a altas temperaturas del conductor.

- Resistencia a alta temperatura en horno.

Los ensayos de recepción serán todos los demás ensayos citados en la norma UNE 21175 y se podrán utilizar bien como ensayos individuales o de muestreo.

**Cables con cubiertas metálicas**

Los cables con cubierta metálica estarán constituidos por conductores de cobre, aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. Podrán tener dos tipos de aislamiento:

a) Cables de aislamiento de PVC, armadura de flejes de acero y recubrimiento protector de PVC, denominados VFV; deberán responder a las especificaciones de la norma UNE 20448.

b) Cables de aislamiento de goma vulcanizada resistente al calor, con material de relleno y tubo continuo de plomo, denominado GP; soportarán una tensión de 4 000 V a frecuencia industrial durante 5 minutos, entre un conductor y los otros dos conectados al plomo.

Los cables de los dos tipos anteriores pueden ser bipolares, de igual sección ambos conductores, o tetrapolares, con igual sección en las tres fases y sección reducida en el conductor del neutro. El proyecto establecerá las secciones de fases y neutro.

**Cables aislados con polietileno reticulado reunidos en haz**

Los cables aislados con polietileno reticulado reunidos en haz se utilizarán en líneas aéreas de baja tensión, tendidas o posadas.

Cuando se empleen en líneas tendidas, el cable de composición 3 x 150 + 95 se suspenderá con cable de acero galvanizado de 22 mm<sup>2</sup> de sección.

El conductor neutro podrá servir de fiador, o no, en los cables de menores secciones; cuando sirva de fiador será de aleación de aluminio, magnesio y silicio.

Los conductores de fase y neutro no fiador serán de aluminio.

Los conductores aislados irán retorcidos en hélice con giro a izquierda. Cuando el neutro sea a la vez fiador, la retorsión se efectuará alrededor de éste, el cual quedará en la posición axial del conjunto.

Las características, ensayos, designación e identificación de los cables aislados reunidos en haz serán las que establece la norma UNE 21030.

#### Accesorios

Los terminales de los cables de baja tensión serán preferentemente cerrados y su tamaño adecuado al conductor de modo que en ninguna sección transversal sea ésta menor que la de aquél.

En los conductores de aluminio la fijación del terminal será por punzonado profundo. En los conductores de cobre la fijación será por tornillos, debiendo estar estañado previamente el extremo del conductor.

#### Ejecución

Será de aplicación lo establecido en este artículo.

En la instalación de cables aislados reunidos en haz, en línea aérea, se seguirá la Instrucción General "Redes Aéreas de Baja Tensión con Cables Trenzados" publicada por ASINEL.

## LINEAS AEREAS DE BAJA TENSION

### Normativa

En el proyecto y construcción de las líneas aéreas de baja tensión se aplicará lo establecido en el REBT, y sus Instrucciones Complementarias MI-BT 002, 003 y 004.

Los elementos que se empleen en las líneas aéreas de baja tensión cumplirán las respectivas normas UNE que, en cada caso, se señalan.

### Materiales

#### Apoyos

Podrán ser empleados apoyos metálicos, de hormigón y de madera, recomendándose los de hormigón por razón del menor mantenimiento. Los postes de hormigón y los postes de madera deberán ser normalizados.

Los apoyos metálicos serán de construcción soldada de perfiles laminados y se aplicará lo que se indica en el apartado correspondiente del Artículo 39.11 de este Pliego.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la recomendación UNESA 6703 A y en las normas UNE 21080 y UNE 21082.

Los postes de madera cumplirán lo establecido en el párrafo 02, apartado 3.5 del Artículo 39.11 de este Pliego, y en las normas UNE 21003, UNE 21092, UNE 21094 y UNE 21097.

#### Conductores

En las líneas aéreas de baja tensión se emplean los mismos conductores desnudos, de cobre o aluminio, que en las líneas aéreas de alta tensión, por lo que deberán cumplir las condiciones y normas que se señalan en los apartados correspondientes del Artículo 39.11 de este Pliego.

#### Aisladores

Los aisladores de porcelana tendrán las características que establece la norma UNE 21111; los de vidrio se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 21112.

#### Ejecución

La apertura de hoyos, el transporte y acopio de los apoyos, las cimentaciones y el izado de los apoyos se ejecutará según lo establecido en los apartados correspondientes del Artículo 39.11 de este Pliego.

El montaje de las líneas aéreas de baja tensión se ejecutará de acuerdo con las directrices de la Instrucción Complementaria MIBT 003 del REBT, tanto en el tendido de los conductores y realización de los empalmes, como en la sujeción a los aisladores y en la instalación de apoyos, tirantes, tornapuntas, etc.

### INSTALACIONES DE ENLACE

**Instalaciones de enlace** son las que unen la red general de distribución de la zona con las instalaciones particulares de la Obra. Se componen de: acometida general, caja general de protección, línea repartidora y derivación individual.

Los esquemas de conexión, enlace y derivaciones, así como la situación de los distintos aparatos de medida y protección y las condiciones técnicas de los elementos que integran las instalaciones de enlace serán las especificadas en las Instrucciones Complementarias del REBT MIBT 011 a la 016, ambas inclusive.

### INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

Las instalaciones interiores o receptoras son las que, alimentadas por una red de distribución o por una fuente de energía propia, tienen como finalidad principal la utilización de la energía eléctrica. Dentro de este concepto se incluye cualquier

instalación receptora, aunque toda ella o alguna de sus partes esté situada a la intemperie.

En toda instalación interior o receptora que se proyecte y realice, se alcanzará el máximo equilibrio en las cargas que soportan los distintos conductores que forman parte de la misma; ésta se subdividirá de forma que las perturbaciones originadas por las averías que puedan producirse en algún punto de la misma afecten a un mínimo de partes de la instalación.

Los sistemas de protección de las instalaciones para baja tensión impedirán los efectos de las sobreintensidades y sobretensiones que, por distintas causas, cabe prever en las mismas; también resguardarán a sus conductores de las acciones y efectos de los agentes externos. Asimismo, y a efectos de seguridad general, se determinarán las condiciones que deberán cumplir dichas instalaciones para evitar los contactos directos y anular los efectos de los indirectos.

Las condiciones que deberán cumplir las instalaciones interiores o receptoras son las fijadas en las Instrucciones Complementarias del REBT MIBT 017 a la 021, ambas inclusive, y la MIBT 027.

## RECEPTORES Y PUESTA A TIERRA

A efectos de seguridad, y de las condiciones generales para el montaje y utilización, los aparatos receptores se clasifican en: receptores para alumbrado, aparatos de caldeo, receptores a motor, transformadores y autotransformadores y varios. Las condiciones que deben cumplir en su instalación, así como los sistemas de puesta a tierra del receptor y de cualquier parte de la instalación que utilice la energía eléctrica en baja tensión, están fijadas en las Instrucciones Complementarias del REBT MIBT 031 a la 035, ambas inclusive.

## MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de obra se medirán por unidad (UD) o por metro lineal (ml) realmente instalada y probada.

Incluye la unidad el suministro, montaje, y accesorios necesarios para la realización de la instalación. El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N° 1.

## **28.- EQUIPOS HIDROMECÁNICOS.**

### **28.1.- VALVULERÍA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA CONDUCCIONES.**

#### **DEFINICIÓN**

Se define la unidad como el conjunto de elementos singulares que se utilizan para regular el caudal que circula por la tubería de entrada/salida, así como establecer derivaciones, cambios de diámetros o pasos a través de paredes de tuberías.

El objeto del presente artículo es el establecimiento de las condiciones de proyecto, ejecución, montaje y pruebas de las válvulas y ventosas fabricadas en serie, a partir de prototipos normalizados y sancionados por la práctica de su empleo.

No son objeto de este artículo aquellos equipos hidromecánicos que, por sus dimensiones o sus especiales características, requieren un proyecto concreto en cada caso.

Los tipos de equipos de serie que se tratan en este artículo son los siguientes:

- Válvulas de compuerta.

- Válvulas de mariposa.

- Válvulas antirretorno.

- Ventosas.

- Carrete telescópico. Permite el desmontaje de las bombas, en el caso de reparaciones u otros contratiempos.

- Manguito antivibratorio.

- Eléctroválvulas.

- Caudalímetro electromagnético.

La aplicación de lo establecido en este artículo estará subordinado a aquellas prescripciones que lo modifiquen o complementen en algún aspecto según las indicaciones de la dirección facultativa.

**Válvula de compuerta.** Elemento hidromecánico destinado a cerrar el paso del agua en una tubería mediante un obturador deslizante, alojado dentro de un cuerpo o carcasa. Consta del cuerpo exterior que puede unirse a las tuberías anterior y posterior, bien con bridas atornilladas o por otros procedimientos. Dentro se puede mover el obturador o elemento de cierre, que desliza dirigido por unas guías. En un extremo del cuerpo de la válvula suele existir una pieza atornillada al mismo, que se denomina tapa o sombrero, que, cuando se desmonta, permite cambiar el obturador sin separar de la tubería el cuerpo de la válvula. El movimiento de traslación del obturador, necesario para las maniobras de apertura o cierre, se consigue por el giro de un husillo o vástago roscado que se acciona desde el exterior con un volante. El husillo se atornilla con una tuerca inferior, independiente del obturador para poder cambiarse en caso de avería, pero encajada en él. El husillo puede girar pero no deslizarse ni salirse fuera, porque se lo impide una pieza fijada con tornillos a la tapa que se llama tejuelo. Para impedir la fuga de agua entre el husillo y el tejuelo existe un anillo impermeabilizante que, antiguamente, era de estopa y ahora suele ser de material elastomérico. Para mejorar la impermeabilidad se dispone, a veces, otra pieza atornillada fijamente al sombrero, que es el prensaestopas. Al apretar sus tornillos se comprime su anillo impermeabilizante.

**Válvula de mariposa.** Elemento hidromecánico destinado a cerrar el paso del agua mediante un obturador en forma de disco o lenteja que gira diametralmente mediante un eje o muñones solidarios con el obturador. El cuerpo de la válvula, dentro del cual gira la lenteja, se une a las tuberías antecedente y siguiente bien mediante bridas atornilladas a los tubos, bien mediante tornillos pasantes que lo ensartan, atornillados a los dos tubos contiguos, llamados de tipo Waffer. No necesitan, como las válvulas compuerta, disponer en una parte del cuerpo de una cámara donde alojar al obturador en la posición de apertura ya que en las válvulas de mariposa la lenteja se encuentra siempre dentro de un cilindro de diámetro igual o inferior al de la tubería; ello hace que sean menos

voluminosas y más ligeras. El eje, rígidamente unido a la lenteja, puede pasar por un plano de simetría de ésta o ser exterior a ella, en cuyo caso se llama válvula de eje de simetría excéntrico. La maniobra de apertura o cierre de las válvulas de mariposa requiere un esfuerzo menor que las válvulas de compuerta ya que en, cualquier posición, los momentos del empuje del agua sobre el obturador con relación al eje de giro se contrarrestan en gran parte.

**Válvula antirretorno o de retención.** Elemento hidromecánico cuya finalidad es la de dejar pasar el agua tan solo en un sentido, ya que se cierra cuando el flujo intenta circular en el sentido contrario. Su gran aplicación es como válvulas de pie en los tubos de aspiración de las bombas centrífugas, evitando que se desceben; también se usan en las redes de distribución para evitar el retroceso del agua, bien cuando la alimentación del conjunto se hace desde distintas fuentes que pueden tener presiones variables o porque se quiera cerrar la entrada de aguas contaminadas que en ciertos casos podrían entrar si se invirtiese el sentido de flujo. En su versión más sencilla, estas válvulas constan de un operáculo que gira en el interior del cuerpo de la válvula consta de un opérculo que gira en el interior del cuerpo de la válvula, mediante una charnela solidaria a éste, y que no puede abrirse en sentido contrario debido a un tope o asiento que lo impide.

**Ventosa.** Elemento hidromecánico de protección que, conectado a la tubería en los puntos altos de su trazado, se abre automáticamente, dejando escapar el aire allí almacenado, y se cierra cuando éste ya ha salido en su totalidad, impidiendo la salida del agua. La versión más sencilla consta de uno o dos flotadores en forma de bolas que se pueden mover libremente dentro de un cuerpo de fundición conectado a la tubería. Cuando se forma una bolsa de aire, éste llena el cuerpo de la ventosa y las bolas caen al fondo, dejando abiertos unos orificios, practicados en la parte superior del cuerpo, por donde sale el aire. Cuando éste desaparece, el agua sube y las bolas se comprimen flotando contra los orificios de salida, con lo que se impide la pérdida de agua. En ocasiones las bolas se sustituyen por un flotador cilíndrico metálico, con un extremo troncocónico que hace de obturador. Otras veces el flotador actúa, a través de un juego de palancas, sobre una válvula de cierre del orificio de salida del aire.

**Diámetro Nominal (DN).** Se define como diámetro nominal de la válvula o ventosa el diámetro interior de la sección de paso de la misma, en la zona de su conexión con la tubería, independientemente que, en su interior, pueda tener partes o conductos de un diámetro diferente.

**Presión Nominal (PN).** Máxima presión que, de acuerdo con el proyecto, debe soportar la válvula o ventosa, incluyendo golpes de ariete y suponiendo siempre el conjunto más desfavorable de situaciones.

## **PRESCRIPCIONES DE PROYECTO Y FABRICACIÓN**

## **Generalidades**

Los materiales que se empleen en la fabricación de los equipos hidromecánicos de serie cumplirán las siguientes especificaciones:

- Los materiales a emplear en la fabricación de equipos hidromecánicos serán nuevos, libres de defectos e imperfecciones y de características técnicas adecuadas a la función a la que serán destinados y a los procesos de fabricación a los que serán sometidos.
- Los materiales defectuosos no deberán ser reparados, salvo que la norma correspondiente así lo autorice. En dicho caso la reparación será efectuada siguiendo los criterios que para tal reparación se indique en la norma.
- En el proyecto de los equipos podrán ser empleadas normas equivalentes a las aquí mencionadas, siendo obligación del Contratista justificar ante el Director las razones de su utilización y la equivalencia con las normas que a continuación se indican.

En la fabricación de estos equipos se cumplirá lo establecido en los siguientes apartados:

- La fabricación de los equipos hidromecánicos deberá ser efectuada por personal experto en las especialidades relacionadas con la construcción de bienes de equipo de acero.
- Si durante los procesos de fabricación, de premontaje en taller o de montaje en obra se detectaran defectos en las materias primas, el Contratista deberá comunicarlo al Director y someter a su aprobación el procedimiento de reparación.

## **Soldadura**

### **Generalidades**

Todas las soldaduras deberán efectuarse por el método de arco eléctrico o por un proceso que excluya el contacto del metal fundido con el aire y, siempre que sea posible, con máquinas de soldadura automática.

Todas las soldaduras deberán ser continuas y estancas al agua.

El tamaño de las soldaduras de ángulo deberá ser de cuatro milímetros (4 mm) de espesor de garganta, como mínimo.

Todas las soldaduras a tope deberán ser de penetración completa y soldadas por ambos lados. Excepcionalmente, y cuando el diseño no lo permita, las soldaduras a tope podrán soldarse por un solo lado tomando las debidas precauciones para una fusión completa de los bordes más alejados.

### **Preparación del material base a soldar**

Las chapas o perfiles que deban unirse por soldadura, se cortarán en la forma y dimensiones indicadas en los Planos, mediante corte por llama o por medios mecánicos tales como cizalla o mecanizado.



Los bordes de las superficies a ser soldadas deberán ser de metal sano y no deberán tener defectos visibles tales como laminaciones o defectos causados durante las operaciones de corte.

Antes de iniciar la soldadura los bordes deberán estar limpios y libres de óxido, aceite, grasa y de otros materiales y sustancias extrañas.

La correcta verificación de los chaflanes de soldadura y separación entre bordes a ser soldados es tarea fundamental para conseguir una unión sin defectos.

### **Homologación de procedimientos**

La calificación de los procedimientos para soldar, máquinas de soldadura y de los operarios soldadores deberá cumplir las normas, por lo menos, equivalentes a las UNE correspondientes. También podrán ser elegidos los Códigos ASME, AWS e IIS.

Antes de iniciar los trabajos de soldadura, el Contratista deberá presentar actas de homologación de todos los procedimientos a ser utilizados en la obra, así como de la calificación de los soldadores.

El Contratista deberá disponer de todo el equipo, materiales y accesorios para realizar las pruebas de homologación de sus máquinas de soldadura y presentar los documentos vigentes de calificación de los operarios soldadores.

### **Técnica de soldadura**

La técnica de soldadura, la apariencia y calidad de los cordones de soldadura y los métodos empleados para corregir trabajos defectuosos deberán cumplir las especificaciones de las normas UNE u otras de reconocida solvencia internacional (Código ASME, Código AWS, normas I.I.S, etc).

El Contratista someterá a la aprobación del Director las normas a ser aplicadas.

Deberá tenerse un especial cuidado en evitar mordeduras a lo largo de las soldaduras. Si se superasen los valores admitidos por las normas, se deberá proceder a su reparación por el procedimiento propuesto por el fabricante y aprobado por el Director.

El procedimiento de soldadura deberá ser tal que evite al máximo las distorsiones de la estructura. Si éstas se produjeran, el procedimiento de corrección se someterá a la aprobación del Director.

### **Acabado de soldaduras**

Las soldaduras deberán ser ejecutadas de modo que presenten una buena apariencia y una superficie apropiada para la pintura.

Todas las soldaduras que requieran un examen no destructivo se prepararán de la forma especificada para la buena interpretación de los métodos de examen de soldadura seleccionados.

### **Inspección de soldaduras**

Todas las soldaduras a tope y penetración total en partes principales de un equipo (chapas de forro, almas y alas de vigas principales, etc) deberán someterse a pruebas no destructivas por métodos ultrasónicos y mediante examen radiográfico en el porcentaje de longitud de soldadura que determine el proyecto del fabricante o las indicaciones al respecto del director de las obras. El examen radiográfico deberá extenderse, además, al cien por cien (100%) de aquellas zonas donde la interpretación del método de ultrasonidos no sea clara o donde la calidad de la soldadura sea dudosa.

Las soldaduras en ángulo serán inspeccionadas, en raíz y acabado, por medio de líquidos penetrantes o partículas magnéticas. El alcance de la inspección no será menor del cincuenta por ciento (50%) de su extensión, en todas las soldaduras principales.

Las soldaduras secundarias en ángulo serán inspeccionadas visualmente.

### **Trabajos de mecanizado**

Todas las piezas que hayan de ser mecanizadas deberán estar preparadas con suficiente sobreespesor para asegurar un acabado correcto, con el espesor final indicado en los planos.

Todos los trabajos de mecanizado de un conjunto o subconjunto determinado deberán realizarse cuando todas las soldaduras hayan sido completadas, una vez que el equipo haya sido distensionado en el horno, si fuese necesario.

En los planos de conjunto general deberán indicarse, de acuerdo con la norma UNE 1037, las zonas y superficies que deban ser mecanizadas así como el grado de lisura o de mecanización exigido.

Además de las superficies que, según los planos, deban ser mecanizadas, lo serán también todas aquellas piezas y superficies que usualmente deban mecanizarse como buena práctica de taller.

Se prestará especial atención para asegurar que, después del mecanizado, no se produzcan distorsiones que puedan afectar a la correcta alineación o funcionamiento de la pieza que se trate.

### **Tolerancias de fabricación**

El Contratista deberá indicar en sus planos de fabricación las tolerancias finales de los equipos terminados. Estas tolerancias deberán ser tales que permitan un ajuste adecuado para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos.

Las tolerancias serán designadas en los planos de acuerdo con las normas aplicables, UNE, ISO o DIN.

Es responsabilidad del Contratista definir en los planos de fabricación y de montaje las tolerancias máximas admisibles para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos.

### **Control de calidad**

## **Control de producción**

El Contratista estará obligado a efectuar por su cuenta el control de calidad de los materiales, productos semielaborados y fabricación de los equipos hidromecánicos, de acuerdo con las **Pautas de Control** que proponga y sean aprobadas por el Director, en los aspectos de control de fabricación, control dimensional y pruebas en taller.

El **control de fabricación** comprenderá:

Control de las características de los materiales que hayan de emplearse en la fabricación de los equipos, mediante los certificados de calidad de todas las partidas de materiales recibidos en fábrica.

Control de las dimensiones y materiales de los productos semielaborados suministrados por terceros.

Control de los trabajos en taller, tales como: calderería, soldadura, mecanizado y ajuste, montajes parciales, etc.

Control de las protecciones anticorrosivas ejecutadas en fábrica.

**Control dimensional.** Una vez finalizada la fabricación de cada equipo, se efectuará una presentación en blanco con el fin de comprobar que todas las dimensiones finales corresponden a las dimensiones y tolerancias indicadas en los planos aprobados o lo indicado en algún artículo del presente pliego que lo complementa. La presentación en blanco de los equipos de compuertas y piezas fijas podrá realizarse en una bancada horizontal. El protocolo con las dimensiones finales de todos los conjuntos constitutivos de la obra formará parte del Expediente, o dossier, de Control de Calidad de los equipos.

**Pruebas en fábrica.** Para cada equipo se efectuarán las pruebas que se especifiquen. Para ello, el Contratista someterá a la aprobación del Director un *Plan de pruebas en taller*, con la definición de todas las pruebas que deberán ser efectuadas en fábrica, una vez construidos los equipos.

**Expediente de Control de Calidad.** El Contratista estará obligado a presentar al Director, en la forma y tiempo que éste indique, un Expediente de Control de Calidad, dividido en los capítulos de: a) Control de fabricación; b) Control dimensional y c) Pruebas en fábrica.

## **Control de recepción**

Aunque la recepción de los equipos no se hará sino después de haber sido montados y probados en obra, el documento de especificaciones técnicas de equipos o el Director establecerán controles de recepción parciales y supeditados a los resultados de las pruebas finales.

El control de recepción en la fase de fabricación en taller consistirá en la vigilancia del cumplimiento, por parte del Contratista, de los controles de producción indicados en el anterior apartado.

El Director, o persona en quien delegue, estará facultado para exigir del Contratista cuanta información requiera sobre el desarrollo de los controles de producción, así como para hacer visitas de inspección a fábrica cuantas veces lo estime conveniente y a presenciar las pruebas, ensayos y verificaciones que el Contratista realice, especialmente las de control dimensional y las pruebas en fábrica.

### **Prescripciones para las válvulas de compuerta**

El diseño general de las válvulas de compuerta será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar de la tubería el cuerpo de la válvula. Asimismo, deberá ser posible substituir o reparar los elementos impermeabilizantes del mecanismo de maniobra, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador. La parte inferior del interior del cuerpo no tendrá acanaladuras que faciliten la deposición de sedimentos que impidan el cierre. Una vez abierta la válvula no habrá ningún obstáculo en la sección de paso de agua.

Se adoptarán las series normalizadas de presiones, tanto en lo referente a la resistencia de la válvula propiamente dicha, como a los taladros de las bridas. Salvo casos especiales, se usarán las presiones PN-10 ó PN-16, según corresponda, cumpliéndose las normas UNE 19153 y UNE 19159.

La distancia entre bridas quedará normalizada entre unos valores máximo y mínimo que, dependiendo del diámetro, se señalan en la Tabla 39.29/1, que se corresponden con las dadas por el Comité Europeo de Normalización.

El cuerpo de la válvula y su tapa estarán fabricados de fundición dúctil o, bajo justificación, de acero moldeado. La fundición gris solamente será admitida si así lo expresare el director de obra.

El **obturador** será de fundición dúctil o de acero inoxidable. En el primer caso, la fundición podrá estar recubierta de elastómero, en cuyo caso la estanquidad se realizará mediante compresión del recubrimiento contra el interior del cuerpo. Si no estuviese recubierto, el obturador estará dotado de aros de bronce, que se asentarán sobre otros aros, también de bronce, fijados al cuerpo. El espesor de los aros será superior al 20% de su ancho; la compresión máxima admisible que soporten los aros será de 14 MPa (143 kp/cm<sup>2</sup>).

El **husillo y el mecanismo de maniobra** serán de acero inoxidable y la tuerca donde gira éste de bronce o latón de alta resistencia.

La **impermeabilización del husillo** se conseguirá con anillos de elastómero, prohibiéndose el uso de estopa o material análogo.

Los **pernos o tornillos** que unen las distintas partes del cuerpo serán de fundición dúctil, si el cuerpo también lo fuera, o de acero cadmiado, en otro caso.

Todas las **superficies metálicas** que no sean de acero inoxidable tendrán un tratamiento anticorrosivo que, como mínimo, será de pintura alquitrán-epoxi, o de una imprimación de

"Wash-Primer" y pinturas de cinc posteriores, que deberán ser aprobadas previamente por el Director.

Los espesores de las distintas partes o piezas que componen la válvula compuerta deberán ser fijadas por el fabricante mediante cálculos teóricos y ensayos, de forma que el coeficiente de seguridad a la rotura sea, como mínimo de 4 para la fundición dúctil y de 2,5 frente al límite elástico, en el acero. No obstante, además de lo anterior, se cumplirá la condición de que el espesor del cuerpo (E) definido como la media aritmética de su medida en dos puntos diametralmente opuestos, y el espesor (e) o diámetro del husillo.

### **Prescripciones para las válvulas de mariposa.**

El **diseño general** de las válvulas de mariposa será tal que garantice la estanquidad para la presión máxima de servicio, para lo cual se utilizará una junta de elastómero colocada en el borde del obturador también llamado lenteja o mariposa, o se recubrirá el interior del cuerpo de la válvula con material elastomérico. En cualquier caso se tratará especialmente de la impermeabilidad del paso del eje.

La unión de la válvula con la tubería se realizará por medio de bridas que, salvo casos poco frecuentes, serán del tipo PN-10 ó PN-16, según corresponda, cumpliéndose para ello las normas UNE 19153 y UNE 19159.

La estanquidad de las juntas se conseguirá mediante una arandela de plomo o material elastomérico que se acompañará a las bridas. Si la válvula tuviera en el interior del cuerpo un revestimiento de material elastomérico, éste se extenderá hasta las bridas, de forma que la estanquidad se consigue por el propio apriete de la junta sobre él, no siendo necesarias las arandelas.

El **eje de giro** podrá ser único o constar de dos partes o semiejes, ser excéntrico o estar situado en el plano de simetría del obturador. Las maniobras de apertura y cierre se realizarán por medio de un mecanismo de desmultiplicación; este mecanismo deberá ser capaz de transmitir a través del eje el par necesario para las maniobras, produciendo un par creciente en las proximidades del cierre, al mismo tiempo que el accionamiento de la mariposa, en esta zona, sea más lenta.

El **accionamiento** será, en general, manual; cuando el tamaño y presión de la válvula lo aconseje, lo exija el documento de características técnicas de equipos del proyecto o lo indique el director de obra, en todo caso la válvula estará preparada para ser motorizada. Es imprescindible que exista incorporado un indicador de posición del obturador que permita, en todo momento, conocer la situación de cierre.

El obturador, que podrá ser hueco o macizo, no llevará rigidizadores exteriores que produzcan turbulencias en el flujo del agua.

**Series normalizadas.** Se usarán obligatoriamente series normalizadas de presiones, tanto en lo referente a la resistencia de la válvula propiamente dicha como a los taladros de las bridas. Salvo casos poco frecuentes, se usarán las presiones PN-10 ó PN-16, según corresponda, cumpliéndose las normas UNE 19153 y UNE 19159.

El cuerpo de la válvula será de fundición dúctil o de acero moldeado salvo que el director de las obras tolere la fundición gris.

El **obturador** o lenteja será de acero inoxidable o acero fundido o bien de fundición dúctil.

Los **cojinetes** sobre los que gira el eje serán de bronce o de politetrafluoretileno (teflón) sobre base de bronce.

Si el elastómero que impermeabiliza el paso entre la lenteja y el cuerpo estuviera fijo a éste, la lenteja tendrá, al menos en todo su borde, algunos milímetros de acero inoxidable, cuando no sea toda ella de este material.

El espesor de las distintas partes o piezas que componen la válvula de mariposa cumplirá lo especificado para las válvulas compuerta en el párrafo 10 del anterior apartado 2.2. En cuanto al diámetro "e" del eje o semiejes, se recomienda que, como mínimo, sea el siguiente:

DN (mm)	300	350	400	450	500	600
e (mm)	38	44	50	54	60	70

#### **Prescripciones para las válvulas antirretorno.**

El **diseño general** de las válvulas antirretorno podrá variar según los fabricantes, pero siempre deberán conseguirse unas condiciones mínimas. Según el modelo de válvula, la clapeta en posición de cierre podrá quedar en un plano normal o inclinado con relación al eje de la conducción, teniendo el cuerpo de la válvula la forma adecuada para permitir su movimiento. En la posición de cierre, éste será hermético, sobre todo en las válvulas de retención que se usen para evitar el retroceso de las aguas contaminadas.

El **eje de giro** podrá estar situado en la periferia de la clapeta o atravesar ésta. En cualquier caso su diseño será tal que ofrezca el mínimo de resistencia al paso del agua.

La operación de cierre de la clapeta comenzará en el momento que el flujo del agua deje de funcionar en su sentido normal. Si el tamaño de la válvula u otras características lo aconsejaren, la válvula estará dotada de contrapeso exterior, que podrá estar acompañado de amortiguadores.

En el diseño de la válvula, de sus uniones con la tubería, y de los anclajes se tendrán en cuenta los esfuerzos debidos a la presión hidrostática, así como los dinámicos. Para poder sustituir la clapeta o reparar los cojinetes en caso de avería, el cuerpo de la válvula estará dotado de una tapa sujeta con tornillos de fundición dúctil, si el cuerpo fuera de ese material, o de acero cadmiado, en caso contrario. La válvula podrá tener un diseño más o menos sofisticado para amortiguar los esfuerzos dinámicos en el momento final de cierre.

**Otros tipos.** Podrán ofertarse válvulas de retención que, en lugar de disponer de una clapeta oscilante alrededor de un eje, sean de disco desplazable en un eje centrado con el eje de la tubería. En el último caso el cierre de la válvula se realiza por la presión de un

muelle y la apertura por la presión del agua al vencer la presión del muelle. Esta disposición permite colocar este tipo de válvulas incluso en tuberías verticales con flujo normal hacia abajo. El cuerpo de la válvula puede tener forma de globo, con lo que se consigue una mayor sección de paso de agua en la sección normal de apertura, con una menor pérdida de carga.

Salvo excepciones debidamente justificadas, la unión de la válvula con las tuberías será por medio de bridas.

Las **presiones normalizadas** cumplirán lo estipulado al respecto en el anterior apartado para el caso de válvulas de mariposa.

Salvo que el director de obra tolere que el cuerpo de la válvula esté construido en fundición gris, sólo podrá usarse la fundición dúctil o el acero moldeado. La clapeta será de fundición dúctil o acero inoxidable; los cojinetes serán de bronce.

### **Prescripciones para válvulas reductoras de presión.**

El diseño general de las válvulas reductoras de presión será tal que consigan mantener una presión constante aguas abajo de ellas, aunque la presión aguas arriba varíe dentro de ciertos límites preestablecidos.

La presión a conseguir aguas abajo podrá fijarse a voluntad, dentro de una cierta gama de valores, mediante un adecuado reglaje de tornillos de presión o pilotos.

**Filtro.** La válvula tendrá incorporado, o se montará en combinación con ella, un filtro que impida la llegada al obturador de posibles materiales sólidos arrastrados por el agua. La apertura de la malla del filtro será de cuatro milímetros (4 mm), salvo indicación expresa del documento de características técnicas de equipos del proyecto. El diseño del filtro será tal que evite que, al actuar los remolinos de agua sobre los sólidos retenidos, produzcan desgaste interno por abrasión. El filtro podrá limpiarse mediante purgas periódicas.

El cuerpo de la válvula tendrá dos tapas o sombreros, sujetas por tornillos, que permitan examinar y reparar el interior.

Se usarán series normalizadas de presiones, tanto en lo referente a la resistencia de la válvula propiamente dicha, como a los taladros de las bridas. Salvo casos poco frecuentes, debidamente justificados, se usarán las presiones PN-10 ó PN-16 según corresponda, cumpliéndose las normas UNE 19153 y UNE 19159.

Las dimensiones internas y externas de la válvula y de su filtro serán fijadas por el fabricante, de forma que se garantice su resistencia a los efectos de la cavitación, habida cuenta de las grandes velocidades y de las turbulencias que, por cambios de dirección, se forman en este tipo de válvulas.

Salvo que el director de las obras admita la fundición gris para el cuerpo de la válvula, éste se construirá en fundición dúctil o acero inoxidable.

El eje del pistón será de acero inoxidable y sus tuercas de bronce; el émbolo interior también será de fundición dúctil o acero inoxidable.

### **Prescripciones para las ventosas.**

El diseño general de las ventosas será tal que garantice la expulsión del aire almacenado en la tubería, incluso con la máxima presión de régimen y sin que su funcionamiento produzca golpes de ariete superiores a los prefijados por este concepto. Además sus materiales diseño serán los adecuados para una vida larga en buen uso. El fabricante justificará, con los cálculos y ensayos que sean oportunos, el diseño adoptado, así como los materiales constitutivos de las ventosas.

La limitación del golpe de ariete que se produce al cerrarse automáticamente la ventosa, al terminar la evacuación del aire, exige orificios de salida de aire pequeños, de un área inferior al valor "s" dado por la fórmula:

$$s = S \cdot P/20\ 000$$

donde:

S =            área de la sección transversal de la tubería.

s =            sección útil de salida del aire, en las mismas unidades que "s".

P =            sobrepresión admitida para el golpe de ariete producido por la ventosa, medido en metros de columna de agua.

Cuanto mayor sea la presión de agua en la tubería, y por tanto la del aire almacenado en su interior, mayor debe ser el peso de la bola que cierra el paso del aire para que caiga hacia abajo, venciendo el empuje del aire que tiende a colocarla en posición de cierre.

Cuando la presión es un poco elevada, resultan bolas de tamaño demasiado grande, por lo que se sustituyen por cilindros huecos deslizantes dentro de una cámara. En la parte superior tienen una pieza troncocónica que obtura el orificio de salida.

Una forma de reducir el peso de la bola es utilizar ésta sólo como flotador y tenerla conectada con el obturador del orificio de salida del aire a través de un juego de palancas que hacen de multiplicador del peso de la bola.

La conexión de la ventosa con la tubería se hará por medio de bridas; se recomienda intercalar una pequeña válvula compuerta que, cuando esté cerrada, permita desmontar la ventosa para su reparación o sustitución.

Las presiones normalizadas cumplirán lo especificado en el anterior apartado para las válvulas compuerta.

Salvo que el director de obra tolere que el cuerpo de la ventosa esté construida en fundición gris, sólo podrá usarse la fundición dúctil; en las ventosas de cilindro, el material constitutivo deberá ser el acero inoxidable.



El cierre de la salida de aire se realizará por contacto de dos materiales, de los cuales uno será forzosamente acero inoxidable, y el otro un material elastomérico adecuado.

El flotador, si fuera de cilindro, será de acero inoxidable; las palancas, de existir, serán de bronce o acero inoxidable.

## **CONTROL DE CALIDAD**

### **Control de recepción**

#### **Tipos de pruebas de recepción**

Las válvulas y ventosas se someterán a dos tipos de pruebas distintas: de resistencia y de estanquidad. Ambos tipos de pruebas se efectuarán en fábrica con los medios materiales y humanos del fabricante y a cargo de éste, en presencia del Director o persona en quien delegue.

El número de unidades objeto de la prueba será el que señale el documento de características de equipos del proyecto o la dirección facultativa; de no indicarlo, será el de una escogida al azar por cada lote de cinco unidades. Si el resultado fuese aceptable se dará el lote como bueno; si el resultado fuere desfavorable, se probarán todas las unidades del mismo.

No obstante, bastará que una sola unidad del conjunto del suministro sea desechada para que el Director esté facultado para exigir, con cargo al fabricante, las pruebas de todas y cada una de las unidades.

Se comprobará, asimismo, que las dimensiones de las piezas y la calidad de los materiales son las definidas en los Planos o en el documento de características de equipos del proyecto.

#### **Control dimensional**

Se comprobará que las dimensiones geométricas cumplen las fijadas en este Pliego, las que haya podido marcar el prescripciones del concurso o el director de las obras y las que haya ofertado el fabricante. En especial se comprobarán los espesores y los eventuales descentrados en el fundido de las piezas.

#### **Prueba de resistencia**

La prueba de resistencia tiene por finalidad comprobar que el cuerpo principal de la válvula o ventosa tiene la resistencia mecánica suficiente para resistir la presión interior máxima de diseño con suficiente seguridad.

La prueba consistirá en someter a la válvula o ventosa, con una de sus bridas atornillada a un banco de pruebas y la otra con una tapa resistente, también atornillada, a la presión máxima de servicio prevista para el timbraje nominal de la unidad correspondiente.

El obturador de las válvulas se situará en posición entreabierta para que la presión hidráulica se iguale a ambos lados.

Se tomarán precauciones para conseguir la total expulsión del aire que pudiese quedar en su interior; la elevación de la presión se hará lentamente.

No se admitirá ninguna pérdida ni goteo a través del cuerpo, aunque pueden tolerarse pequeños goteos al exterior a través de la impermeabilización existente entre las distintas piezas.

La presión de prueba se mantendrá durante cinco minutos (5 min) y durante ese tiempo se le darán al cuerpo de la válvula algunos golpes de martillo.

Las válvulas compuerta y de mariposa se accionarán tres veces desde la posición de cierre total a la de total apertura y a la inversa, para comprobar que esa maniobra es realizable.

### **Prueba de estanquidad**

La prueba de estanquidad tiene por finalidad comprobar que la impermeabilidad entre las distintas piezas que lo requieren son estancas y que, asimismo, en las válvulas el obturador cerrado también lo es.

Esta prueba no se realizará en las válvulas reductoras de presión y, salvo que el director de obra indique lo contrario, se entenderá que en las válvulas de compuerta y de mariposa la presión puede actuar alternativamente en ambas caras del obturador.

La prueba se realizará atornillando al banco de pruebas la brida que corresponda de la unidad a ensayar, teniendo la precaución de evacuar bien el aire de su interior. La presión hidráulica se elevará lentamente hasta alcanzar 1,10 veces el valor de la presión máxima de servicio prevista para el timbraje nominal de la unidad correspondiente.

La presión se mantendrá durante quince minutos (15 min) y durante ese tiempo no se observarán pérdidas ni goteos a través del cierre del obturador ni de los elementos de impermeabilización entre piezas.

## **MEDICIÓN Y ABONO**

La valvulería se abonará por unidad (ud) instalada por unidades de las características especificadas en el Proyecto, realmente colocadas.

### **28.2.- MONTAJES MECÁNICOS GENERALES.**

## **OBJETO**

El objeto de este Artículo es el establecimiento de las prescripciones técnicas que deberán cumplirse en los trabajos de construcción metálica y montajes mecánicos de carácter generalizado en las centrales hidroeléctricas. En particular se tratan las de tuberías.

## **TRABAJOS EN TUBERÍAS**

### **Generalidades**

Como norma general, todas las tuberías deberán ser limpiadas y probadas a presión interior. La presión de prueba será el 150% de la presión de servicio establecida en el proyecto.

La limpieza de las tuberías y elementos asociados a ellas, deberán realizarse durante su montaje, cerrando los extremos abiertos de la instalación mediante tapas especiales o bridas ciegas, para impedir la entrada de cuerpos extraños en los conductos. No obstante, al finalizar el montaje, si existiese la sospecha de que, a pesar de las precauciones tomadas, puede haber suciedad dentro de las tuberías, se volverán a limpiar total o parcialmente, según decida la Dirección.

Las pruebas de presión se realizarán con la ayuda de bridas ciegas, u otro modo de cierre convenido, en los extremos abiertos de la instalación. Durante la realización de estas pruebas, deberán desmontarse todos los elementos que puedan ser dañados. Algunas válvulas pueden utilizarse de frontera de prueba. En ambos casos, la Dirección aprobará en su momento los elementos a desmontar y las válvulas a utilizar de frontera.

Las pruebas en las tuberías que deban ir embebidas en el hormigón, se realizarán antes de la operación de hormigonado.

En general, las pruebas de presión pueden realizarse en algunos sistemas, por tramos de tubería montada y en otros, a la finalización del montaje del sistema. En cualquier caso, el Contratista, someterá a la aprobación del Director el método de prueba elegido.

El Contratista no realizará ninguna prueba de presión sin la autorización expresa del Director y la presencia de persona responsable designada por éste; para ello, deberá anunciar con antelación suficiente, su intención de efectuar las pruebas.

Los tramos de tubería probados a presión, que hayan sido aceptados, no volverán a probarse, salvo que se sospeche de daño o alteración en la tubería. Todas las fugas o defectos que se detecten en la prueba serán corregidos por el Contratista, a su costa, así como la repetición de la prueba, una vez reparados los defectos.

Después de cada prueba, el Contratista entregará a la Dirección una copia del documento de Control de Calidad, en el que se identifique el tramo de tubería probado a presión y los parámetros de la prueba. El original del citado documento, irá incluido en el expediente final de puesta en marcha de la Central.

Si al realizar las pruebas de presión se detectasen movimientos peligrosos en la tubería, debido a un soporte deficiente, el Contratista estudiará la forma de colocar soportes adicionales y lo propondrá al Director para su aprobación.

Los elementos necesarios para la limpieza y las pruebas de presión de las tuberías, tales como bombas, conexiones, manómetros, bridas, etc, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista deberá reparar el galvanizado deteriorado por las operaciones de soldadura, tanto en las tuberías, como en sus soportes, de acuerdo con lo indicado en este Pliego o con lo que, al respecto, establezca el pliego del concurso o el Director.

Se tendrá especial cuidado en la manipulación, almacenaje y soportado de las tuberías de acero inoxidable, evitando todo contacto con materiales férricos, por ser contaminantes.

### **Instrucciones para la soldadura de tuberías**

#### **Generalidades**

La técnica de las soldaduras, así como la calidad de las mismas deberá estar de acuerdo con las instrucciones que, a continuación se indican.

#### **Preparación de bordes**

Como norma general los bordes a soldar se prepararán en obra atendiéndose a lo siguiente:

- a) El corte se puede realizar con sierra, disco abrasivo, o térmico con plasma en el caso de tubería de acero inoxidable. Para la tubería de acero al carbono se permite también el empleo de soplete oxiacetilénico.
- b) Se preparará el bisel por medios mecánicos o por esmerilado. En ningún caso la porción a eliminar por mecanizado será inferior a 0,8 mm sobre la superficie del corte.
- c) La preparación de bordes de tuberías de acero inoxidable deberá realizarse con herramientas de materiales tales que no produzcan contaminación del mismo y serán identificadas para tal uso. Como norma general el taller de prefabricación de este tipo de tubería debe ser físicamente distinto del de tubería de acero al carbono.
- d) En tubería de acero al carbono galvanizada es necesario eliminar la capa de zinc por el interior y por el exterior en una extensión de 25 mm alrededor del borde preparado para soldar.

### **Homologación de procedimiento de soldadura y soldadores**

Previamente a la ejecución de soldaduras en tuberías, el Contratista dispondrá de la homologación del procedimiento de soldadura a emplear cumpliendo los requisitos de la Sección IX del Código ASME.

Los soldadores que utilicen un procedimiento habrán sido calificados según ese procedimiento para los espesores y posiciones de soldadura que hayan realizado, según se establece en la Sección IX del Código ASME.

La preparación de probetas y de los especímenes de ensayos mecánicos serán los indicados en la Sección IX del Código ASME. Se preparará un informe de calificación de cada soldador de acuerdo con el anterior código y sección.

El Contratista asignará un símbolo o marca de identificación a cada soldador y mantendrá un registro actualizado de soldadores homologados para cada procedimiento, incluyendo las fechas de anulación y recalificación habidas para los mismos.

### **Procesos de soldadura**

Los procedimientos a emplear por el Contratista estarán acordes con la utilización de los siguientes procesos:

- a) Soldadura manual al arco con electrodo de tungsteno en atmósfera neutra, que se denominará "TIG".
- b) Soldadura manual al arco con electrodos revestidos, que se denominará "AER".
- c) Soldadura por arco sumergido.
- d) La combinación de los tres procesos anteriores, en la realización de la unión soldada.

Cualquier otro proceso de soldadura que proponga el Contratista requerirá la aprobación del Director.

Para la realización de soldaduras en tuberías de acero inoxidable se empleará gas inerte para purgado del interior de la tubería. Esta purga será mantenida hasta que el espesor de soldadura garantice la no influencia del ambiente interior de la tubería en la soldadura.

No será necesario el purgado en las tuberías de acero al carbono.

### **Inspección de las soldaduras**

Dentro del control de producción, que corresponde a realizar al Contratista, se llevará a cabo por éste el control e inspección de todas las soldaduras.

Para ello el Contratista presentará y someterá a la aprobación del Director la Pauta de Control correspondiente; la cual abarcará desde la recepción de los materiales de aportación hasta la inspección final de la soldadura, y sus reparaciones posteriores.

Dicha Pauta incluirá el "Programa de puntos de inspección".

Los ensayos no destructivos para el control de soldaduras serán realizados por el Contratista.

Como norma general sólo se radiografiarán el 10% de las uniones soldadas; no obstante el Director podrá ordenar en casos particulares y en función de los resultados, una mayor intensidad.

## **Instrucciones para la instalación de las tuberías**

### **Generalidades**

Dado que el suministro de estas tuberías y elementos asociados a ellas, se realizará en distintos tipos y tamaños, y como por otra parte, para unos sistemas viene preformada y para otros es de fabricación en obra, las instrucciones de instalación y para posterior tratamiento se indican a continuación en distintos grupos o tipos.

### **Tuberías de acero inoxidable**

En el caso de acero inoxidable y para conseguir la separación necesaria entre las tuberías y las estructuras metálicas del soporte, se colocarán casquillos de acero inoxidable o aluminio, que serán suministrados con el equipo a tal fin.

### **Tubería de acero al carbono galvanizada**

En este concepto se incluye toda la tubería de acero al carbono galvanizada, que puede ser suministrada, según los casos, prefabricada o en largos comerciales, para fabricar a presentación en obra.

La tubería prefabricada, prevista principalmente para el sistema de refrigeración de grupos, agotamiento normal y emergencia, agotamiento de presa, detección y extinción de incendios, acondicionamiento de aire y aireación de turbina, viene embridada, en tramos de forma y dimensiones según planos, acorde con las limitaciones de espacio para su manejo por el interior de las galerías y pozos dentro de la obra.

La tubería suministrada en largos comerciales, es aplicable a las instalaciones de aire comprimido de servicios y abastecimiento de agua. Se deberá poner especial cuidado en las maniobras de manejo y montaje de la tubería, para evitar el deterioro del galvanizado. Caso de producirse deterioros en el mismo, el Contratista los reparará a su cargo, de acuerdo con lo establecido en el pliego del concurso.

Una vez colocados los equipos, el Contratista hará un replanteo del trazado de la tubería. Si detecta interferencias de la misma con el resto de instalaciones, estudiará la mejor solución y la propondrá, para su aprobación, al Director.

Aprobada la solución, el Contratista llevará a cabo la fabricación y/o el montaje de la tubería, de acuerdo con los planos e instrucciones correspondientes.

La tubería prefabricada, será colocada por el Contratista en su emplazamiento, según el plano correspondiente y efectuará el grapado del tubo a los soportes y la unión atornillada de la brida de éste, con la del tubo o equipo que le precede. Antes de realizar esta unión,

es necesario comprobar la planitud de las bridas y la perpendicularidad de éstas respecto al eje de los tubos. Caso de observarse algún defecto, el Contratista lo comunicará a la Dirección, para que ésta decida si procede o no su reparación.

El Contratista deberá de tener presente, que en los cambios de dirección de la tubería, o en la unión de ésta con los equipos, puede ser necesario el hacer una rectificación en la longitud del tubo, cortando o empalmando éste, según los casos y situando la brida en su lugar de acoplamiento con la brida del elemento siguiente. En todo caso, el Contratista deberá estudiar la forma de realizar estas rectificaciones y someterlo a la aprobación de la Dirección, antes de su ejecución.

La tubería que haya de confeccionarse en obra con tubos de largos comerciales será fabricada por el Contratista, e instalada por éste, de acuerdo con los planos e instrucciones correspondientes. El acoplamiento de los tubos entre sí, se realizará por medio de bridas soldadas, manguitos, o tuercas de unión roscadas. En cualquier caso, el Contratista realizará la mecanización del tubo y soldadura de las bridas, o roscado del tubo y colocación de los manguitos y tuercas de unión. Las bridas, manguitos, tuercas de unión y demás accesorios, serán suministrados con la tubería. Las juntas de estanquidad, serán también suministradas por el Contratista como queda dicho anteriormente.

### **Trabajos de montaje de elementos y aparatos asociados a las tuberías**

#### **Elementos en las tuberías**

En este concepto se incluyen todos los elementos que van montados en serie con la tubería, unidos a ésta mediante bridas de acoplamiento y formando parte de los sistemas relacionados con el Alcance del suministro. Por ejemplo significativo de estos elementos son, las válvulas en general, manuales, motorizadas y de retención, filtros temporales, caudalímetros, etc.

El Contratista revisará estos elementos antes de su montaje y en especial comprobará el buen funcionamiento de las válvulas. Dependiendo de los resultados, llevará a cabo el montaje en su emplazamiento, acorde con los planos e instrucciones al efecto. En el caso en que se detecte algún defecto, tanto en su integridad, como en el funcionamiento, el Contratista lo comunicará a la Dirección para su estudio y resolución.

#### **Aparatos y accesorios diversos asociados a las tuberías**

En este concepto, se incluyen los aparatos de medida y control, como manómetros, presostatos, indicadores de circulación, etc, y accesorios soldados o roscados a la tubería, como racores, reducciones, nipples, weldolet, sockolet, etc.

El Contratista, realizará el montaje de estos elementos, soldando o roscando los accesorios correspondientes, de acuerdo con los planos e instrucciones al efecto. Se tendrá especial cuidado en el manejo de los aparatos, para evitar su deterioro.

#### **Soportes**

Bajo este título, se incluye todo tipo de apoyos para la sustentación de las tuberías, accesorios y elementos incluidos en ellos, tales como filtros, válvulas, caudalímetros, etc, ya sean de transmisión de esfuerzos al suelo, pared o suspendidos de techos u otras estructuras.

Son diseñados a base de estructura metálica y/o colgantes que sirven para transmitir las cargas de la tubería a otros elementos resistentes.

Estos soportes, vienen prefabricados y galvanizados en la forma y dimensiones indicadas, en los planos de las instalaciones correspondientes.

Antes de comenzar el montaje de los soportes, el Contratista realizará un replanteo para situar éstos en cota y ejes, de acuerdo con los planos e instrucciones al efecto. Las posibles desalineaciones producidas por las irregularidades de los puntos, serán corregidas por medio de suplementos en la base del soporte, dentro de los límites de tolerancia. En el caso de que las desalineaciones sean excesivas rebasando estos límites, el Contratista lo comunicará a la Dirección, para que dé la solución que proceda.

Una vez resueltos los problemas detectados en el replanteo, el Contratista realizará el montaje de los soportes, colocando las fijaciones adecuadas, bien por medio de pernos de expansión, cuando van referidos a hormigón, o roca, o por aportación de soldadura, cuando van referidos a estructura metálica.

La fijación de los soportes al hormigón, en las zonas próximas a los bordes de las superficies del mismo, se hará guardando las distancias mínimas admisibles, de tal forma, que no se produzcan fisuraciones ni desconchados del hormigón.



## **29.- INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.**

### **29.1.- APARATOS.**

#### **EXTINTORES PORTÁTILES.**

Instalación manual de ataque al fuego. Deben cumplir las siguientes condiciones:

Todos los elementos que como tales se utilicen, deben estar homologados ajustándose a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, del Ministerio de Industria y Energía, así como a las normas EN o UNE correspondientes.

Los agentes extintores contenidos en los mismos se deben ajustar a las normas EN o UNE correspondientes.

Se consideran extintores portátiles, aquellos cuyo peso máximo total sea de 20 kg. Por encima de ese peso deben disponer de medio de transporte sobre ruedas.

Los tipos de extintores, se adecuarán en función de las clases de fuego establecidas en las normas EN o UNE correspondientes.

Se deben situar en lugares fácilmente accesibles y visibles, o señalizados cuando no estén localizados.

En los fijados a paramentos verticales, la parte superior del extintor debe quedar a 1,70 m, como máximo, del pavimento del suelo.

Todos los establecimientos a los que se exige esta instalación deben disponer, como mínimo, de dos extintores y deben colocarse en número suficiente para que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Su grado de eficacia debe ser 21A y 113B, como mínimo.

Debe colocarse un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso de los recintos especiales que se indican en el Reglamento. Ese extintor podrá servir simultáneamente a varios de esos recintos si responde al tipo de riesgo de los mismos.

### **PULSADORES DE ALARMA DE INCENDIOS**

Instalación que tiene como finalidad la transmisión de una señal a una central de detección y alarma, centralizada y permanentemente vigilada, de forma tal que resulte localizable la zona del pulsador que ha sido activado, o en su defecto a un sistema de alarma audible en la totalidad del edificio o actividad.

Deben ajustarse a lo especificado en las normas EN o UNE correspondientes.

Además deben cumplir las siguientes condiciones:

Los pulsadores deben ser fácilmente visibles o estar señalizados.

La distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido por una instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, debe ser inferior a 25 m.

Se deben situar a una altura máxima de 1,50 m.

Los pulsadores deben estar provistos de dispositivo de protección que impida su activación involuntaria.

La instalación debe estar alimentada eléctricamente, como mínimo, por dos fuentes de suministro, de las cuales la principal debe ser la red general del edificio. La fuente

secundaria puede ser específica para esta instalación o común con otras de protección contra incendios.

En los casos en que exista una instalación de detección automática de incendios, la instalación de pulsadores de alarma debe estar conectada a la central de detección y alarma. En este caso dicha central debe permitir diferenciar la procedencia de la señal de ambas instalaciones.

## **MEDICIÓN Y ABONO**

Estas unidades se medirán y abonarán en correspondencia con las unidades de obra y precios del Cuadro de Precios N° 1.

### **29.2.- SISTEMA Y COMPONENTES.**

## **DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS**

Sistema que tiene como función activar una instalación de respuesta ante la iniciación de un incendio o avisar a las personas posiblemente afectadas.

Todo sistema de detección y alarma de incendios debe estar instalado cumpliendo lo especificado en las normas EN o UNE correspondientes.

Debe estar compuesta por:

Central de detección y alarma, donde se reflejará la zona afectada, provista de señales ópticas y acústicas (para cada una de las zonas que se proyecten), capaces de transmitir la activación de cualquier componente de la instalación.

Si no está permanentemente vigilada debe situarse en zona calificada sector de riesgo nulo y transmitir una alarma audible a la totalidad del edificio o actividad.

Los puestos de control de los sistemas fijos contra incendios deben estar conectados con la central de detección y alarma, cuando esta exista.

Detectores, que deben ser del tipo que se precise en cada caso, pero que deben estar certificados por organismo de certificación oficialmente reconocido para ello.

Fuente secundaria de suministro de energía eléctrica que garantice, al menos, 24 horas en estado de vigilancia más 30 minutos en estado de alarma. Esta fuente secundaria puede ser específica para esta instalación o común con otras de protección contra incendios.

Cuando una instalación de pulsadores de alarma de incendios esté conectada a la central de detección y alarma esta debe permitir diferenciar la procedencia de la señal de ambas instalaciones.

## **MEDICIÓN Y ABONO**

Estas unidades se medirán y abonarán en correspondencia con las unidades de obra y precios del Cuadro de Precios N° 1.

### **29.3.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:

- Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

f) Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos,

cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente.

## **MEDICIÓN Y ABONO**

Estas unidades se medirán y abonarán en correspondencia con las unidades de obra y precios del Cuadro de Precios N° 1.

#### **29.4.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS.**

Se efectuará según las prescripciones que en resumen dicen:

- Todos los equipos y materiales sometidos a presión en su funcionamiento serán probados a una presión no menor al 200% de la de trabajo durante 18 horas y en las pruebas finales al 150% de la misma presión durante 24 horas.

En ambos casos las lecturas de manómetro, al principio y final de la prueba, una vez hecha la posible corrección por temperatura no tendrá diferencias mayores del 5%.

- Se comprobará que la instalación es capaz del caudal adecuado a las exigencias de los distintos aparatos que constituyen la red.

Una vez efectuadas las pruebas mencionadas en los puntos anteriores con resultados satisfactorios para la Dirección, se procederá a la recepción provisional.

Antes de proceder al empotramiento de las tuberías se efectuará la prueba de resistencia mecánica a la presión de 20 Kg/cm<sup>2</sup>, llenando toda la instalación de agua. Una vez comprobado que no existen fugas, se reducirá la presión a la de servicio, con un mínimo de 6 Kg/cm<sup>2</sup>, durante 15 minutos.

Las pruebas descritas serán determinadas por la Dirección Técnica de las obras. El constructor podrá presenciar estas operaciones, bien personalmente o bien delegando en otras personas, y habrá de sufragar los gastos de materiales que en ellas se ocasione.

Si se precisa inspeccionar en algún momento la fabricación de tuberías o piezas especiales, el Constructor vendrá obligado a facilitar y sufragar esta inspección, que será llevada a cabo por el aparejador o en quien éste delegue.



Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada caso particular se determina en las anteriores condiciones, el Constructor se atenderá a lo que sobre este punto le ordene la Dirección Técnica.

De no conformarse la contrata con el resultado de los ensayos, se repetirán éstos en un laboratorio oficial, debiéndose atender ambas partes al informe de ese Centro.

### **29.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.**

En toda actividad se deben mantener las condiciones de seguridad que en su momento determinaron la concesión de la licencia de funcionamiento, no pudiendo alterarse o modificarse ninguna de ellas sin la correspondiente aprobación del Departamento u organismo que intervino preceptivamente, en materia de prevención de incendios, en la concesión de la misma.

Es responsabilidad del titular de la actividad el mantenimiento en condiciones correctas de funcionamiento de todas las instalaciones de protección contra incendios, recayendo dicha responsabilidad parcial o totalmente, en una empresa mantenedora autorizada y registrada por el órgano competente, cuando exista el correspondiente contrato de mantenimiento.

### **29.6.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.**

#### **CERTIFICADOS**

La certificación de una instalación contra incendios es un proceso de varias etapas al final del cual se emite/n Certificado/s de Conformidad de una instalación con la/s norma/s de referencia que se hubiere/n utilizado para su diseño, ejecución, montaje, puesta en servicio y pruebas de funcionamiento

Las etapas son las siguientes: solicitud de la certificación, calificación del diseñador, verificación del diseño, calificación del instalador, verificación de los materiales y componentes, verificación del avance de obra, verificación del final de obra, verificación de las pruebas de funcionamiento, verificaciones finales y emisión del Certificado de Conformidad.

Cada Certificado de Conformidad se otorgará para una dada instalación en particular y será individual e intransferible para dicha instalación. Cuando se trate de un conjunto de instalaciones para la protección de un mismo edificio, planta industrial, local o establecimiento, cada una de estas instalaciones deberá poseer su Certificado de Conformidad.

## **DOCUMENTACION**

La documentación consiste en el proyecto y la certificación de final de obra que deben estar suscritas por técnico competente para ejercer su profesión en la edificación o sus instalaciones y visados por su colegio profesional, o en su caso por el órgano de supervisión de la Administración. En ambos documentos deberá quedar de manifiesto el cumplimiento del contenido del presente Reglamento.

### **29.7.- REVISIONES E INSPECCIONES PERIÓDICAS.**

Aparte de la realización de las operaciones de mantenimiento previstas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, los titulares de los establecimientos industriales a los que sea de aplicación el presente Reglamento deberán solicitar, a un Organismo de Control facultado para la aplicación de este Reglamento, la inspección de sus instalaciones.

#### **Periodicidad**

La periodicidad con que se realizarán dichas inspecciones no será superior a:

- Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.
- Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
- Dos años, para los de riesgo intrínseco alto.

Evaluando el riesgo intrínseco del establecimiento industrial conforme al apéndice 1 del RSCIEI.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico del organismo de control que ha procedido a la misma, y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia de la misma.

OPERACIONES DE REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. FRECUENCIA MÍNIMA.				
EQUIPO	CADA TRES MESES	CADA SEIS MESES	CADA AÑO	CADA CINCO AÑOS
<b>Detección y de alarma incendios</b>	<p>Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro).</p> <p>Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.</p> <p>Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).</p>		<p>Verificación integral de la instalación.</p> <p>Limpieza del equipo de centrales y accesorios.</p> <p>Verificación de uniones roscadas o soldadas.</p> <p>Limpieza y reglaje de relés.</p> <p>Regulación de tensiones e intensidades.</p> <p>Verificación de los equipos de transmisión de alarma.</p> <p>Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.</p>	
<b>Pulsadores de alarma incendios</b>	<p>Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro).</p>		<p>Verificación integral de la instalación.</p>	

OPERACIONES DE REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. FRECUENCIA MÍNIMA.				
EQUIPO	CADA TRES MESES	CADA SEIS MESES	CADA AÑO	CADA CINCO AÑOS
	Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornes, reposición de agua destilada, etc.).		<p>Limpieza de sus componentes.</p> <p>Verificación de uniones roscadas o soldadas.</p> <p>Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.</p>	
<b>Extintores de incendio</b>	<p>Comprobación de accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.</p> <p>Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.</p> <p>Comprobación del peso y presión en su caso.</p> <p>Inspección ocular del estado de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).</p>		<p>Comprobación del peso y presión en su caso.</p> <p>En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.</p> <p>Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.</p>	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios (BOE nº149, de 23 de junio de 1982 y BOE nº101, de 28 de abril de 1998).
<b>Bocas de incendio equipadas</b>	<p>Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.</p> <p>Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones.</p> <p>Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.</p>		<p>Desmontaje de la manguera y ensayo de esta en lugar adecuado.</p> <p>Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.</p> <p>Comprobación de la estanqueidad de los racores y manguera y estado de las juntas.</p> <p>Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.</p>	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm <sup>2</sup>

<b>OPERACIONES DE REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. FRECUENCIA MÍNIMA.</b>				
<b>EQUIPO</b>	<b>CADA TRES MESES</b>	<b>CADA SEIS MESES</b>	<b>CADA AÑO</b>	<b>CADA CINCO AÑOS</b>
	Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.			
<b>Hidrantes</b>	<p>Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados.</p> <p>Inspección visual comprobando la estanqueidad del conjunto.</p> <p>Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.</p>	<p>Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.</p> <p>Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.</p>		

<b>OPERACIONES DE REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.FRECUENCIA MÍNIMA.</b>			
<b>EQUIPO</b>	<b>CADA TRES MESES</b>	<b>CADA SEIS MESES</b>	<b>CADA AÑO</b>
<b>Columnas secas</b>		<p>Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.</p> <p>Comprobación de la señalización.</p> <p>Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario).</p>	

<b>OPERACIONES DE REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.FRECUENCIA MÍNIMA.</b>			
<b>EQUIPO</b>	<b>CADA TRES MESES</b>	<b>CADA SEIS MESES</b>	<b>CADA AÑO</b>
		<p>Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas.</p> <p>Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas.</p> <p>Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.</p>	
<p><b>Sistemas fijos de extinción:</b></p> <p><b>Rociadores de agua, agua pulverizada, polvo, espuma, agentes extintores gaseosos</b></p>	<p>Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.</p> <p>Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos.</p> <p>Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos</p>		<p>Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso:</p> <p>Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.</p> <p>Comprobación de la carga de agente extintor.</p> <p>Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.</p>

<b>OPERACIONES DE REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.FRECUENCIA MÍNIMA.</b>			
<b>EQUIPO</b>	<b>CADA TRES MESES</b>	<b>CADA SEIS MESES</b>	<b>CADA AÑO</b>
	<p>halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan.</p> <p>Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc., en los sistemas con indicaciones de control.</p> <p>Limpieza general de todos los componentes.</p>		
<b>Abastecimiento de agua</b>	<p>Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc.</p> <p>Comprobación de funcionamiento, automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.</p> <p>Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.).</p> <p>Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.).</p> <p>Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bornas, etc.</p>	<p>Accionamiento y engrase de válvulas.</p> <p>Verificación y ajuste de prensaestopas.</p> <p>Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.</p> <p>Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.</p>	<p>Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.</p> <p>Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.</p> <p>Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.</p> <p>Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.</p>



## **30.- EQUIPOS ELECTROMECA'NICOS.**

### **30.1.- ESPECIFICACIONES T'ECNICAS DE LOS EQUIPOS.**

Se adjuntan en el Cap'itulo n' 7 de este Pliego.

### **30.2.- MONTAJE DE EQUIPOS.**

#### PREPARACIONES DE MONTAJE.

Antes de iniciarse el montaje, el Contratista debe inspeccionar detenidamente el lugar de las Obras y todas las fundaciones y otras estructuras en las cuales hayan de ser instalados los componentes del equipo suministrados en virtud de este Contrato, y deber' verificar la conformidad de la fundaci' con los planos de montaje.

#### MONTAJE DE LOS EQUIPOS.

Todo el transporte, carga y descarga de los equipos, desde el sitio de su almacenamiento hasta su emplazamiento definitivo, correr' a cargo del Contratista. Este deber' aportar los dispositivos de levantamiento, plataformas, andamiajes, cabrestantes y cables met'licos, eslingas, aparejos y dem' equipos y materiales auxiliares necesarios para los trabajos de montaje.

El Contratista deber' cumplir con las normas aplicables y apropiadas de seguridad mientras lleve a cabo los trabajos en las Obras, cumpliendo con todos los requerimientos del Ingeniero Director de las Obras. Este cumplimiento no exonerar' al Contratista de su

responsabilidad por la adecuada protección de las personas, equipos y materiales contra lesiones y daños que puedan resultar de sus trabajos.

El equipo o partes a ser instaladas no deben ser sobrecargadas durante el proceso de montaje. El Contratista será responsable de asegurar que el montaje del equipo se realice correctamente según las alineaciones y niveles correctos, de conformidad con las instrucciones del Fabricante y los requisitos del Contrato, a satisfacción del Ingeniero Director de las Obras, de modo que cuando esté completamente montado y terminado, todo el equipo cumplirá con todos los requerimientos especificados.

Cualquier error en las Obras de taller que impida el montaje correcto y el ajuste de las piezas, debe ser comunicado inmediatamente al Ingeniero Director de las Obras, y debe obtenerse la probación para el método o procedimiento de corrección.

El contratista solamente podrá llevar a cabo trabajo de soldadura, corte por soplete y agujereado en el equipo a ser instalado, cuando disponga de la autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras. En caso de que elementos para suspensión y agarre sean adheridos durante el montaje a partes del equipo, estos deberán ser eliminados por el Contratista una vez completado el trabajo y se reparará la superficie eliminando el material de soldadura y corrigiendo cualquier defecto.

Debe tenerse especial cuidado de no dañar durante el montaje el revestimiento de superficies galvanizadas o sometidas a tratamientos especiales.

Se deberá evitar o eliminar cualquier oxidación o depósito de materias extrañas producidas durante el almacenaje, transporte o después del montaje sobre cualquier superficie galvanizada o terminada de alguna otra manera.

Las superficies mecanizadas o brillantes, de partes que no recibirán capas de pintura, serán protegidas durante el almacenamiento por una película anticorrosiva adecuada.

Las herramientas especiales que se proveerán, para mantenimiento y reparaciones, podrán ser utilizadas para el montaje. Las mismas deberán ser entregadas al final del montaje por el Contratista en buenas condiciones, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras.

### **30.3.- PROTOCOLO DE ACEPTACIÓN EQUIPOS.**

El tratamiento de los diferentes equipos electromecánicos estará a lo dispuesto en el Protocolo de recepción y aceptación de equipos que utiliza la Entidad Contratante.

## CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS PEDIDOS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECA'NICOS EN LA OBRA.

La empresa constructora enviará a la Dirección facultativa documentación original y completa de cada equipo electromecánico, (aún en el caso de que fuera el previsto en proyecto). Esta documentación estará compuesta por:

- Nombre del equipo electromecánico que se piensa colocar en obra objeto de aceptación.
- Función del equipo en la instalación general.
- Ubicación en los planos del proyecto.
- Datos del fabricante del equipo.
- Especificaciones técnicas del equipo.
- Catálogo y manuales del equipo mismo.

En un plazo máximo de 15 días, la Dirección facultativa deberá estudiar el contenido de dicha documentación, ampliarla si lo cree conveniente y dar su conformidad a la empresa Contratista por escrito.

En caso de que la documentación aportada no resulte satisfactoria a juicio de la Dirección facultativa, se enviará a la empresa Contratista un escrito, especificando las deficiencias encontradas a fin de que sean subsanadas en el menor tiempo posible.

La conformidad, por escrito, la recibirá el Jefe de Obra, el cual centralizará toda la información.

Cuando la empresa Contratista reciba el escrito de aceptación del equipo, notificará a la Dirección facultativa la fecha de pedido, así como el plazo previsto de entrega del equipo en la obra.

La Dirección Facultativa entregará copia de los mismos a la Propiedad en los informes mensuales de obra.

## CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN DE CAMBIOS RESPECTO A LOS EQUIPOS ELECTROMECA'NICOS PREVISTOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

En general, no se aceptarán cambios en los equipos previstos en el proyecto, que no garanticen una mejora de la calidad, de la seguridad ó de la funcionalidad.

El Contratista para solicitar la aceptación de un cambio, deberá proporcionar a la Dirección facultativa información detallada de:

1. Información común.
  - 1.1. Nombre del equipo electromecánico objeto de aceptación (número y unidad según proyecto)

- 1.2. Función del equipo en la instalación.
- 1.3. Ubicación en los planos del proyecto.
2. Información requerida para cada uno de los equipos. (de proyecto y propuesto por el Contratista).
  - 2.1. Precio del equipo.

Indicar si se va a producir un incremento en el coste del proyecto y si es el caso indicar la cantidad así como la porción del mismo que será asumida por el Contratista.
  - 2.2. Datos del fabricante del equipo.
  - 2.3. Características técnicas del equipo y justificación del cambio propuesto.

Características técnicas del equipo propuesto en proyecto (serán obligatorias las que aparecen en el pliego de condiciones) y las del equipo propuesto por el Contratista. Cada una de las características donde aparezca una discrepancia deberá ser objeto de una justificación formal por parte del Contratista, presentando ventajas e inconvenientes así como una valoración técnica de las ventajas que supondría el cambio.

La petición de cambio sólo se estudiará si viene firmada por el jefe de obra nombrado por la empresa constructora.

La Dirección facultativa comunicará por escrito al Contratista la aceptación o no del cambio solicitado, y dispondrá en obra una copia de esta comunicación.

Caso de producirse algún cambio respecto a los equipos de proyecto la Dirección facultativa lo hará constar en el informe mensual entregado a la Propiedad.

#### CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.

- 1.) No se recibirá (con lo cual no se certificará) ningún equipo que no haya cumplido los requisitos del apartado 1º.
- 2.) El Contratista habrá de comunicar a la Dirección facultativa, con anterioridad a la llegada del equipo a obra, el lugar y condiciones de acopio del mismo (protección del sol, lluvia, etc.).
- 3.) A su llegada a obra, el Contratista ha de haber presentado a la Dirección facultativa el "Certificado de calidad", acompañado de los correspondientes resultados de los ensayos realizados en fábrica, bien a propuesta del mismo fabricante o contemplado en el plan de control de calidad de la obra.
- 4.) Todos los equipos electromecánicos deberán estar marcados de forma visible e indeleble con su placa de características, incluyendo: nombre del fabricante, tensiones

nominales de alimentación, frecuencia nominal, nº de fases, intensidades nominales, potencia y nº de serie del equipo. En el caso de motores se deberá indicar el sentido de giro.

5.) La Dirección facultativa cotejará los datos del equipo de llegada a obra con la documentación del equipo previamente presentada por el Contratista para formalizar el pedido.

6.) Si se cumplen los apartados anteriores, la Dirección facultativa emitirá un Acta de Recepción del equipo. Este Acta será necesaria para poder certificar el porcentaje por acopio en obra que fije el pliego de condiciones técnicas del contrato.

7.) La Dirección facultativa:

7.1.) Dispondrá en obra de una copia de estas Actas.

7.2.) En el informe mensual a entregar a la Propiedad presentará un listado en que figuren los equipos recibidos en el mes y su origen, así como aquéllos que no estén recibidos.

#### CONDICIONES PARA LA ACEPTACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO.

1.) La Dirección facultativa verificará la correcta instalación del equipo de acuerdo con las especificaciones de proyecto y aquéllas adicionales que, a juicio de la Dirección facultativa sean convenientes para garantizar su correcto funcionamiento (grados de aislamiento, protecciones, acabados, etc.).

2.) La Dirección facultativa supervisará el protocolo de pruebas, en vacío de los equipos a instalar en obra, presentado por el Contratista.

3.) La Dirección facultativa verificará el cumplimiento del protocolo propuesto a que se refiere el punto anterior.

4.) Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, la Dirección facultativa emitirá un acta de Equipo instalado. Este Acta será necesaria para poder certificar el porcentaje correspondiente que fije el Pliego de condiciones Técnicas del Contrato en cuanto al Montaje y Pruebas en vacío.

5.) La Dirección facultativa.

5.1.) Dispondrá en obra de una copia de este Acta (y resultados de las pruebas).

5.2.) En el informe mensual a entregar presentará un listado en el que figuren los equipos instalados y/o probados en el mes y su origen, así como aquellos que estén pendientes.

#### CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN (FUNCIONAMIENTO EN CARGA).

1.) La Dirección facultativa verificará el correcto funcionamiento del equipo.

1.1.) La Dirección facultativa supervisará el protocolo de pruebas en servicio de todos los equipos instalados, presentado por el Contratista.

1.2.) La Dirección facultativa verificará el cumplimiento del protocolo propuesto a que se refiere el punto anterior.

1.3.) Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, la Dirección facultativa emitirá un Acta de Equipos Recibidos (pudiéndose englobar en la misma acta tanto esta última como las dos anteriores). Este Acta será necesario para poder certificar el porcentaje correspondiente que fije el Pliego de condiciones Técnicas del Contrato en cuanto a Recepción de Equipos.

1.4.) La Dirección facultativa.

1.4.1.) Dispondrá en obra de una copia de este Acta (y resultados de las pruebas).

1.4.2.) En el informe mensual a entregar a la Propiedad, presentará un listado en el que figuren los equipos recibidos en el mes y a origen así como aquellos pendientes.

#### DOCUMENTACIÓN.

La documentación técnica mínima exigida para cada equipo instalado será la siguiente:

Una clara y comprensible descripción del equipo, de su instalación y montaje y del conexionado a la/s fuente/s de alimentación.

Requisitos correspondientes al suministro eléctrico.

Planos de Instalaciones.

Esquema de los circuitos.

Manual de mantenimiento.

Lista de materiales y repuestos.

Información correspondiente a:

- La programación.
- La secuencia de operaciones (descripción del funcionamiento del equipo).

Declaración CE de conformidad, suministrada por el fabricante.

#### **30.4.- MEDICIÓN Y ABONO DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS E INSTALACIONES.**

Los equipos industriales, las máquinas o elementos que, constituyendo una unidad en sí formen parte la instalación, se medirán y valorarán por unidades al precio que para cada unidad figure en el cuadro de precios nº 1, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La valoración de la obra ejecutada en esta clase de obra en un momento dado será la suma de las partidas siguientes:

- a) El 45% del valor de los equipos cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidos por la Administración el Certificado o Certificados de prueba correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido el equipo de que se trate en los almacenes de obra.
- b) El 30% de los mismos precios anteriores una vez instalados en obra los equipos.
- c) El 15% de los mismos precios del apartado a), cuando se hayan probado en obra los equipos.
- d) El 75% del valor de los equipos cuya construcción se hace en obra.
- e) El 15% de los mismos precios anteriores una vez hayan sido probadas las instalaciones correspondientes.
- f) El 10% de los precios tanto de los equipos incluidos en a) o d), una vez que se haya producido la Recepción de la obra.

## 31.- INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA BOMBEO DE AGUA.

### 31.1.- BOMBAS HIDRÁULICAS.

#### DEFINICIÓN.

El presente Artículo se refiere exclusivamente a las bombas de impulsión de agua, independientemente de su mayor o menor contenido de sólidos, constituidas por una máquina motriz de las clasificadas en uno de los grupos correspondientes a bombas centrífugas, bombas de flujo mixto (hélico-centrífugas) y bombas de flujo axial.

#### NORMATIVA.

Las normas de aplicación son: UNE-EN 733, UNE-EN 735, UNE-EN 22858, UNE-EN 23661, UNE-EN 25199, UNE-EN 9908.

#### DEFINICIONES.

**Bomba hidráulica.** Máquina destinada a incrementar la energía de un líquido con el fin de conseguir su elevación de presión y su desplazamiento en un circuito.

**Bomba rotodinámica.** Bomba en la que el funcionamiento se basa en el principio de circulación continua de líquido y en la transmisión de energía por diferencia de presión en los elementos del rodete. En este tipo de bomba, el líquido entra por el centro del rodete y sale por la periferia, describiendo una trayectoria centrífuga. En algunos casos la trayectoria general de las líneas de corriente tiende a configurarse paralela al eje y, en el límite, corresponde efectivamente a una hélice, sin que la fuerza centrífuga juegue ningún papel en el funcionamiento.



**Bomba centrífuga.** Bomba en la que el incremento de energía se produce esencialmente al impartir una componente tangencial al movimiento del fluido que sale del rodete. Es adecuada cuando se requiere impulsar caudales bajos a alturas elevadas.

Aunque no obedezcan, en rigor, al mismo principio de funcionamiento, es habitual denominar como bombas centrífugas al conjunto de las bombas rotodinámicas.

**Bomba de flujo mixto.** Bomba en la que el incremento de energía se produce al pasar el líquido a través del impulsor y adquirir una configuración de flujo tal que la separación desde el eje hacia la periferia se verifica en forma semiaxial. Son adecuadas para impulsar caudales de valores medios a elevaciones moderadas.

**Bombas de flujo axial.** Bomba en la que el incremento de energía se obtiene al pasar el líquido por una rueda constituida por un conjunto de palas. En contraste con las bombas centrífugas y de flujo mixto, en este tipo de bombas el flujo general atraviesa el rodete axialmente. Son adecuadas para impulsar caudales grandes a alturas bajas.

**Bomba volumétrica.** Bomba en la cual el incremento de energía se obtiene en unos recintos cuyo volumen aumenta (fase de aspiración) y disminuye (fase de impulsión) produciendo un flujo originado por volúmenes sucesivos.

**Bomba volumétrica rotativa.** Bomba en la que los volúmenes se crean por un conjunto de órganos animados de un movimiento rotativo continuo.

## CLASIFICACIÓN.

Según la forma de comunicar energía al líquido, las bombas se clasifican en:

### **Bombas rotodinámicas.**

Centrífugas.

Flujo mixto.

Flujo axial.

Otras.

### **Bombas volumétricas o de desplazamiento.**

Rotativas

**31.1.1..1.1.1.1.1 De tornillos.**

**31.1.1..1.1.1.1.2 De engranajes.**

**31.1.1..1.1.1.1.3 De paletas.**

**31.1.1..1.1.1.1.4 De pistón excéntrico.**

Alternativas.

**31.1.1..1.1.1.1.5 De pistones.**

**31.1.1..1.1.1.1.6 De membrana.**

**31.1.1..1.1.1.1.7 Otras.**

PRUEBAS EN OBRA.

Cuando el montaje de los grupos motobomba se haya finalizado, se procederá a realizar las pruebas y controles necesarios para verificar el correcto montaje de los equipos y el cumplimiento de las características establecidas en el Proyecto.

Con anterioridad a la iniciación del montaje, el Contratista presentará al Director una memoria descriptiva de las pruebas que deban ser realizadas.

Los ensayos deberán realizarse en presencia del Director.

Antes de proceder a las pruebas, se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes del grupo motobomba. Se deberá observar que no existen obstrucciones en los conductos de agua de la bomba y se comprobarán los siguientes extremos:

Alineación de los ejes de bomba y motor.

Sentido de giro.

Conexiones eléctricas al motor.

Conexión de los instrumentos de medición.

Sistema de lubricación y refrigeración.

Todos los instrumentos de medición utilizados deberán ser debidamente contrastados y estar acreditados por los Certificados de Calibración correspondientes.

Las pruebas deberán comprender:

La medición del caudal de la bomba.

La medición de la altura de impulsión total.

La velocidad de rotación.

La potencia absorbida y el rendimiento.

Del resultado de los ensayos se levantará un acta que será firmada por los correspondientes de la Administración y el Contratista. En la misma se expondrá una

descripción pormenorizada de las pruebas realizadas, los resultados obtenidos y las conclusiones sobre la aprobación y aceptación de los equipos.

#### PLACA DE CARACTERÍSTICAS.

Las bombas se suministrarán provistas de una **placa de características**, de material resistente a la corrosión, fija en un punto que pueda ser claramente visible. Esta placa incluirá, como mínimo, la siguiente información:

Identificación del fabricante.

Altura de impulsión nominal.

Caudal máximo

Caudal nominal.

Velocidad angular.

Potencia nominal.

Número de serie del fabricante.

Año de fabricación.

Asimismo, las bombas deberán llevar en un sitio visible una flecha fija que indique el sentido de giro correcto.

Los motores eléctricos llevarán, adosadas en un punto fácilmente visible, una placa de material resistente a la corrosión que deberá tener, como mínimo, la información siguiente:

Fabricante.

Designación del tipo de motor.

Designación del tipo de bastidor.

Potencia nominal.

Par de arranque.

Velocidad máxima síncrona.

Incremento de temperatura a plena carga.

Voltaje nominal.

Intensidad de arranque, en tanto por ciento (%) de la nominal.

Factor de servicio o de utilización.

Frecuencia.

## MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonarán por unidad (UD) de bomba, totalmente instalada y probada.

## **32.- INSPECCIÓN, CONTROL, PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELEMENTOS Y EQUIPOS.**

### **ARTÍCULO 2.1.-**

Durante el período de construcción, y por parte de la Dirección de las obras, se inspeccionarán los distintos materiales y equipos a emplear en la ejecución de obras e instalaciones, tanto en taller como en obra y será obligación del Contratista el tomar las medidas necesarias para facilitar todo género de inspecciones, controles y pruebas.

En concreto, durante dicho periodo de construcción se cumplirán los siguientes preceptos y requisitos:

#### **a) Pedidos.**

La Dirección de Obra deberá haber concedido de manera individualizada su visto bueno a cada pedido de equipos y/o elementos comprendidos en la ejecución de la obra por escrito, antes de que este se realice. Para ello el Contratista facilitará toda la documentación e información previa que a estos efectos le sea solicitada por la Dirección de Obra.

#### **b) Pruebas en taller**

De los elementos fabricados en taller y antes de su envío a obra, la Dirección de Obra podrá establecer la obligatoriedad de realizar cuantas inspecciones, pruebas, ensayos y control de documentación (protocolos internos u oficiales, homologaciones, suministros previos, etc.) que considere necesarias o convenientes.

El Contratista comunicará con QUINCE (15) DÍAS de antelación, las fechas en que se realizarán los citados controles en taller de los distintos elementos. Si asiste representante de la Dirección de Obra o empresa colaboradora, éste firmará junto con el Contratista y el Fabricante el Certificado y resultados de las pruebas correspondientes; si no es así, dicho Certificado firmado exclusivamente por el Contratista y el fabricante, junto con los resultados y demás documentación solicitada, será entregada a la Dirección de Obra con antelación suficiente a la fecha de envío de los equipos y/o elementos a obra.

A la vista de los resultados y de la documentación aportada y en el caso de que a criterio de la Dirección de Obra estos no sean favorables o suficientes, esta podrá rechazar el envío a obra del equipo o elemento en cuestión.

Los defectos o insuficiencias detectadas deberán ser subsanados y nuevamente comprobados de acuerdo con las directrices e instrucciones que establezca la Dirección de Obra; en caso contrario esta podrá dictar el rechazo de los equipos o elementos para su instalación en la obra.

### **c) Recepción de equipos en obra**

Una vez aceptado por la Dirección de Obra el envío a obra del equipo o elemento, el contratista tendrá que comunicar la fecha de su llegada y las condiciones de acopio previstas para el mismo que deberán contar con el Visto Bueno de la Dirección de Obra.

De la llegada a obra y su correcto acopio se dejará constancia por parte de la Dirección de Obra.

### **d) Comprobación de prestaciones, y pruebas en obra**

La Dirección de Obra podrá dictaminar la realización de cuantas comprobaciones y pruebas considere necesarias una vez instalados los elementos y equipos en obra con el fin de comprobar la idoneidad de la instalación realizada y el cumplimiento de las prestaciones estipuladas.

De dichas comprobaciones y pruebas se redactarán certificados firmados por la Dirección de Obra y el Contratista.

Todos los gastos necesarios para la realización de las inspecciones, controles, pruebas y ensayos antes descritos, hasta el 1% del presupuesto base de licitación de las obras serán de cuenta del contratista y se hallarán comprendidos en los precios del contrato; en este sentido el contratista no tendrá derecho a abono adicional en el precio de las distintas unidades como consecuencia de las inspecciones, controles, pruebas y ensayos antes descritos. Se entiende que este gasto a efectuar en el control de calidad de las obras no debe estar sujeto a la posible baja que efectúe el Contratista en la Licitación.

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de las obras no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos, equipos o unidades, de cualquier forma que se realice en el curso de las Obras y antes de su recepción, no atenúa la obligación de subsanarlos o reponerlos, si las instalaciones resultan inaceptables parcial o totalmente, en el momento de la recepción.



### **33.- APARATOS DE ELEVACIÓN.**

#### **33.1.- POLIPASTOS.**

##### DEFINICIÓN.

Bajo la denominación general de **polipastos** se incluyen aquellos aparatos de elevación de construcción normalizada, eléctricos o manuales, proyectados para el movimiento de cargas y que pueden ser fijos o estar previstos para circular por un camino de rodadura elevado.

##### CRITERIOS DE PROYECTO.

Los polipastos deberán seleccionarse y equiparse para conseguir un correcto y seguro funcionamiento, aún en las condiciones más desfavorables en cuanto a cargas, tiempo de utilización, trabajo en régimen, etc.

En general, el equipo será suministrado con todos los elementos necesarios para cumplir los criterios de seguridad indicados en la norma UNE 58105 y en conformidad con la Legislación vigente.

El equipo incluirá, además del polipasto propiamente dicho, todas las herramientas y útiles especiales necesarios para realizar el montaje y mantenimiento, el camino de rodadura, incluidas las zonas y los elementos de fijación, la toma de corriente para alimentación eléctrica y, en su caso, la de la red de puesta a tierra, incluidos los soportes, cajas de conexión y cables de unión entre éstas y aquéllos.

##### MEDICIÓN Y ABONO.



Se abonarán por unidad (UD) de polipasto, totalmente colocado y probado.

## 34.- TUBERÍAS.

### 34.1.- TUBERÍA DE ACERO.

#### DEFINICIÓN.

Se define como **tubería de acero** el conducto constituido por tubos de acero convenientemente unidos por juntas estancas, incluidas las uniones, codos, desviaciones, reducciones, válvulas y cuantos accesorios se intercalan entre los tubos.

Son objeto de esta unidad de obra lo referente a los siguientes elementos:

Tubos.

Piezas especiales (codos, desviaciones, bridas, etc.).

Uniones.

Son objeto de artículo independiente, entre otros, lo relativo a los siguientes elementos o partes de obra:

Excavaciones.

Camas de asiento.

Rellenos.

Macizos de anclaje.

Equipos hidromecánicos (válvulas, ventosas, etc.).

Obras complementarias (pozos, arquetas, etc.).

#### MATERIALES.

Tubos y piezas especiales de acero.

Para el tipo de tubo, soldado o sin soldadura, se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Piezas especiales de fundición.

Se estará a lo dispuesto en el artículo "Tubos, piezas especiales y equipos hidromecánicos de fundición" del presente Pliego.

Todos los tubos y piezas de acero deberán ser protegidos interior y exteriormente contra la corrosión por alguno de los procedimientos indicados en los cuadros 9.4.1 a, b y c y 9.5.1 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" del M.O.P.U.

Las tuberías de acero enterradas requerirán la protección catódica para impedir los fenómenos de electrólisis, ocasionados por las corrientes eléctricas en el terreno, que pueden originar corrosiones importantes.

Uniones.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de junta que va a utilizar, presentando los planos de detalle de la misma.

En todo caso, las juntas cumplirán las siguientes condiciones:

Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos.

No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.

Estanqueidad de la unión a la presión de prueba de los tubos.

Estanqueidad de la unión contra eventuales infiltraciones desde el exterior hacia el interior de la tubería cuando ésta no esté en carga.

La aprobación por la Dirección de Obra del tipo de unión propuesto se considerará provisional, a reserva del resultado de las pruebas de la tubería instalada.

EJECUCIÓN.

Replanteo.

El replanteo de la tubería se efectuará por el Contratista después de terminada la excavación de la zanja en su caso, señalizando los vértices y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m) como máximo, entre cada dos vértices.

Transporte y manipulación de los tubos.

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. En transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, en su caso, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo.

Instalación de la tubería.

Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería. En el caso de terrenos arcillosos, o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

En el caso de que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos en el fondo y en las paredes de la zanja, la excavación de estos núcleos no deberá efectuarse hasta el momento de iniciar el montaje de los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez situados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta lineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%) la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio de la Dirección de Obra, no sea posible colocarla en sentido ascendente se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los

tubos. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

No se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Los tubos se colocarán en su posición correcta partiendo de los puntos de referencia de alineación y de nivel, por los medios que el Contratista estime conveniente (camillas, plomada, etc.), con las siguientes tolerancias respecto de su posición teórica definida en los Planos:

Máxima desviación de la alineación en cualquier punto  $\pm 5$  cm.

Máxima desviación del nivel en cualquier punto:

Con pendientes mayores de 1% + 10 mm.

Con pendientes iguales o menores de 1% + 2 mm.

## CONTROL DE CALIDAD.

Control de Materiales.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Pruebas de la tubería instalada.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable.

Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien modifique el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Se realizarán los siguientes ensayos:

Prueba de presión interior.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a realizar pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Se recomienda que estos tramos tengan una longitud próxima a los quinientos metros (500 m) siempre que, en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no exceda del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba establecida más adelante.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. En las tuberías enterradas la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica pero, en este último caso, deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocarán en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la propiedad o previamente comprobado por la Dirección de Obra.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán, para evitar deslizamientos de la misma o fugas de agua, y serán fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc, deberán estar anclados y sus fábricas ejecutadas con la resistencia debida.

En tuberías de presión para abastecimiento de agua la presión interior de prueba de zanja será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1.4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de las mismas no supere un kilopondio por centímetro cuadrado ( $1 \text{ kp/cm}^2$ ) y minuto. Una vez obtenida la presión se parará durante treinta minutos (30 min.); se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de p- quintos ( $p/5$ ), siendo p la presión de prueba en zanja en kilopondios por centímetro cuadrado ( $\text{Kp/cm}^2$ ). Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando, si fuera necesario, algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En tuberías de presión para otros fines distintos del de abastecimiento de agua, será de aplicación todo lo indicado en el párrafo anterior salvo que la presión de prueba será uno con dos (1.2) veces la presión máxima del trabajo en el punto de más presión.

Previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas (24 h.).

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección de Obra podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = 0.35 LD$$

Donde:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La tubería de acero sin soldadura se medirá por metros lineales (m.l.) medida en el terreno y a lo largo del eje, descontando el espacio ocupado por los equipos hidromecánicos y obras complementarias, si los hubiere.

El precio incluye los tubos, juntas y piezas especiales, el montaje de estos elementos así como los gastos de replanteo y pruebas de la tubería.

En su caso, si en los documentos del presente Proyecto está contemplada la medición independiente de los equipos o piezas especiales, estas serán de abono independiente, y se abonarán a los precios incluidos en el cuadro de precios nº1.

## **34.2.- TUBERÍAS DE PVC PARA HORMIGONAR.**

### DEFINICIÓN.

Existen dos tipos de tuberías de PVC para hormigonar:

tuberías de PVC estructurado con cara interior lisa y cara exterior nervada en forma de "T" para conexión del PVC al hormigón.

tuberías de PVC estructurado con cara interior lisa y cara exterior nervada en forme de "T" para conexión del PVC al hormigón, con rigidización neumática.

El sistema de unión, en ambas, de tubo con tubo se realiza mediante sistema macho.hembra con masilla de poliuretano.

Son tuberías de PVC que se han diseñado para ser hormigonadas. La unión solidaria de la tubería, con una capa externa de hormigón formando una sola pieza, crea un sistema en el que se obtienen las ventajas hidráulicas del P,VC ( lisura, estanqueidad, inalterabilidad, etc ) y se aprovecha la capacidad resistente del hormigón. La forma de conseguirlo es mediante el hormigonado "in situ" de la tubería de PVC ya instalada en zanja.

### MATERIAL.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

### ASPECTO Y COLOR.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

### PROCESO DE FABRICACIÓN.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.



## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

## CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS (PRODUCTOS QUÍMICOS).

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

## CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS.

Debido a que la pared interior del tubo es de PVC liso, en la fórmula de Manning, el coeficiente de rozamiento  $K_s$  para este tipo de tuberías es de 120.

$$V = n^{(-1)} * Rh^{2/3} * I^{1/2} = K_s * Rh^{2/3} * I^{1/2}$$

Siendo:

$V$  = velocidad media (m/s).

$R_h$  = radio hidráulico (m).

$I$  = pendiente hidráulica (m/m).

$n$  = coeficiente de Manning.

$K_s$  = coeficiente de Stricklar = 120.

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS.

La rigidez circunferencial es la suficiente para su manipulación, instalación en zanja y hormigonado, ya que durante la vida útil de la tubería, el PVC es el que se va a encargar de ofrecer lisura y estanqueidad al sistema mientras que el hormigón, es el que va a dar la resistencia mecánica necesaria para soportar las cargas externas.

Con la tubería con rigidización neumática, se suministra un balón neumático que se introduce en el interior y se hincha a una presión determinada para dotar a la tubería de la rigidez necesaria para soportar las cargas en la fase de hormigonado.

## CONTROL DE CALIDAD EN LA RECEPCIÓN DE LAS BOBINAS.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

## CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

## IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

## ALMACENAMIENTO Y ACOPIO.

Los tubos que no se coloquen en zanja, se acopiarán debidamente siguiendo las siguientes recomendaciones:

Para tubos de 4 y 6 m de longitud se colocarán en posición horizontal, sobre superficie plana, en dirección del viento y atados con alambre.

Para tubos de 2,4 m se colocarán en posición vertical, sobre superficie plana y atados con alambre.

En ambos casos los tubos han de estar debidamente cubiertos hasta su instalación en zanja.

## PUESTA EN OBRA.

Con cada serie se distribuirán a los responsables de obra manuales de instalación para una correcta puesta en obra de las tuberías.

Su diseño será tal, que a la hora de manipular el tubo no se necesitarán medios auxiliares.

Previo a la colocación de la tubería en zanja se tiene que hormigonar la solera, donde irán embutidos los anclajes correspondientes para la sujeción del tubo que apoyará en dicha solera.

Es importante que la tubería de PVC se encuentre debidamente sujeta a la solera, por lo tanto, para evitar su reflatamiento durante el hormigonado, se emplea alambre recocado para atar el tubo a los anclajes de la solera de hormigón.

Una vez anclada la tubería a la solera de hormigón, se procederá al hormigonado de la misma, previa colocación de un mallazo de acero superior que servirá de capa de

compresión de espesor variable, en función del diámetro de la tubería a instalar, que quedará definido en planos. Es fundamental el vibrado del hormigón para que éste recubra completamente toda la tubería.

En la tubería con rigidización neumática, se colocará un balón neumático introducido en el interior y se hinchará a una presión determinada para dotar a la tubería de la rigidez necesaria para soportar las cargas durante el hormigonado.

#### DIÁMETROS Y LONGITUDES.

Para una mayor facilidad en la manipulación y evitar medios auxiliares en el manejo de los tubos, las longitudes se establecen en función del diámetro:

Para diámetros comprendidos entre 230 mm y 850 mm la longitud es de 6 metros.

Para diámetros comprendidos entre 900 mm y 1200 mm la longitud es de 4 metros.

Para diámetros comprendidos entre 1250 mm. y 2500 mm la longitud es de 2,4 metros.

#### SISTEMA DE UNIÓN.

El sistema de unión es a través de junta de PVC encolada y sellada interiormente con sellador Sintex Pol K-35.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

Esta unidad incluye los siguientes conceptos:

Tuberías de PVC para hormigonar, incluso parte proporcional de juntas y piezas especiales de sujeción.

Acopio y montaje de la tubería.

Pruebas de estanqueidad de la tubería totalmente instalada.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (ml) realmente colocados, medida en el terreno y a lo largo del su eje, incluidos todos los elementos de unión y sujeción. El abono se hará según los precios establecidos en el Cuadro de Precios N° 1.

### **34.3.- TUBERÍA DE DRENAJE DE P.V.C.**

#### DEFINICIÓN.

Se define la unidad de obra como el conducto constituido por tubos de PVC ranurado, recubierto por geotextil de 250 gr/m<sup>2</sup> convenientemente unidos por juntas estancas, incluidas las uniones, codos y cuantos accesorios se intercalan entre los tubos.

Son objeto de esta unidad de obra lo referente a los siguientes elementos:

Tubos.

Piezas especiales (codos, desviaciones, bridas, etc.).

Uniones.

#### MATERIALES.

Tubos y piezas especiales de PVC.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Uniones.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra el tipo de junta que va a utilizar, presentando los planos de detalle de la misma

Geotextil.

Se tendrá en consideración las especificaciones indicadas en el artículo correspondiente del presente pliego.

#### EJECUCIÓN.

Replanteo.

El replanteo de la tubería se efectuará por el Contratista después de terminada la excavación de la zanja en su caso, señalizando los vértices y colocando puntos de

referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m) como máximo, entre cada dos vértices.

Transporte y manipulación de los tubos.

Se tendrá en consideración lo indicado en la Normativa vigente, referente a "Abastecimiento de agua potable" y "Tuberías de Saneamiento".

Instalación de la tubería.

Se considerará lo especificado en el apartado análogo del Artículo "Tuberías de hormigón en masa" del presente pliego.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Control de Materiales.

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego, o en su defecto, en la normativa vigente, referente a "Abastecimiento de agua potable" y "Tuberías de Saneamiento".

Pruebas de la tubería instalada.

Se indica, a continuación, el control de calidad óptimo a realizar y que sería aconsejable. Sin embargo, a la vista del presupuesto destinado a tal fin, será la Dirección de Obra quien modifique el número de ensayos según su criterio y a la vista de los precios de los ensayos correspondientes, de forma que se acomode al presupuesto total aprobado, coincida o no con las previsiones realizadas en el anejo correspondiente.

Se realizará Prueba de presión interior.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La tubería de PVC se medirá por metros lineales (m.l.) medida en el terreno y a lo largo del eje, descontando las obras complementarias, si las hubiere.

El precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1, e incluye los tubos, juntas y piezas especiales, el montaje de estos elementos así como los gastos de replanteo y pruebas de la tubería

### **34.4.- TUBERÍAS DE MATERIALES POLIMÉRICOS.**

## DEFINICIÓ.

**Tuberías de materiales poliméricos** son las formadas por tubos de materiales de altos polímeros.

## CLASIFICACIÓN.

De acuerdo con el tipo de material polimérico utilizado en la fabricación de los tubos se clasifican en dos grupos:

Tuberías de material termoplástico (UPVC, PE y otros).

Tuberías de resina termoestable (PRFV y otros).

Por la presión hidráulica interior se clasifican en:

Tuberías de presión. Para conducciones en carga.

Tuberías sin presión. Para tuberías en régimen de lámina libre, aunque puedan ponerse en carga esporádicamente con presiones no superiores a una atmósfera.

## LIMITACIONES DE APLICACIÓN.

Limitaciones de aplicación de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC).

Las tuberías de UPVC no deben utilizarse para conducción de líquidos calientes por encima de los cuarenta y cinco grados centígrados (45° C). A esta temperatura la resistencia de la tubería a presión hidráulica interior es el cincuenta y siete por ciento (57%) de la correspondiente a veinte grados centígrados (20° C).

Las tuberías de UPVC no pueden considerarse resistentes al impacto a temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0°C).

Las tuberías de UPVC son resistentes al ataque de suelos agresivos, ácidos, álcalis, soluciones salinas y disolventes orgánicos. Ejercen algún efecto nocivo sobre el material los óxidos con alto contenido en nitrógeno, los éteres, algunos de los hidrocarburos aromáticos clorados, el bromo y el yodo. En la norma UNE 53389 se recogen los distintos grados de resistencia química frente a las diferentes sustancias.

Limitaciones de aplicación de las tuberías de polietileno (PE).

Las tuberías de PE no podrán utilizarse para conducción de líquidos a temperatura superior a cuarenta y cinco grados centígrados (45°C). A esta temperatura la resistencia de la tubería a presión hidráulica interior es solamente el treinta por ciento (30%) de la resistencia a los veinte grados centígrados (20°C).

Las tuberías de PE son resistentes al impacto a temperaturas hasta veinte grados bajo cero (-20°C). A temperaturas inferiores su instalación debe realizarse con cuidado, por aumentar considerablemente su fragilidad.

Las tuberías de PE deberán colocarse en planta serpenteante para compensar los movimientos por diferencias térmicas, debido al alto coeficiente de dilatación lineal del PE, dos décimas de milímetro (0,2 mm) por metro de longitud y grado centígrado de variación de temperatura.

Queda prohibido el empleo de tubos de PE de baja densidad en las obras de saneamiento.

Las tuberías de PE son resistentes al ataque de suelos agresivos, ácidos, álcalis, soluciones salinas y disolventes orgánicos. El PE es atacado a temperatura ambiente por los ácidos clorosulfúrico, sulfúrico y nítrico. Bajo la acción de los halógenos en estado libre, a temperatura ambiente, se desprenden haluros de hidrógeno y, aunque el polímero no queda destruido, se modifican sus características físicas y químicas desfavorablemente. Existen tablas de resistencia del PE a los distintos agentes químicos editadas por la mayoría de los fabricantes.

Limitaciones de aplicación de las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Las máximas temperaturas de servicio variarán con las condiciones químicas de los líquidos o gases transportados y con la presión máxima de trabajo, pudiendo alcanzar temperaturas hasta ciento veinte grados centígrados (120°C) en el transporte de líquidos y de ciento ochenta grados centígrados (180°C) en el de gases.

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) son resistentes al impacto a temperaturas hasta veinte grados bajo cero (-20°C). A esta temperatura la resistencia de la tubería a presión hidráulica interior es el noventa por ciento (90%) de la resistencia a los veinte grados centígrados (20°C).

El coeficiente de dilatación del PRFV es relativamente alto,  $2,2 \times 10^{-5}$  a  $27 \times 10^{-6}$  por grado centígrado (°C) y, aunque el material absorbe casi totalmente los esfuerzos de tracción y compresión debidos a cualquier efecto de dilatación, es necesario un estudio detallado de las tensiones y de los anclajes, y disponer soportes guía. Estos soportes guía se deben situar con una separación tal que permita el radio de curvatura mínimo fijado.

En general, las resinas de poliéster tienen un módulo de deformación elevado. El módulo de elasticidad a flexión de los tubos de PRFV es superior a 5 000 MPa (51 000kp/cm<sup>2</sup>), el de los tubos de UPVC es del orden de 3 000 MPa (30 600 kp/cm<sup>2</sup>) y el de las tuberías de

HDPE es aproximadamente de 900 MPa (9 180 kp/cm<sup>2</sup>), todos ellos son valores a corto plazo.

Las resinas de poliéster tienen gran resistencia a los disolventes, al agua de mar y a los ácidos, pero son atacadas por las bases de PH superior a once (11).

## MATERIALES.

Los tubos cumplirán las condiciones especificadas en los siguientes artículos de este Pliego:

Artículo "Tubos de material termoplástico".

Artículo "Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC)".

Artículo "Tubos y accesorios de polietileno (PE)".

Artículo "Tubos de resina termoestable reforzada con fibras".

Artículo "Tubos y accesorios de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)".

## EJECUCIÓN.

Dada la variedad de conducciones y la tipología de agua a circular, agua potable, reutilizada, agua residual, será adecuado la diferenciación de las conducciones bien por colores, según criterios adoptados habitualmente, esto es, banda azul para agua potable, banda marrón para agua residual y morada para agua reutilizada, o bien mediante tendido de cintas indicadoras en las zanjas sobre las conducciones

Replanteo.

El replanteo de la tubería se efectuará por el Contratista después de terminada la excavación de la zanja en su caso, señalizando los vértices y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m) como máximo, entre cada dos vértices.

Instalación de tubería al aire.

Para contrarrestar la acción de los rayos ultravioleta de la luz solar sobre las tuberías de plástico, deberán emplearse tubos protegidos mediante la adición a la resina, en la fase de fabricación de la tubería, de absorbentes de los rayos ultravioleta y así evitar un rápido envejecimiento del material polimérico. El aditivo absorbente más utilizado es el negro de carbono, especialmente en los tubos de PE.

Los soportes pueden ser de dos tipos: los que permiten el desplazamiento longitudinal de la tubería en su dilatación y los que la inmovilizan, mediante una abrazadera rígida y el



engrosamiento de la pared del tubo a cada lado de la abrazadera. Estos últimos soportes corresponden a los puntos de anclaje.

Todas la válvulas y otros equipos de cierto peso deben estar soportados independientemente de la tubería. Si están soportados rígidamente y son capaces de contrarrestar

las fuerzas transmitidas por el tubo en su dilatación, se pueden usar como puntos de anclaje.

Es aconsejable que la pendiente de la tubería, en cualquier tramo, no sea menor de cuatro milésimas (0,004), para asegurar un completo vaciado en caso necesario.

Instalación de tubería enterrada.

En las tuberías enterradas de material termoplástico (UPVC; PE, etc.) la estabilidad mecánica frente a las acciones ovalizantes de los tubos depende, esencialmente, de la calidad del relleno ejecutado a su alrededor y apenas del mayor o menor espesor de pared, a partir de un determinado espesor mínimo. Por ello, deberá prestarse especial cuidado en la selección del material granular del apoyo y envoltura de los tubos en el fondo de la zanja y al grado de compactación del mismo. No son, en general, aconsejables los rellenos de hormigón.

Se recomienda que la apertura de la zanja se haga con la anchura mínima pero suficiente y las paredes lo más verticales posibles, por lo menos hasta el nivel de la generatriz superior de los tubos, por ser así más eficaz la resistencia pasiva de las paredes de la zanja a la deformación por aplastamiento del tubo.

En las tuberías de diámetro superior a doscientos milímetros (200 mm) la anchura mínima del fondo de la zanja no será inferior a sesenta centímetros (60 cm) y se debe dejar un espacio mínimo de veinte centímetros (20 cm) a cada lado del diámetro horizontal del tubo, para el relleno y la compactación. Si para la unión de los tubos se precisa un ancho mayor, se puede ensanchar la zanja en toda su longitud o solamente en las zonas de conexión, mediante nichos de unos ochenta centímetros (80 cm) de longitud, con sobrecanchos suficientes en el fondo y paredes. Se recomienda no excavar los nichos hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición coincidente con la junta y su conservación.

Cuando el fondo de la zanja se encuentre en zona de terreno estable no rocoso, desprovisto de piedras, cimentaciones u otros materiales que puedan originar tensiones puntuales en la tubería, ésta se puede asentar directamente sobre el fondo previamente modelado en forma de cuna, de modo que la parte más baja de la tubería asiente en el mayor arco posible. El ángulo de este arco de apoyo estará comprendido entre sesenta (60) y ciento veinte grados (120°).

Cuando el fondo de la zanja se encuentre en terreno rocoso, la tubería se colocará sobre un lecho de material granular no coherente de tamaño máximo no superior a quince

milímetros (15 mm). El espesor del lecho no será inferior al sexto (1/6) del diámetro exterior del tubo y tendrá, como mínimo, quince centímetros (15 cm).

Cuando el fondo de la zanja se encuentre en zona de terreno inestable, se procederá a profundizar la excavación sustituyendo el terreno inestable por material de aportación adecuado, debidamente compactado, o por una capa de hormigón pobre de quince centímetros (15 cm) de espesor mínimo. En el primer caso, el espesor de la capa de relleno compactado no será inferior a la mitad del diámetro del tubo. Sobre la capa de hormigón pobre se colocará el lecho de material granular. Sobre la capa de material de aportación compactado se podrá colocar la tubería.

Es recomendable que al menos en la zona de apoyo del tubo sobre el lecho, el material granular de éste no se compacte antes de colocar la tubería. De esta manera, se proporciona a la tubería el colchón adecuado que eliminará eventuales esfuerzos locales en los tubos.

En los terrenos excepcionalmente inestables, tales como fangos, arcillas expansivas y terrenos orgánicos o movedizos, se tratará el fondo de zanja mediante soluciones adecuadas para cada caso.

Una vez colocada la tubería en la zanja, correctamente alineada y realizadas las uniones, se procederá al vertido del material de relleno correspondiente a la zona que rodea al tubo, sin que caiga directamente sobre él. El relleno se compactará con máquinas o herramientas manuales, procurando que no quede ningún hueco por debajo del tubo. Se compactarán por capas de quince centímetros (15 cm) de espesor, hasta una altura mínima de treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior de los tubos. El material de relleno de esta zona inferior puede ser el material procedente de la excavación de la zanja si es adecuado, y cribado para eliminar piedras de tamaño superior a uno de estos dos valores: diez por ciento (10%) del diámetro del tubo, o sesenta milímetros (60 mm). En el caso de que el material de la excavación sea inadecuado o insuficiente, se utilizará material de aportación adecuado de tamaño máximo de veinte milímetros (20 mm), salvo que el Director autorice un tamaño mayor. En ambos casos, el grado de compactación será, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal.

Una vez terminado el relleno de la zona de fondo de zanja, se realizará el relleno en una franja de un metro (1 m) de altura, con material compactado procedente de la excavación o de préstamos, de tamaño inferior a ochenta milímetros (80 mm). El grado de compactación de esta zona será el definido en los Planos, o por el Director.

El resto de la zanja se rellenará con material compactado, procedente de la excavación o de préstamos, pero nunca superior a dos-cientos milímetros (200 mm), compactado o vertido.

Las alturas máxima y mínima del relleno sobre el tubo serán tales que la tensión máxima de trabajo en el material del tubo, considerando la combinación más desfavorable de

cargas interiores y exteriores, no supere la tensión de rotura o de fluencia a largo plazo (50 años), correspondiente a la temperatura de servicio, dividida por el coeficiente de seguridad que fije el Proyecto; en el caso en que éste no lo fijase se tomarán los siguientes coeficientes de seguridad:

Policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) 2,5

Otros termoplásticos 2,4

Polietileno de alta densidad (HDPE) 1,3

Poliéster reforzado con fibra de vidrio 2,0

Otros termoestables reforzados 2,0

La ovalización del tubo, medida por el acortamiento relativo del diámetro vertical, estimado para largo plazo (50 años), no será mayor, en tanto por ciento del diámetro nominal, que los valores siguientes:

En termoplásticos (UPVC, HDPE, etc.) 5% - 6%.

En resinas termoestables reforzadas 3% - 5%.

Las camas de las tuberías serán de arena o de gravilla redondeada.

## PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

Se establecerá las pruebas a realizar por el Contratista una vez montada la tubería con todas sus piezas especiales, acometidas, válvulas, ventosas y demás accesorios.

Las pruebas obligatorias serán de los dos siguientes tipos:

Pruebas de presión.

Pruebas de estanquidad.

La finalidad de las pruebas de presión es la verificación de que tanto los tubos como sus juntas y los demás accesorios de la tubería resisten mecánicamente la presión de trabajo mayorada con un determinado coeficiente multiplicador.

La finalidad de las pruebas de estanquidad es la comprobación de que la pérdida de agua por fugas no supera un límite preestablecido.

En determinados casos de tuberías de presión, la verificación de la estanquidad puede hacerse durante la prueba de presión, midiendo el descenso de la presión en el interior de la tubería. Generalmente, este procedimiento se aplica en las tuberías cuya presión de servicio es mayor de 0,1 MPa (1 Kp/cm<sup>2</sup>).

En tuberías sin presión o con presión de servicio inferior a 0,1 MPa (1 Kp/cm<sup>2</sup>), es obligatorio realizar separadamente la prueba de estanquidad, después de haber sido superada satisfactoriamente la prueba de presión.

El Contratista proporcionará todos los medios que requiera la ejecución de las pruebas antes citadas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

Prueba de presión.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a realizar pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Se recomienda que estos tramos tengan una longitud próxima a los quinientos metros (500 m) siempre que, en el tramo elegido, la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no exceda del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba establecida más adelante.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. En las tuberías enterradas la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica pero, en este último caso, deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocarán en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la propiedad o previamente comprobado por la Dirección de Obra.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán, para evitar deslizamientos de la misma o fugas de agua, y serán fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc, deberán estar anclados y sus fábricas ejecutadas con la resistencia debida.

En tuberías de presión para abastecimiento de agua la presión interior de prueba de zanja será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1.4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de las mismas no supere un kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm<sup>2</sup>) y minuto. Una vez obtenida la presión se parará durante treinta minutos (30 min.); se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el

manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de p-quintos ( $p/5$ ), siendo p la presión de prueba en zanja en kilopondios por centímetro cuadrado ( $kp/cm^2$ ). Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando, si fuera necesario, algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En tuberías de presión para otros fines distintos del de abastecimiento de agua, será de aplicación todo lo indicado en el párrafo anterior salvo que la presión de prueba será uno con dos (1.2) veces la presión máxima del trabajo en el punto de más presión.

Previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas (24 h.).

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección de Obra podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas (2 h.) y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = 0.35 LD$$

donde:

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La tubería se medirá por metros lineales (m.l.) medida en el terreno y a lo largo del eje, descontando el espacio ocupado por los equipos hidromecánicos y obras complementarias, si los hubiere.

El precio incluye los tubos, juntas y piezas especiales, el montaje de estos elementos así como los gastos de replanteo y pruebas de la tubería.

En su caso, si en los documentos del presente Proyecto está contemplada la medición independiente de los equipos o piezas especiales, estas serán de abono independiente, y se abonarán a los precios incluidos en el cuadro de precios nº1.

## 35.- SIEMBRAS Y PLANTACIONES.

### 35.1.- TIERRA VEGETAL.



## DEFINICIÓN.

Se define el aporte y extendido de **tierra vegetal** como la operación de situar una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

Acopio de la tierra cuando proceda.

Carga de la tierra.

Transporte hasta el lugar proyectado.

Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

## MATERIALES.

Los materiales deben cumplir lo especificado en el apartado correspondiente del presente Pliego.

Se distinguen diversos tipos de tierra.

A efectos del presente Pliego, se considera indiferente la procedencia de la tierra vegetal, ya sean tierras de préstamo o de propios, considerando en todos los casos que la tierra está acopiada a pie de obra.

No obstante, si fuera necesario tomar tierras de préstamo, en este caso será indispensable la previa autorización del Facultativo.

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

La tierra vegetal para bermas será necesariamente del tipo T1 o T2 mejorada con una enmienda húmica y con polímeros absorbentes.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

De forma general, se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente.

Es fundamental el buen acopio de material. El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1.5) sin exceder de los dos metros (2).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.



La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por m<sup>3</sup> realmente extendidos.

### 35.2.- APERTURA DE HOYOS.

#### DEFINICIÓN.

La **apertura de hoyos** consiste en la excavación del terreno mediante cavidades de forma prismática con una profundidad derivada de las exigencias de la plantación a realizar, a fin de poder situar de modo conveniente las raíces o cepellones, que deben quedar rodeados de tierra de la mejor calidad disponible.

#### MATERIALES.

Los materiales son simplemente los distintos horizontales del suelo o capas más profundas, que se alcanzan en la labor de excavación. Las distintas propiedades de estos horizontales en relación con el futuro desarrollo radicular aconseja considerarlas por separado y darles el destino más acorde con ellas llegando, incluso, a su eliminación en vertedero.

Para el relleno de los hoyos se podrá contar con el propio material de la excavación, si bien se tendrá en cuenta tres posibilidades:

Empleo selectivo de los distintos horizontes y capas utilizándolos en el relleno a diferentes profundidades.

Empleo selectivo o generalizado de los materiales, pero previamente enriquecidos con tierra vegetal o con tierra vegetal fertilizada.

Relleno del hoyo exclusivamente con tierra vegetal o con tierra vegetal fertilizada y eliminación a vertedero del material extraído.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte del Director.

El Director aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. El Director podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten unas condiciones de humedad adecuadas.

La excavación podrá hacerse manualmente o por medios mecánicos siempre que permita el acopio de materiales diferentes en montones o cordones diferenciados.

El relleno de los hoyos podrá hacerse una vez ubicada de modo conveniente la raíz de la planta, debiendo prestar atención suficiente a la calidad de los diferentes materiales extraídos en relación con el futuro desarrollo radicular. En esta operación caben diferentes posibilidades derivadas de la homogeneidad o heterogeneidad de los materiales extraídos:

Si el material es muy uniforme y adecuado al desarrollo radicular cabe su empleo directo con las precauciones necesarias en tan delicada operación. Si es uniforme pero menos conveniente se mezclará con tierra vegetal, o mejor, con tierra vegetal fertilizada. Si es

uniforme, pero inadecuado al desarrollo radicular, se llevará a vertedero para su sustitución por otro.

Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular, durante la excavación se procurará situar los diferentes materiales en distintos lugares, de modo que puedan ser recogidos posteriormente por separado y darles el destino debido en el fondo del hoyo, en su parte media o en la superior, o en el caso más desfavorable, ser conducido a vertedero.

Si ha de dilatarse el momento de la plantación, los materiales se depositarán de forma que no queden expuestos a erosiones y arrastres motivados por las aguas de lluvia; los montones o cordones resultantes se acomodarán al terreno.

Las dimensiones de los hoyos estarán en relación con el futuro desarrollo del sistema radicular de que se trate y según venga la planta de vivero, con cepellón o raíz desnuda. Las dimensiones normales de los hoyos serán las siguientes:

Árboles de más de tres metros (3 m.) de altura con cepellón: 1,00 m. x 1,00 m. x 1,00 m.

Fronosas de tres savias y raíz desnuda: 0,80 m. x 0,80 m. x 0,80 m.

Árboles y arbustos comprendidos entre ciento cincuenta centímetros (150 cm.) y dos metros (2m.) con cepellón: 0,60 m. x 0,60 m. x 0,60 m.

Árboles y arbustos menores de ciento cincuenta centímetros (150 cm.) con cepellón o maceta: 0,30 m. x 0,30 m. x 0,30 m.

En condiciones muy favorables, pero siempre con larga experiencia comprobada, podrán reducirse de modo proporcionado las mayores de las anteriores dimensiones. En condiciones muy favorables podrá el Director autorizar el uso de plantadores mecánicos.

En la plantación de especies cespitosas podrán utilizarse el punzón y el barrón, si las condiciones locales de humedad lo justifican.

#### MEDICIÓN Y ABONO.

La unidad de apertura de hoyos se entenderá comprendida en las de plantación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

### **35.3.- PLANTACIONES.**

## DEFINICIÓ

Se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial consistente en colocar en el terreno, previas las operaciones necesarias, una planta más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

## MATERIALES

### Plantas

Planta, al tratar de una plantación, es cualquier especie vegetal adecuada al fin propuesto que, habiendo nacido y sido criada en otro lugar, es arrancada de éste, en debida forma, y transportada al lugar de plantación.

### Selección

Las plantas precisas para llevar a cabo las plantaciones deberán proceder de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyas condiciones ecológicas sean semejantes a las de la zona de destino. Cada una de las plantas deberá pertenecer estrictamente a la especie botánica y variedad prefijada.

### Recepción

El examen de cada planta recibida debe permitir apreciar que sus características son las que corresponden a la especie.

En todas las plantas existirá el debido equilibrio entre parte aérea y sistema radicular, debiendo presentar este último claras muestras de haber sido repicado en vivero.

Las plantas que presenten síntomas de enfermedad, o de haberla sufrido, bien por ataque criptogámico o de insectos, serán automáticamente rechazadas y aisladas de las sanas, hasta su retirada por el Contratista en el plazo más breve posible.

Las plantas dañadas en el arranque o transporte, con lesiones o desperfectos visibles, tanto en su parte aérea como en la radical, serán igualmente rechazadas.

Toda planta rechazada deberá ser reemplazada por el Contratista por otra en las debidas condiciones, siendo a su costa todos los gastos ocasionados por la reposición del nuevo material.

El Contratista exigirá un certificado de garantía del vivero proveedor.

### Transporte

En el transporte deberá extremarse el cuidado de las raíces de las plantas, manejándolas debidamente y acudiendo, si fuera necesario, a medios de protección tales como rodearlas de arpillera, lona o plástico resistente, por mazos o conjuntos de plantas.

La preparación en vivero de las plantas a arrancar debe preverse incluso uno o dos años antes de la operación. A savia parada, se rodeará en el caso de árboles grandes, el tronco con una zanja en forma de corona circular, para cortar todas las raíces laterales que se alejen en tal medida del mismo. Luego se forrará con escayola la pared interna de la zanja, previamente armado el espesor correspondiente con alambre de suficiente grosor. La profundidad de la zanja, de la que será función el espesor del futuro cepellón, debe alcanzar a la mayor parte de la raíz principal del árbol y estará en consonancia con el porte del mismo en el momento del arranque.

El transporte deberá realizarse con la mayor rapidez posible, debiéndose realizar una cuidadosa planificación del mismo, que ha de ser específicamente aprobado por el Director.

Las plantas con raíz desnuda deberán protegerse eficazmente contra la desecación de la misma. Los espacios comprendidos entre las raíces, bien en una planta, bien en mazos de ellas, deberán quedar rellenos con paja, musgo, etc, fuertemente atado en arpillera, lona o plástico resistentes. Si fuera necesario, durante el transporte se regará el interior de los atados e, incluso se podrá exigir el recubrimiento con plástico o lona de las partes aéreas.

La programación del transporte establecerá el número de plantas que diariamente deberán recibirse, de acuerdo con las posibilidades del trabajo de plantación. Cuando el número de plantas recibido fuera superior al que pudiera plantarse en el día, la cantidad previsible sobrante deberá ser adecuadamente protegida de la desecación. Para ello se depositarán en zanjas previamente excavadas, cubriéndolas con paja o ramas, que se humectarán debidamente a fin de que no haya lugar a la desecación ni de la parte radicular ni de la aérea.

En el caso de transporte de plantas jóvenes en macetas, éstas se manejarán, para que no haya roturas accidentales, con las debidas precauciones, fijando unos u otros elementos debidamente.

La carga y la descarga se realizará a mano, sin que pueda acudir al vuelco para la descarga de los camiones o remolques. La plantación deberá realizarse antes de las veinticuatro horas ( 24 h) del arranque, sin que su almacenamiento esté permitido bajo ningún concepto dado el alto riesgo de desecación y marchitamiento.

El riesgo de protección durante el transporte deberá ser utilizado con precaución y mesura dadas las dificultades de manejo que supone un exceso de humedad.

Los tepes rotos o dañados, con pérdida importante de suelo, serán rechazados y reemplazados por otros por cuenta del Contratista.

Suelos

Será de aplicación lo establecido en el apartado 2.2 del Artículo 38.83 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Ejecución de Obras Hidráulicas.

Completamentariament, se tendrán en cuenta las exigencias en profundidad de suelo por parte de las especies arbóreas de mayor porte.

En el caso de que el espesor útil para desarrollo previsible del sistema radicular fuera insuficiente, se podrá exigir la necesidad de proceder a un ahoyado más profundo que el indicado en el párrafo 05 del Artículo 38.82 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Ejecución de Obras Hidráulicas.

#### Aguas de riego

Será de aplicación lo establecido en el apartado 2.3 del Artículo 38.83 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Ejecución de Obras Hidráulicas.

#### Vientos y tutores

Vientos y tutores son los elementos destinados a sujetar los plantones para mantener su posición vertical, fundamentalmente frente al efecto del viento.

Los vientos estarán constituidos por tres tirantes de alambre, de grosor suficiente en relación con el tamaño del árbol y del posible efecto del viento sobre su copa. Las armaduras deberán reposar en el árbol de modo que no le causen daño, interponiéndose a tal efecto, las protecciones suficientemente eficaces al respecto.

Los tutores serán de madera y de longitud aproximada a la del tronco a sujetar incrementada en la magnitud de la porción a enterrar, para darle la suficiente estabilidad. La madera deberá ser suficientemente resistente a la pudrición o estar tratada al efecto. Los tutores irregulares, de mala calidad o vejez excesiva, serán rechazados y habrán de ser sustituidos por otros por cuenta del Contratista.

## EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director del momento de iniciación y del plazo o plazos para realizar sus diferentes etapas.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte del Director del replanteo de posiciones de las diferentes especies en cuestión.

En los casos de combinación de siembras y plantaciones sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada.

En los taludes destinados a plantaciones de cespitosas, la plantación se realizará inmediatamente después de acondicionada la superficie y de aportados los materiales

eventualmente necesarios (tierra vegetal, etc) aún cuando las obras de plantaciones arbóreas estén programadas para una fase posterior. El riego deberá alcanzar al tope y a un espesor entre cinco y diez centímetros (10 cm) del sustrato.

En el caso de plantación con cepellón, en el fondo del hoyo se introducirá la tierra del horizonte superficial, según lo especificado en el apartado 3 del Artículo 38.82 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Ejecución de Obras Hidráulicas. Si se estimase conveniente, en el fondo del hoyo podrá colocarse una mezcla de estiércol y tierra vegetal, de uno a diez kilogramos ( 10 kg) de estiércol recubriendo este espesor, con una nueva capa de material del horizonte superficial del suelo original o de tierra vegetal simplemente.

En el caso de que se plante a raíz desnuda, se procederá inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular dejando sólo las raicillas sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, en especial las de mayor diámetro, y sobre todo la principal. El cuello de la raíz deberá quedar diez centímetros (10 cm) por debajo del nivel del suelo. Finalmente se distribuirá el abono, si así se hubiese especificado, a medida que se rellena el hoyo y se procederá al riego, tendiendo a no producir encharcamientos en el fondo del hoyo.

En el caso de las plantas en maceta o bolsa de plástico, se extraerán del recipiente en el mismo momento de la plantación y se recuperará o almacenará el envase, o bien se introducirá el envase, con la planta dentro, en el hoyo y se procederá a su rotura intencionada para librar el camino a las raíces. Tanto en un caso como en el otro, se procederá a un relleno cuidadoso del hoyo con el material prescrito (tierra vegetal, tierra vegetal fertilizada, etc), cuidando de la integridad y posición correcta de las raíces. Finalmente, se procederá al abonado químico y al riego, cuidando de no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

Las plantas en cepellón de escayola se introducirán en los hoyos de tamaño adecuado, con el relleno de fondo previamente constituido, y a la cota conveniente para que el cuello de la raíz quede al nivel del terreno. Una vez dentro del hoyo se romperá el yeso del cepellón cuidadosamente y se cortarán los alambres de la armadura, extrayendo todos estos materiales. A continuación se procederá al relleno del hoyo con los materiales según las condiciones particulares de cada caso.

La colocación de los vientos y de los tutores dependen de las condiciones locales de la plantación, porte de los árboles, fuerza y frecuencia de los vientos, compacidad del terreno, etc. Los vientos serán, en general, tres, colocados según ángulos de ciento veinte grados sexagesimales (120°) y atados al tronco a una altura algo superior a la mitad del mismo; se sujetarán a tierra mediante estacas suficientemente robustas y largas para que queden hincadas debidamente. Es preciso extremar las precauciones en la protección del tronco en el lugar de la atadura, por el grave peligro de daños si, por ocurrir desplazamientos, los alambres llegan a tocar directamente al tronco. Los

materiales protectores deberán ser duraderos y quedar colocados fijamente en la posición debida.

Para la iniciación de las plantaciones se tendrán en cuenta las condiciones climatológicas del lugar. En general, de Octubre a Abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada. Las épocas de helada no son aptas para la ejecución de las plantaciones, por los defectos de descalce que pueden producir.

## MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el abono de la plantación de especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas se hará por unidades (u) y la de especies cespitosas por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) medidos en el terreno. El precio unitario correspondiente incluye el riego y el abonado efectuado durante la plantación y las labores de conservación de las plantaciones durante la ejecución de la obra.

### **35.4.- ABONO Y FERTILIZANTE.**

#### DEFINICIÓN.

Se define como incorporación de materia orgánica como abono o enmienda la aportación al suelo de cualquier tipo de sustancias o materiales que aporten humus y/o modifiquen su textura o su estructura, es decir, que mejoran las condiciones físicas/químicas del suelo.

Las formas habituales son: Estiércol, mantillo, lodos compostados de depuradoras de aguas residuales, las turbas, el compost o las cortezas compostadas.

Se define la enmienda caliza como la aportación de cualquier tipo de sustancia o material al suelo que eleve su pH a fin de hacerlo más apto para el desarrollo vegetal.

Se define el abonado inorgánico como la aportación al suelo de cualquier tipo de abonos minerales que mejoran las condiciones químicas del suelo.

Comprenden las operaciones de:



Suministro.

Carga del material.

Transporte hasta el lugar proyectado.

Distribución o extendido de forma uniforme y mezcla con el terreno.

Se puede realizar mecánica y manualmente.

Su aportación se hará previa autorización escrita de la Dirección de Obra.

## MATERIALES.

La formulación y dosis de fertilizante químico a utilizar, será establecida dependiendo de las condiciones físico-químicas del suelo y estado vegetativo del césped o de la pradera.

Los materiales deben cumplir lo indicado en el artículo correspondiente de este Pliego.

La utilización de abonos distintos a los reseñados en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Todos los abonos y enmiendas de materia orgánica estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable en esta línea el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Las enmiendas húmicas se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.

Los lodos y otros compost deberán estar perfectamente libres de gérmenes y metales pesados.

La época de aplicación de los abonos orgánicos es en general en invierno.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Enmiendas.

Las enmiendas húmicas deben hacerse unos días antes de las siembras o plantaciones, y enterrarse inmediatamente para evitar pérdidas de nitrógeno.

La aplicación de enmiendas calizas se interrumpirá en caso de viento.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se incorporan al suelo con el laboreo; basta, para ello, extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

Fertilizantes inorgánicos.

Se suele repartir superficialmente el fertilizante, ya sea a mano o por medio de abonadora.

La aplicación superficial entraña una serie de inconvenientes, entre los que se pueden destacar: fuerte estímulo de las malas hierbas, que terminan haciendo una fuerte competencia a las especies establecidas en el consumo de agua y nutrientes y también en la absorción de luz, y a que algunas veces terminan ahogando la plantación; las pérdidas de fertilizantes por arrastre de la lluvia igualmente pueden ser de consideración; la asimilación de los nutrientes poco móviles, como el potasio y, sobre todo, el fósforo es deficiente, agravándose este hecho por posibles fenómenos de fijación irreversible de estos elementos en el suelo.

Por ello es preferible su aplicación incorporándolos a la tierra y mezclándose para luego ser extendida o bien con una labor.

Un aporte de nitrógeno entre finales de invierno y principios de primavera siempre es concebible como una mejora tendente a maximizar el primer brote de la hierba.

Al mismo tiempo que se siembra se puede aplicar un abonado para favorecer el desarrollo inicial de los brotes.

Los amoniacales e hidrosolubles se aplicarán con un mes de anticipación.

Los solubles inmediatamente o simultáneamente con la siembra.

Respecto al fósforo, conviene recordar que conforme nos acercamos a la acidez, la solubilidad de todos ellos aumenta por lo que habrá que tener en cuenta aquella antes de abonar por llegar a inmovilizarse.

El fosfato se mueve lentamente en el suelo, luego conviene aplicarlo en el mismo suelo, a la altura de la rizosfera, no en cobertera. En la implantación de hierba se hará con una rastra.

Es recomendable aplicar los hidrosolubles e insolubles en invierno.

Es recomendable aplicar los solubles en primavera cuando se vaya a producir el rebrote o una vez producido.

Lo ideal es aplicar el abono en dos mitades, invierno (con hidrosolubles e insolubles) y primavera (con solubles), pero encarece la operación.

## MEDICIÓN Y ABONO.

La unidad de abonos y fertilizante se entenderá comprendida en la de plantación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado

## **36.- VARIOS.**

### **36.1.- PROSPECCIÓN CON GEO-RADAR.**

#### **DEFINICIÓN.**

El georadar, es una herramienta de **prospección del subsuelo** no intrusiva (no destructiva), de alta resolución, utilizando técnicas geofísicas.

Se trata de un **sistema basado en la emisión y recepción de ondas electromagnéticas** en el suelo capaz de producir una imagen de los elementos que hay bajo el mismo, así como la posibilidad de deducir el tipo de material que tenemos bajo el equipo.

El campo de aplicación se extiende a **obra civil, medio ambiente, minería, arqueología**, entre otros. El georadar es una ayuda muy eficaz en la Prevención de Riesgos Laborales. Las canalizaciones subterráneas existentes en el subsuelo, tales como canalizaciones eléctricas y de gas son un problema importante para los trabajadores desde el punto de vista de PRL cuando se van a realizar trabajos de apertura de zanjas o excavaciones.

#### **36.1.1..1.1.1.1.1 MEDICIÓN Y ABONO.**

La prospección con geo-radar se abonará por día trabajado, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1.

## **36.2.- CUBIERTA DE LONA.**

### **DEFINICIÓ.**

Cubierta rectangular de lona de dimensiones 4x22,3 metros de color gris, con perfiles de aluminio.

### **CARACTERÍSTICAS.**

Tejido de poliéster con recubrimiento de PVC con las siguientes características:

Soporte: 100%

Recubrimiento: PVC atóxico.

Hilo: 1100 DTEX

Trama: 235 KG/5CM

Peso: 600 G/M<sup>2</sup>

Espesor: 470 µ.

Acabado: Brillante.

Resistencia al desgarro según norma UNE-53326: Urdimbre: 23 DaN, Trama: 20 DaN.

Resistencia a la ruptura según norma UNE-ISO-1421: Urdimbre: 220 DaN/5 cm, Trama: 230 DaN/5 cm.

### **MEDICIÓN Y ABONO.**

La cubierta se lona se abonara por unidad (ud) realmente colocada, y el precio de abono será el indicado en el Cuadro de Precios N°1.

### **36.3.- PRUEBAS DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS NUEVAS INSTALACIONES.**

En la fase de arranque del MBR y tanques anóxico y nitrificante de éste, con el fin de comprobar el funcionamiento de la instalación y que depura en el grado requerido y en las condiciones proyectadas, se llevarán a cabo los ensayos y análisis de los parámetros que se indican a continuación:

- a.- En el agua residual bruta y tratada: Caudal, DBO5, DQO, S.S, NT, NTK, NO2, NO3 y PT.
- b.- En los fangos activos de las balsas biológicas: Calidad de fango (índice del fango).
- c.- Consumo de reactivos.
- d.- Consumo de energía eléctrica.

### **ENSAYOS REALIZADOS EN AGUA**

#### **Procedimiento operativo de tratamiento y conservación de las muestras**

Las muestras para los ensayos durante el período de comprobación se tomarán cada dos días a la semana durante la duración de las pruebas.

Se utilizará un tomamuestras automático para que la muestra sea integrada de 24 h y para que se asegure la imposibilidad de manipularlas. Desde el momento en que se extraiga una muestra, hasta que comience el ensayo de la misma, dicha muestra se mantendrá refrigerada a una temperatura comprendida entre cuatro (4) y seis (6) grados centígrados (°C). Además, las muestras de fango destinadas a determinación de humedad serán conservadas en recipientes herméticos. Cada muestra, simple o compuesta, será dividida en dos mitades, con objeto de realizar el ensayo por duplicado. Uno de los ensayos será

realizado por la Administración y el otro por el Contratista. Cada día en que se tomen muestras de agua, se realizará análisis de los factores indicados anteriormente.

### **Evaluación de la calidad del agua**

Se analizará Caudal, DBO5, DQO, S.S, NT, NTK, NO2, NO3 y PT. La metodología de los ensayos se ajustará estrictamente a las normas editadas APRA, AWWA y WPCF con el título "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", edición 13ª de 1971.

#### **Resultado de los ensayos:**

Los dos ensayos realizados con cada muestra se considerarán concordantes, si su diferencia no supera al quince por ciento (15%) del resultado que expresa un mejor funcionamiento de la instalación. El resultado final del ensayo es la media aritmética de los dos ensayos concordantes. Si los dos ensayos no son concordantes, se consideran discordantes y su resultado será nulo.

### **ENSAYOS REALIZADOS EN FANGOS ACTIVOS DEL MBR.**

Además de los parámetros del agua anteriormente citados, se debe observar con minuciosidad los fangos activos del MBR. Se debe crear, bien a través del influente de la EDAR o bien a través de inoculación de fango externo, una cantidad suficiente de microorganismos para asegurar su perpetuidad en el sistema y, de esta manera, lograr la estabilidad microbiológica del proceso.

Para comprobar la evolución de la mencionada microbiología se realizará un estudio periódico de la calidad del fango a través del "Índice de Fango (IF)", en el que se valoran de forma conjunta las características macroscópicas ("Evaluación macroscópica del fango activado") y microscópicas de la biota, tanto en el ámbito de bacterias filamentosas ("Evaluación de las bacterias filamentosas") como de los protozoos ("Evaluación de la microfauna"). A partir de este parámetro (IF) se pueden extraer conclusiones sobre la calidad previsible del agua de salida, así como de la estabilidad biológica del sistema ("Evaluación final del fango activado").

## **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL FANGO COMO ÍNDICE DE FANGO (IF)**

El IF está directamente relacionado con los porcentajes de reducción de SS, DQO y DBO de la EDAR, proporcionando la posibilidad de obtener un histórico de valores de calidad biológica de forma rápida, comparable y de protocolo sencillo, a partir de la puntuación de una serie de características macroscópicas del fango (observables a través de la V30) y microscópicas (observables a través de un objetivo de 10x). El valor final, comprendido entre 0 y 100, define la calidad del fango.

### **Evaluación macroscópica del fango activado**

La valoración de las características macroscópicas del fango activo se realiza a través del ensayo de la V30, que determina la cantidad de fango activado que decanta en una probeta o cono Imhoff, tras una espera de 30 minutos, siendo a veces interesante valorar la V60 y V120.

A nivel macroscópico (sobre la V30) se definen:

- Turbidez del clarificado.
- Flóculos en suspensión en el clarificado.
- Sedimentabilidad del fango.
- Olor.

El máximo valor obtenido por las características macroscópicas es de 30 sobre 100. La evaluación de estas características proporciona información sobre las propiedades de decantación y compactación del fango activo durante la fase de clarificación del licor mezcla, así como el nivel y estado de colonización de la microfauna, aludiendo indirectamente al grado de actividad biológica del proceso depurado.

### **Evaluación microscópica del fango activado**

A nivel microscópico se definen:

- Identificación y cuantificación bacteriana (organismos filamentosos).

Se realizarán preparaciones fijadas (frotis fijos), sobre las cuales se añaden colorantes que producen una serie de reacciones químicas, cuyas respuestas nos permitirán confirmar la identificación de microorganismos filamentosos. Se observarán "los filamentos en flóculos" y "los filamentos en disolución". Con este último, se cuantifica la existencia de filamentos libres entre los espacios interfloculares del licor mezcla. Si no son observables será "baja" (categoría bacteriana <2), mientras que si se observan normalmente será "alta" (categoría bacteriana >2). La categoría bacteriana 2 se define como "abundancia de algún filamento; se ven filamentos en los espacios intefloculares, pero no en todos ellos"

o Tinción de Gram

Diferencian dos tipos de bacterias, Gram-positivas y Gram-negativas

o Tinción de Neisser

Las bacterias almacenan en su interior ciertos compuestos: gránulos de reserva. Entre ellos se encuentran los polifosfatos. La tinción de Neisser pone de manifiesto la presencia de estas sustancias de reserva, consistentes en gránulos de polifosfato (volutina) las cuales no son visibles sin una tinción que los haga reaccionar químicamente.

o Tinción de poli- $\beta$ -hidroxibutirato

El ácido poli- $\beta$ -hidroxibutirato, constituye un material de reserva exclusivo de los grupos procarióticos, por lo que hace la fácil identificación de éstos.

#### - Diversidad de protozoos

La finalidad de estas pruebas es obtener una aproximación de las diferentes especies existentes en nuestro fango activo. El procedimiento operativo para la tinción de protozoos:

o Tinción de Noland

Tinción de flagelos, por lo que identifican al grupo de protozoos flagelados.



o Tinción de impregnación de nitrato de plata

Para la identificación de los grupos ciliados.

- Otros parámetros visuales:

o Forma del flóculo

o Tamaño del flóculo

o Estructura del flóculo

o Textura del flóculo

o Cobertura: Característica que valora si la unión de todos los flóculos presentes en el ocular de 10X cubre menos del 10% de su superficie, del 10-50% o más del 50%

o Etc.

La información que se deduce de las observaciones microscópicas, junto con la obtenida durante el ensayo de decantación en probeta o V30, permite otorgar un valor final de puntuación que evaluará la calidad del fango, al encontrarse dicha puntuación dividida en distintas categorías.

<b>VALORACIÓN DEL IF.</b>		
<b>características macroscópicas</b>		
Turbidez	Alta	0
	Media	4,5
	Baja	9
Flóculos en suspensión	Alta	0
	Media	4,5
	Baja	9
Sedimentabilidad	Alta	9
	Media	4,5
	Baja	0
Olor	Correcto	3
	Incorrecto	0
<b>características microscópicas</b>		
Forma	Regular	4
	Irregular	0
Tamaño	Grande	4
	Medio	7
	Pequeño	0
Estructura	Compacta	18
	Media	9
	Abierta	0
Textura	Fuerte	4
	Débil	0
Cobertura	< 10%	0
	10-50%	7
	>50%	3,5
Filamentos en flóculos	>20	0
	5-20	7
	<5	14
Filamentos en disolución	Alta > categoría bacteriana 2	0
	Baja < categoría bacteriana 2	3
Diversidad de Protozoos	<7 especies	13
	4-7 especies	7
	<4 especies	0

<b>Categorías de Índice de Fango</b>	
0-20	pésimo
21-40	malo
41-60	regular
61-80	bueno
81-100	óptimo

## **CONTROL DE LOS RESULTADOS**

Los análisis realizados durante el período de pruebas de funcionamiento forman una serie ordenada en el tiempo. A esta serie se aplicarán los dos criterios siguientes:

1.- Criterio de rendimiento: Se considerará que el criterio de rendimiento es positivo, cuando sea posible encontrar en la serie cuarenta días de ensayos sucesivos con un total de al menos treinta concordantes para cada parámetro de calidad, que cumplan las siguientes condiciones:

Agua tratada: DBO5, DQO, S.S, NT y PT. 75% de resultados iguales o inferiores al valor de la Autorización de Vertido.

2.- Criterio de continuidad: Se considera que el criterio de prueba de continuidad es positivo, cuando no sea posible encontrar una serie de treinta ensayos sucesivos de los cinco parámetros, cualquiera que sea el número de los validos, en que más del 50% del total de los ensayos de los mismos, no alcancen el valor de la Autorización de Vertido. Este criterio se aplicará, como máximo, a los dos meses del período de pruebas de funcionamiento, antes de la Recepción.

El criterio de calidad del fango será determinado por el Director de la obra.

## **MEDICIÓN Y ABONO.**

La partida alzada de abono íntegro se abonará una vez obtenidos los parámetros de calidad de agua indicados.

Transcurridos dos meses, en caso de que la Dirección de las obras emita informe de no cumplimiento de los parámetros prescritos por causas no imputables al Contratista, se abonará de igual forma esta partida.

## **37.- PARTIDAS ALZADAS.**

**37.1.- PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR.**

DEFINICIÓN.

Se considerarán, a efectos de abono, como **partidas alzadas a justificar**, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios. Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

**37.2.- PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO.**

DEFINICIÓN.

Se considerarán, a efectos de abono, como **partidas alzadas de abono íntegro**, las que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el P.C.T.P. Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos y obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el P.C.T.P. pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.



**CAPÍTULO 6**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS**  
**EQUIPOS**



## ÍNDICE

### **POZO DE ENTRADA Y PRETRATAMIENTO**

**EQUIPO EM - 1:** REJA MANUAL DE GRUESOS

**EQUIPO EM - 2:** CUCHARA BIVALVA

**EQUIPO EM - 3:** POLIPASTO

**EQUIPO EM - 4:** CONTENEDOR METÁLICO DE 4.200 L

**EQUIPO EM - 5:** BOMBA DE AGUA BRUTA

**EQUIPO EM - 6:** COMPUERTA CANAL

**EQUIPO EM - 7:** VERTERDERO REGULABLE EN ALTURA

**EQUIPO EM - 8:** COMPUERTA MURAL (1)

**EQUIPO EM - 9:** COMPUERTA MURAL (2)

**EQUIPO EM - 10:** TAMIZ AUTOMÁTICO DE DESBASTE

**EQUIPO EM - 11:** TORNILLO TRANSPORTADOR

**EQUIPO EM - 12:** PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR

**EQUIPO EM - 13:** AIREACIÓN DESARENADOR

**EQUIPO EM - 14:** BOMBA EXTRACTORA DE ARENAS

**EQUIPO EM - 15:** LAVADOR DE ARENAS

**EQUIPO EM - 16:** CONCENTRADOR DE GRASAS

**EQUIPO EM - 17:** CONTENEDOR 1.100 L

**EQUIPO EM - 18:** PUENTE GRUA

**EQUIPO EM - 19:** VENTILADOR

### **BOMBEO VACIADOS, ESCURRIDOS Y DRENAJES INTERIORES**

**EQUIPO EM - 20:** BOMBA SOBRENADANTES, DRENAJES Y ESCURRIDOS

**EQUIPO EM - 21:** BOYA DE NIVEL

### **REACTORES BIOLÓGICOS**

**EQUIPO EM - 22:** COMPUERTA MURAL (2)

**EQUIPO EM - 23:** AGITADORES SUMERGIDOS TANQUE ANÓXICO

**EQUIPO EM - 24:** DIFUSORES DE AIREACIÓN BIOLÓGICO

**EQUIPO EM - 25:** COMPRESORES DE ÉMBOLOS ROTATIVOS DELTA HYBRID

**EQUIPO EM - 26:** EQUIPO DOSIFICACIÓN CLORURO FÉRRICO

**EQUIPO EM - 27:** DEPOSITO CLORURO FÉRRICO

**EQUIPO EM - 28:** BOMBA LLENADO CLORURO FÉRRICO

**EQUIPO EM - 29:** BOMBA DE RECIRCULACION INTERNA BIOLÓGICO

**EQUIPO EM - 30:** COMPUERTA MURAL (1)

### **DECANTADOR SECUNDARIO**

**EQUIPO EM - 31:** PUENTE DECANTADOR

**EQUIPO EM - 32:** BOMBEO DE RECIRCULACION EXTERNA

**EQUIPO EM - 33:** BOMBEO DE PURGA

**EQUIPO EM - 34:** BOMBEO DE FLOTANTES



**EQUIPO EM - 35:** AGITADOR PEQUEÑO

**TRATAMIENTO Terciario**

**EQUIPO EM - 36:** DOSIFICADOR HIPOCLORITO CÁLCICO

**EQUIPO EM - 37:** AGITADOR PEQUEÑO

**EQUIPO EM - 38:** GRUPO DE PRESIÓN AGUA INDUSTRIAL

**ESPEADOR**

**EQUIPO EM - 39:** CUBIERTA ESPEADOR

**EQUIPO EM - 40:** PUENTE ESPEADOR DE FANGOS

**DESHIDRATACIÓN**

**EQUIPO EM - 41:** BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL ALIMENTACIÓN A CENTRIFUGAS

**EQUIPO EM - 42:** DECANTADOR CENTRÍFUGO

**EQUIPO EM - 43:** BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL EXTRACCIÓN FANGO

**DESHIDRATADO**

**EQUIPO EM - 44:** EQUIPO DE PREPARACIÓN DE POLIELECTROLITO

**EQUIPO EM - 45:** BOMBA DE DOSIFICACION DE POLIELECTROLITO

**EQUIPO EM - 46:** TOLVA - TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO

**EQUIPO EM - 47:** TOLVA - COMPUERTA DESCARGA DE TOLVA DE FANGOS

**EQUIPO EM - 48:** VENTILADOR

**EQUIPO EM - 49:** POLIPASTO MONORAIL

**DESODORIZACIÓN**

**EQUIPO EM - 50:** TORRE DE CONTACTO

**EQUIPO EM - 51:** VENTILADOR DE ASPIRACIÓN

**EQUIPO EM - 52:** TUBERIAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN

**INSTRUMENTACIÓN**

**EQUIPO EM - 53:** MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO

**EQUIPO EM - 54:** CAUDALIMETROS DE AIRE

**EQUIPO EM - 55:** MEDIDOR DE NITRATOS

**EQUIPO EM - 56:** SONDA DE CONDUCTIVIDAD

**EQUIPO EM - 57:** MEDIDOR DE PH

**EQUIPO EM - 58:** DETECTOR DE GASES

**EQUIPO EM - 59:** SENSOR ULTRASÓNICO

**EQUIPO EM - 60:** SENSOR DE PAR

**EQUIPO EM - 61:** MANÓMETROS CON GLICERINA PARA SOPLANTES

**EQUIPO EM - 62:** MANÓMETROS CON GLICERINA BOMBA FANGOS

## **POZO DE ENTRADA Y PRETRATAMIENTO**



**SERVICIO:** POZO DE GRUESOS

**EQUIPO EM - 1:** REJA MANUAL DE GRUESOS

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:.....2 uds.
- Marca: ..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo: ..... N.D./RAM.
- Dimensiones compuerta: ..... 2.000 x 800 mm.
- Luz de paso: .....50 mm.
- Pletinas .....60 x 10 mm

**MATERIALES:**

- Material: .....acero inox. AISI-304.

**INCLUYE:**

- Rastrillo de limpieza de acero inox. AISI-304.
- Cesta de recogida con fondo.

**SERVICIO: POZO DE GRUESOS**

**EQUIPO EM - 2: CUCHARA BIVALBA**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades: ..... 1 uds.
- Marca: ..... BLUG o similar.
- Modelo: ..... C2AE-100.
- Accionamiento ..... Electrohidráulico.
- Material a manipular ..... Residuos pozos de gruesos,
- Capacidad de la grúa..... 1 t.
- Capacidad..... 0,10 m<sup>3</sup>.
- Densidad máx. de material..... 2,2 t/m<sup>3</sup>.
- Altura máxima ..... 1190 mm.
- Anchura máxima..... 1080 mm.

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor ..... eléctrico.
- Potencia motor..... 2,2 Kw.
- Tensión de servicio..... 400 V - 50 Hz.
- Protección ..... IP-55. Clase F.
- Revoluciones ..... 1.500 rpm.
- Presión de trabajo..... 70 bar.
- Tiempo de apertura en carga ..... 5,5 seg.
- Tiempo de cierre en carga..... 7,5 seg.
- Peso (kg)..... 370 kg.

**MATERIALES:**

- Valvas: .....en acero S275JR con bordes reforzados.
- Estructura..... en acero laminado.

**SERVICIO: POZO DE GRUESOS**

**EQUIPO EM - 3: POLIPASTO**

**CARACTERISTICAS:**

- Marca ..... VINCA o similar.
- Modelo .....131V1000SKC081U.
- Unidades..... 1 ud.
- Tipo ..... Con carro eléctrico.
- Capacidad de carga ..... 1.000 Kg.
- Recorrido máximo del gancho ..... 10 m.
- Velocidad de elevación ..... 8 / 2 rpm.
- Diámetro de la cadena .....8 mm.
- Pintura de acabado .....2 capas de Epoxi.

**ACCIONAMIENTO:**

- Tensión de alimentación .....III 380 V – 50 Hz
- Tensión de mando.....48 V – 50 Hz
- Potencia del motor de elevación .....1,70 Kw.
- Grupo de trabajo según F.E.M..... 1 BM
- Finales de carrera sup. e inf.....Eléctrico
- Aislamiento del motor..... Clase F

**MATERIALES:**

- Carter .....Fundición de de aluminio inyectado, ligero y muy compacto.
- Cadena ..... Galvanizada de alta resistencia.
- Engranajes .....Acero tratado, con engrase continuo.
- Limitador de carga ..... de alta eficiencia en baño de aceite.
- Freno de disco ..... muy resistente.
- Con bolsa recoge .....de cadena.
- Alimentación eléctrica .....a III 380 V – 50 Hz
- Aislamiento ..... clase F.
- Protección..... IP55.
- Caja de aparellaje ..... fácilmente accesible.
- Botonera con pulsador de emergencia e IP 65, suspendida del polipasto, con seta de emergencia
- Diseñados, fabricados y probados de acuerdo con las Directivas de Máquinas de la Unión Europea y normas FEM.
- Bajo nivel de ruido ..... según normativa ISO/DIS 3.841/1-2-1987.

**SERVICIO: POZO DE GRUESOS**

**EQUIPO EM - 4: CONTENEDOR METÁLICO DE 4.200 L**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades ..... 1 uds.
- Marca ..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo ..... N.D.4.
- Capacidad ..... 4.200 L.
- Fondo ..... 5 mm de espesor.
- Laterales ..... 4 mm de espesor.

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor ..... eléctrico.
- Potencia motor ..... 2,2 Kw.
- Tensión de servicio ..... 400 V - 50 Hz.
- Protección ..... IP-55. Clase F.
- Revoluciones ..... 1.500 rpm.
- Presión de trabajo ..... 70 bar.
- Tiempo de apertura en carga ..... 5,5 seg.
- Tiempo de cierre en carga ..... 7,5 seg.
- Peso (kg) ..... 370 kg.

**MATERIALES:**

- Materiales: ..... chapa de acero al carbono ST-37.
- Incluye ..... número de enganches de carga y volteo 4. Salida desagüe.
- Acabado: ..... desengrasado de superficies, una capa de imprimación de poliuretano y una capa de acabado de poliuretano VERDE RAL 511.

**SERVICIO:** POZO DE BOMBEO

**EQUIPO EM - 5:** BOMBA DE AGUA BRUTA

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades.....3+1 uds.
- Marca .....XYLEM-FLYGT o similar.
- Tipo de instalación / aguas..... sumergida fija /aguas residuales.
- Temperatura del fluido .....ambiente.
- Modelo ..... NP 3102 MT 3-Adaptive 460.
- Caudal ..... 28 L/s.
- Altura manométrica .....9,33 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico..... 73,7 %.

**MATERIALES:**

- Material de la carcasa ..... Hº Fº GG 25.
- Material del impulsor ..... Hº Fº GG 25 bordes endurecidos.
- Material de los anillos tóricos ..... NBR Eje: 1.4057.
- Estanqueidad mediante ..... 2 juntas mecánicas.
- Interior/Superior ..... Grafito-Cerámica.
- Exterior/Inferior ..... WCCr - WCCr.
- Color ..... Gris (NCS 5804-B07G).

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor ..... trifásico.
- Potencia.....3,5 Kw.
- Velocidad..... 1.450 rpm.
- Tensión nominal ..... 400 V.
- Frecuencia..... 50 Hz.
- Refrigeración ..... mediante aletas disipadoras de calor.
- Protección del motor ..... IP-68.
- Aislamiento ..... clase H.



**SERVICIO: CANAL DESBASTE**

**EQUIPO EM - 6: COMPUERTA CANAL**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades: ..... 6 uds.
- Marca: ..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo: ..... N.D./CAM.
- Dimensiones compuerta: ..... 800 x 800 x 1.900 mm.
- Estanqueidad: ..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.

**MATERIALES:**

- Puente: ..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Tablero: ..... chapa acero inox AISI-316 con espesor 6 mm.
- Marco guía: ..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Husillo (40x7 mm): ..... ascendente/descendente en acero inox. AISI-303 con rosca trapecial izquierda según norma DIN-103.
- Estanqueidad: ..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.
- Tornillería: ..... acero inoxidable calidad A2.

**SERVICIO:** CANAL BY-PASS

**EQUIPO EM - 7:** VERTERDERO REGULABLE EN ALTURA

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Marca ..... NOCHE Y DÍA o similar.
- Tipo de accionamiento ..... Motorizado.
- Dimensiones compuerta ..... 1,9 x 0,80 m.

**MOTOR:**

- Modelo ..... "CENTORK". Serie 411.025.
- Potencia..... 0,55 kW.
- Velocidad salida .....44 rpm. (con servicio de regulación).
- Incluye: ..... finales de carrera, limitación de par y volante de emergencia desembragable.

**MATERIALES:**

- Marco guía..... Perfiles en perfiles "U" conformados en frío de acero inoxidable AISI-316.
- Puente: ..... Perfiles en perfiles "U" conformados en frío de acero inoxidable AISI-316.
- Tablero fijo y móvil: .....Chapa de acero inoxidable AISI-304 con refuerzos según dimensión y Máxima presión hidráulica.
- Husillo: .....Ascendente de diámetro 40mm en acero inoxidable AISI-303 con rosca trapecial izquierda según norma DIN-103.
- Tornillería y tacos de anclaje.....Acero inoxidable en calidad A2.
- Estanqueidad..... A tres lados con perfiles especiales macizos EPDM.

**SERVICIO:** SALIDA A REACTORES

**EQUIPO EM - 8:** COMPUERTA MURAL (1)

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades: ..... 1 uds.
- Marca: ..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo: ..... N.D./CAM.
- Dimensiones compuerta: ..... 400 x 400 x 4.900 mm (altura de accionamiento +900 mm).
- Estanqueidad: ..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.

**ACCIONAMIENTO:**

- Accionamiento ..... manual mediante volante de 250 mm de diámetro.

**MATERIALES:**

- Puente: ..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Tablero: ..... chapa acero inox AISI-316 con espesor 6 mm.
- Marco guía: ..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Husillo (40x7 mm): ..... ascendente/descendente en acero inox. AISI-303 con rosca trapecial izquierda según norma DIN-103.
- Estanqueidad: ..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.
- Tornillería: ..... acero inoxidable calidad A2.

**SERVICIO:** VACIADO CANAL SALIDA A REACTORES

**EQUIPO EM - 9:** COMPUERTA MURAL (2)

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 uds.
- Marca:..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo:..... N.D./CAM.
- Dimensiones compuerta: .....1.000 x 1.000 x 4.900 mm (altura de accionamiento +900 mm).
- Estanqueidad:..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.

**ACCIONAMIENTO:**

- Accionamiento.....mediante caja reductora ACMA

**MATERIALES:**

- Puente: ..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Tablero:..... chapa acero inox AISI-316 con espesor 6 mm.
- Marco guía:..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Husillo (40x7 mm):.....ascendente/descendente en acero inox. AISI-303 con rosca trapecial izquierda según norma DIN-103.
- Estanqueidad:..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.
- Tornillería:..... acero inoxidable calidad A2.

**SERVICIO:** CANAL DESBASTE

**EQUIPO EM - 10:** TAMIZ AUTOMÁTICO DE DESBASTE

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades: ..... 2 uds.
- Marca: ..... SULZER o similar.
- Modelo: ..... DS 17 x 70 x 3 mm.
- Luz de malla: ..... 3 mm.
- Caudal del equipo: ..... 450 m<sup>3</sup>/h.
- Movimiento entre láminas: ..... circular.
- Velocidad láminas: ..... 13 r.p.m.

Dimensiones del canal

- Ancho de canal: ..... 800 mm.
- Profundidad del canal: ..... 1.100 mm.
- Nivel a la entrada: ..... 500 mm.
- Nivel a la salida: ..... 300 mm.
- Máximo nivel a la salida: ..... 1.400 mm.
- Altura de descarga útil: ..... 1.740 mm.

Dimensiones del equipo

- Altura total: ..... 2.379 mm.
- Longitud total: ..... 2.075 mm.
- Ancho efectivo: ..... 643 mm.
- Ancho total: ..... 793 mm.

**MOTOR:**

- Potencia nominal: ..... 2,2 Kw.
- Velocidad: ..... 1.395 r.p.m.
- Frecuencia / Tensión / Intensidad: ..... 50 Hz. / 400 V / 3,4 A

**MATERIALES:**

- Bastidor ..... de acero inox. SS2333 (AISI-304) de 4 mm de espesor.
- Patas y soportes ..... lamina doblada de 4 mm de espesor.
- Láminas ..... Acero inox. SS2333 (AISI-304) de 3 mm de espesor.
- Tapas ..... Acero inox. SS2333 (AISI-304) de 1,5 mm de espesor.
- Bastidor, soportes y cubiertas laterales ..... pulido electrolítico.
- Motor y reductora ..... con una imprimación epoxi de 80 micras.
- Método de fabricación ..... con de ensamblaje sin soldaduras.

**SERVICIO:** CANAL DESBASTE

**EQUIPO EM - 11:** TORNILLO TRANSPORTADOR

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 uds.
- Marca:..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo:..... N.D./CAM.
- Rendimiento: ..... 2 m<sup>3</sup>/h.
- Longitud tornillo: ..... 6.000 mm.

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor reductor: ..... 1.1 Kw / 230-400 V.
- Velocidad de giro:..... 23 rpm.

**MATERIALES:**

- Canal: ..... "U" 225 mm, espesor 3 mm.
- Tapa superior y tolva:..... Espesor 2 mm, acero inox. AISI-316.
- Cuna de rozamiento:..... Polietileno HD-1000 espesor 8 mm.
- Tornillería espiral (sin eje): ..... 215x215 mm, pletina 80x15 mm, acero especial St-52.3.
- Tornillería y tacos de anclaje:..... acero inox. calidad A2.
- Estructura soporte: .....acero inox. AISI-316.

**SERVICIO:** DESARENADO – DESENGRASADO

**EQUIPO EM - 12:** PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR

**CARACTERISTICAS:**

- Nº unidades:..... 2 uds.
- Tipo: ..... Rectangular de accionamiento alternativo con fines de carrera.
- Marca: ..... NOCHE Y DIA. o similar.
- Modelo: ..... N.D./DD.
- Longitud tanque: ..... 8 m.
- Anchura tanque:..... 1,85 m.
- Anchura puente:..... 1 m.
- Compuesto por: ..... puente, soporte para bomba de arenas, motorreductores, rasqueta de superficie, carriles de rodadura y cuadro eléctrico de protección y maniobra.
- Motorreductor traslación:..... 0,55 Kw.
- Motorreductor accionamiento rasqueta:..... 0,75 Kw.

**MATERIALES:**

- Puente:..... en perfiles laminados acero A42b.
- Ruedas:.....de acero de doble pestaña y ejes de acero F-114.
- Barandilla con rodapié: ..... acero St-37.
- Piso trámex desmontable ..... 30 x 30, 25 x 2 en acero.
- Estructura:.....perfiles de acero A42b para soporte de bomba de arenas
- Chapa de arrastre .....acero inox. AISI-316 provista con banda de neopreno.
- Carriles ..... acero tipo vagoneta S-14 acabado mediante imprimación y pintura.
- Tornillería ..... acero inox. en calidad A2.
- Pinzas de sujeción: .....acero galvanizado.
- Tacos de anclaje al hormigón.....acero zincado.
- Cuadro eléctrico de protección y maniobra, incluyendo dos fines de carrera Puente y parte eléctrica “tipo cortina” con piquetas de acero galvanizado, carril eléctrico, manguera y carritos.

**ACABADO:**

- Galvanizado por inmersión en caliente.

**INCLUIDO:**

- Tolva de grasas de acero inox. AISI-316 provista de brida P-10 del mismo material para conexión a tubería de evacuación (tubería no incluida).

**SERVICIO:** DESARENADO – DESENGRASADO

**EQUIPO EM - 13:** AIREACIÓ DESARENADOR

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 2 ud.
- Marca:..... SULZER o similar.
- Modelo ..... TJ XFP100C-CB1.2-PE29/4-D01\*10.
- Oxígeno transferido:..... 1,89 kgO<sup>2</sup>/h.
- Caudal de aire ..... 59 m<sup>3</sup>N/h.
- Diámetro de aspiración ..... 100 mm.
- Rendimiento circulatorio ..... 100 m<sup>3</sup>/h.
- Eyectores (DN x N°) ..... 100 x 1.
- Bomba utilizada: ..... XFP100C-CB1.2-PE29/4-DO1\*10.
- P1 Pot. nominal de red ..... 3,4 kW.
- P2 Pot. nominal en el eje ..... 3 kW.
- Velocidad del motor ..... 1435 rpm.
- Peso ..... 109 kg.
- Longitud del cable ..... 10 (S1BN8-F) m.
- Frecuencia ..... 50 Hz.
- Tensión ..... 400 V.
- Intensidad nominal ..... 6,4 A.
- Sistemas de refrigeración..... Libre circulación del medio (opcional camisa de refrigeración).
- Estanqueidad del eje ..... Doble junta mecánica SiC/SiC - SiC-C.
- Protección térmica ..... TCS con sensores térmicos en el bobinado.
- Protección de estanqueidad ..... Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite

**MATERIALES:**

- Alojamiento del motor ..... EN-GJL-250 1.4021 (AISI 420).
- Eje del rotor: ..... 1.4021 (AISI 420).
- Impulsor ..... EN-GJL-250.
- Eyectores ..... Acero inox. 1.4301 (AISI-304).
- Tornillería exterior ..... Acero inox. 1.4301 (AISI-304).

**DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:**

Aireador de efecto Venturi compuesto por bomba centrífuga totalmente sumergible (hasta 20 m), marca SULZER, modelo XFP100C-CB1.2-PE29/4-D01\*10 con motor Premium Efficiency que, de acuerdo con IEC 60034-30, alcanza la eficiencia IE3, de 3 kW de potencia nominal en el eje a 1435 rpm y 400 V. Incluye doble junta mecánica SiC/SiC - SiC-C y 10 m de cable por bomba, tipo



especial sumergible y con conexión especial al motor que evita averías en el mismo por efecto de cable roto o dañado.

Incluye eyector Venturi y base soporte para instalación transportable en su versión estándar. Opcional pedestal para instalación fija.

El suministro no incluye tubo de aspiración de aire.

**MOTOR:**

El motor de accionamiento es asíncrono trifásico, con rotor de jaula de ardilla inducido en cortocircuito y funcionamiento en seco. Clase de protección IP 68 y aislamiento clase H. La protección con sondas térmicas limita la temperatura a 140 °C, lo que permite aumentar la vida útil del motor. Sistema de refrigeración mediante glicol + agua en camisa cerrada (opcional para motores PE3) y libre circulación del medio para motores PE1 y PE2. El motor es apto para servicio continuo en la zona indicada por su curva característica. Ejecución compacta con eje de una sola pieza.

Protecciones estándar del motor:

Protecciones térmicas: TCS con sensores térmicos en el bobinado.

Protecciones de estanqueidad: Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite.

**SERVICIO:** DESARENADO – DESENGRASADO

**EQUIPO EM - 14:** BOMBA EXTRACTORA DE ARENAS

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:.....2 uds.
- Marca:..... EGGER BOMBAS TURO IBERICA. o similar.
- Modelo: ..... T 51-50 SO6 LB3B-2.
- Líquido: ..... agua +arena.
- Tipo rodete:..... Vortex desplazado.
- Long. Bomba: ..... 1380 mm.
- Nivel mínimo de arranque: ..... 1120 mm.
- Nivel máximo de líquido: .....350 mm.
- Temperatura: ..... ambiente (supuesto).
- Altura manométrica: .....4,5 m.c.a.
- Caudal: ..... 13 m<sup>3</sup>/h.
- Caudal: ..... 3,6 l/s.
- Diámetro impulsión:.....50 mm.
- Diámetro aspiración: .....60 mm.
- Paso libre:.....50 mm.

**MATERIALES:**

- Cuerpo: ..... GG 25.
- Tapa cuerpo: ..... acero.
- Rodete: ..... HG 25.3.
- Eje del motor:..... Ck 45.

**ACCIONAMIENTO:**

- Potencia motor: .....1,5 Kw.
- Velocidad de giro:..... 970 rpm.
- Potencia absorbida:.....0,6 Kw.
- Rendimiento: ..... 39 %.

**SERVICIO: DESARENADO – DESENGRASADO**

**EQUIPO EM - 15: LAVADOR DE ARENAS**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades: ..... 1 ud.
- Marca: ..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo: ..... N.D./LS.
- Caudal..... 50-75 m<sup>3</sup>/h.
- Capacidad depósito ..... 1,8 m<sup>3</sup>.
- Tornillería y tacos de anclaje: ..... Acero inox. calidad A2.

**MATERIALES:**

- Cuerpo depósito..... Chapa de acero inox. AISI-316.
- Canal ..... "U" 320 mm. Chapa de acero inox. AISI-316.
- Tornillo espiral (sin eje).....280 x 280 mm. pletina 100 x 15 mm. Acero St-52.3.
- Cuna de rozamiento ..... Polietileno HD-1000 con espesor 8 mm.

**MOTOREDUCTOR:**

- Potencia .....0,55 Kw a 5,9 rpm .
- Tensión .....230-400 V.
- Revoluciones del motor ..... 9 rpm de salida.

**TUBERÍAS:**

- Brida entrada (DN200), salida (DN200) y rebose seguridad (DN100).
- PN-10 en aluminio epoxi blanco.
- Vaciado 2" en acero inox. AISI-316.

**SERVICIO:** DESARENADO – DESENGRASADO

**EQUIPO EM - 16:** CONCENTRADOR DE GRASAS

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Tanque .....metálico + mecanismo para arrastre y separación de grasas/flotantes.
- Marca:..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo: ..... N.D./CG.
- Volumen: ..... 9 m<sup>3</sup>
- Dimensiones: ..... 1,38 x 4,00 x 1,50 m.
- Caudal: ..... 13-32 m<sup>3</sup>/h.

**ACCIONAMIENTO:**

- Motorreductor: ..... 0,37 Kw / 230-400 V / 1.380 rpm

**MATERIALES:**

- Estructura tanque: ..... Acero AISI-316 con refuerzos según dimensión. Incluye rampa de vertido a contenedor con laterales de protección del mismo material.
- Piñón de arrastre ..... 6 Ud. acero inox. AISI-316.
- Eje ..... 3 Uds. de acero inox. AISI-316, uno motriz y dos conducidos.
- Cadena: ..... acero inox. AISI-316.
- Espárrago tensor: ..... 2 Uds. de acero inox. en calidad A2.
- Rasqueta: ..... 4 Uds. con banda de neopreno de acero inox. AISI-316.
- Tortillería y tacos de anclaje: ..... Acero inox. en calidad A2.
- Cubierta ..... desmontable de P.R.F.V.

**TUBERÍA:**

- Entrada: ..... DN-200. Brida PN-10 en aluminio epoxi blanco.
- Salida: ..... DN-200. Brida PN-10 en aluminio epoxi blanco.
- Vaciado: ..... Manguito de entronque 2" en acero inox. AISI-316.

**SERVICIO:** TAMICES, GRASAS Y ARENAS

**EQUIPO EM - 17:** CONTENEDOR 1.100 L

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades: ..... 3 uds.
- Marca: ..... GRUPO MAYA. o similar.
- Modelo: ..... 2015.
- Capacidad: ..... 1.100 L.
- Longitud: ..... 1.360 mm.
- Ancho: ..... 1.210 mm.
- Alto: ..... 1.410 mm.
- Peso: ..... 440 kg.
- Ruedas: ..... 4 uds.

**MATERIALES:**

- Materiales: ..... HDPE.
- Producción: .....proceso de moldeado por inyección compacta según DIN EN 840 y RAL GZ 951/1.

**SERVICIO: PRETRATAMIENTO**

**EQUIPO EM - 18: PUENTE GRUA**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Capacidad de carga: ..... 3.200 Kg.
- Luz entre ejes: ..... 14.000 mm.
- Recorrido Vertical del gancho ..... 15.000 mm.
- Peso propio de la grúa: ..... 3.161 kg.
- Carga máxima por rueda: ..... 2.575 kg.
- Servicio: ..... interior.

**ELEVACIÓN:**

- Tipo de polipasto: ..... NCA4L5DFP2.
- Velocidad de elevación principal: ..... 5 / 0,8 m.p.m.
- Potencia del motor: ..... 0,6 Kw.
- Factor de marcha: ..... 60 %.

**TRASLACIÓN DEL CARRO:**

- Velocidad de translación del carro: ..... 20 / 5 m.p.m.
- Potencia motor translación carro: ..... 0,3 Kw.

**TRASLACIÓN DEL PUENTE GRÚA:**

- Velocidad de translación del puente: ..... 40 / 10 m.p.m.
- Potencia translación puente grúa: ..... 2 x 0,55 Kw.

**EQUIPO ELÉCTRICO:**

- Tensión de servicio: ..... III 380 V 50 Hz.
- Tensión de mando: ..... 48 V 50 Hz.
- Finales de carrera del grupo de elevación: ..... 4 pasos en elevación (doble seguridad).
- Mando: ..... Cable de mando de botonera con tutores de acero.

**OTROS DATOS:**

- Protección de los motores:..... IP 55.
- Aislamiento de los motores / Calentamiento:..... Clase F/ B.
- Mando por radio: ..... 2 emisores + 1 receptor.
- Señal acústica: ..... de 80 a 116 dB, protección IP 65 y regulador de volumen.
- Señal luminosa: ..... protección IP65, destellante.

- Pilares y mensuras: ..... 90 m de perfil de 40x30 mm para rodadura de la grúa sobre carril formado por IPE 240.
- Instalación eléctrica: ..... Perfil blindado de 4 polos, carro toma corrientes y accesorios para alimentación de la grúa. 45 m de instalación.

**SERVICIO: PRETRATAMIENTO**

**EQUIPO EM - 19: VENTILADOR**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades:..... 2 ud.
- Caudal Diseño:..... 10.500 m<sup>3</sup>/h.
- Caudal Máximo: ..... 13.698,05 m<sup>3</sup>/h.
- Potencia: ..... 0,43 Kw.
- Tensión de alimentación: ..... 380-415 V.
- Frecuencia:..... 50/60 Hz.
- Velocidad:..... 1.033 rpm.
- Peso: ..... 25,80 Kg

**MATERIALES:**

- Hélice :..... Plástico reforzado con fibra de vidrio.
- Marco: ..... Chapa de acero.

**MOTOR:**

- Potencia Motor: ..... 1.290 W.
- Intensidad Máxima Absorbida:..... 2,65 A.
- Frecuencia:..... 50 Hz.
- Velocidad:..... 1.410 rpm.
- Protección: ..... IP 65.





## **BOMBEOS VACIADOS, ESCURRIDOS Y DRENAJES INTERIORES**



**SERVICIO:** BOMBEO VACIADOS, ESCURRIDOS Y DRENAJES

**EQUIPO EM - 20:** BOMBA SOBRENADANTES, DRENAJES Y ESCURRIDOS

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades..... 2 uds.
- Marca .....XYLEM-FLYGT o similar.
- Tipo de instalación / aguas..... sumergida fija /aguas residuales.
- Temperatura del fluido .....ambiente.
- Modelo ..... NP 3069 LT 3-411.
- Caudal ..... 6,3 L/s.
- Altura manométrica .....6,98 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico..... 42,3 %.

**MATERIALES:**

- Material de la carcasa ..... Hº Fº GG 25.
- Material del impulsor ..... Hº Fº GG 20.
- Material de los anillos tóricos ..... FPM.
- Estanqueidad mediante ..... 2 juntas mecánicas.
- Interior/Superior .....Carbón-Cerámica.
- Exterior/Inferior ..... WCCr - Cerámico.
- Autolubricadas ..... por cárter de aceite que las faculta para poder trabajar en seco.
- Color ..... Gris (NCS 5804-B07G).

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor ..... trifásico.
- Potencia.....2 Kw.
- Velocidad..... 1.360 rpm.
- Tensión nominal ..... 400 V.
- Frecuencia ..... 50 Hz.
- Refrigeración ..... mediante aletas disipadoras de calor.
- Protección del motor ..... IP-68.
- Aislamiento ..... clase F.

<b>SERVICIO:</b> BOMBEO VACIADOS, ESCURRIDOS Y DRENAJES
<b>EQUIPO EM - 21:</b> BOYA DE NIVEL

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades ..... 3 uds.

## **REACTORES BIOLÓGICOS**



**SERVICIO:** ENTRADA A REACTORES

**EQUIPO EM - 22:** COMPUERTA MURAL (2)

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 3 uds.
- Marca:..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo: ..... N.D./CAM.
- Dimensiones compuerta: .....1.000 x 1.000 x 4.900 mm (altura de accionamiento +900 mm).
- Estanqueidad:..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.

**ACCIONAMIENTO:**

- Accionamiento ..... mediante caja reductora ACMA

**MATERIALES:**

- Puente: ..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Tablero:..... chapa acero inox AISI-316 con espesor 6 mm.
- Marco guía:..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Husillo (40x7 mm):.....ascendente/descendente en acero inox. AISI-303 con rosca trapecial izquierda según norma DIN-103.
- Estanqueidad:..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.
- Tornillería:..... acero inoxidable calidad A2.



**SERVICIO: TANQUE ANÓXICO**

**EQUIPO EM - 23: AGITADORES SUMERGIDOS TANQUE ANÓXICO**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Nº: ..... 4 uds.
- Marca: ..... SULZER o similar.
- Modelo: ..... XRW3023-PA15/6-EC-D01\*10BC.
- Caudal de agitación ..... 0,16 m<sup>3</sup>/s.
- Diámetro hélice: ..... 300 mm.
- Número de álabes ..... 2 uds.
- Velocidad de la hélice ..... 977 rpm.
- Aro de corriente ..... No.
- Empuje ..... 409n

**MATERIALES:**

- Recubrimiento ..... epoxi 120 micras.
- Carcasa del motor ..... EN-GJL-250 pintado.
- Eje del rotor ..... 1.4021 (AISI 420).
- Hélice ..... 1.4460 (AISI 329).
- Soporte ..... EN-GJL-250 pintado/poliamida (CF-8M).
- Tornillería exterior: ..... 1.4401 (AISI-316).
- Longitud (tipo) del cable ..... 10 (CSM-S1BN8-F)m.
- Potencia de agitación ..... 1,3 kW.

**DATOS DEL MOTOR:**

- P2 Pot. nominal en el eje ..... 1,5 kW.
- P1 Pot. nominal de red ..... 1,84 kW.
- Frecuencia nominal ..... 50 Hz.
- Tensión nominal ..... 400 V.
- Intensidad nominal ..... 3,46 A.
- Factor de potencia ..... 0,76.

**PROTECCIONES:**

- Estanqueidad del eje ..... junta mecánica SiC-SiC / NBR.
- Protección térmica ..... TCS con sensor en el estáfor.
- Protección de estanqueidad ..... sistema DI con sensores en en la cámara de aceite, motor y caja de conexiones.

**SERVICIO: TANQUES ÓXICOS**

**EQUIPO EM - 24: DIFUSORES DE AIREACIÓ BIOLÓGICO**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Nº equipos: ..... 2 (2 x 3 parrillas/reactor).
- Marca: .....XYLEM o similar.
- Modelo: .....membrana serie silver II de Ø 9".
- Difusores zona óxica 1: ..... 132 uds.
- Difusores zona óxica 2 y 3: ..... 100 uds.
- Nº de difusores por reactor: ..... 332 uds.
- Caudal de aire: ..... 0,85-7,0 nm<sup>3</sup>/h.
- Densidad mínima de difusores:..... 1 dif./m<sup>2</sup>.

**MATERIALES:**

- Cuerpo ..... PVC - ASTM D 3915.
- Tuberías de distribución ..... PN 7,5 / Ø = 110 mm / Espesor = 3,2 mm
- Membrana ..... EPDM (Etileno Propileno).
- Anillos tóricos de las juntas de las tuberías de distribución..... Goma natural / SBR.
- Soportes ..... acero inoxidable AISI-304.
- El PVC está protegido contra la acción de la luz ultravioleta mediante la adición de un 2 % de TiO<sub>2</sub>, excepto colector y bajante.
- El aro de apriete y la membrana vienen montados de fábrica.

**SERVICIO: SALA SOPLANTES**

**EQUIPO EM - 25: COMPRESORES DE ÉMBOLOS ROTATIVOS DELTA HYBRID**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades: ..... 2+ 1 uds.
- Marca: .....AERZEN o similar.
- Modelo: ..... D 36 S.
- Medio a vehicular:..... Aire.
- Caudal entregado: .....22,9      9,69      22,3      9,74      m<sup>3</sup>/min.
- Caudal entregado: ..... 1371      582      1340      585      m<sup>3</sup>/h.
- Caudal en condiciones normales: .....1260      534      1260      550      Nm<sup>3</sup>/h.
- Caudal másico: ..... 1629      692      1630      712      kg/h.
- Temperatura de aspiración:..... 24      24      17      17      °C.
- Temperatura de impulsión:..... 80      89      71      80      °C.
- Potencia absorbida: .....26,7      13,1      26      13,1      kW.
- Velocidad del motor: ..... 2931      1519      2867      1519      r.p.m.
- Frecuencia del motor: .....49,4      26      48      26      Hz.
- Densidad aspiración: ..... 1,188 kg/m<sup>3</sup>.
- Presión de aspiración (abs.):..... 1,013 bar.
- Presión de impulsión (abs.):..... 1,653 bar.
- Presión diferencial: ..... 640 mbar.
- Potencia del motor:..... 30 kW.

**TOLERANCIAS:**

- Para caudal de aspiración: .....+5 / -5 %.
- Para potencia absorbida:.....+5 / -5 %.

**NIVEL DE RUIDO POR UNIDAD:**

- Presión sonora sin cabina aprox ..... 97 dB(A).
- Presión sonora con cabina aprox..... 67 dB(A).

Medido en exterior a 1 m de distancia del agregado sin irradiación de ruidos de la tubería (Tolerancia ± 2 dB(A)). Método de medida según DIN EN ISO 2151.

**DIÁMETRO NOMINAL DE CONEXIÓN:**

- Lado impulsión..... DN 150. ISO 168,3 mm Ø.

**DATOS DEL MOTOR:**

- Tipo: .....W22.

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES  
MERCADAL (MENORCA)

- Fabricante: ..... AERZEN o similar.
- Tamaño: ..... 200 L.
- Potencia: ..... 30 kW.
- Nº de revoluciones: ..... 2965 rpm.
- Tensión: ..... 400 V.
- Frecuencia: ..... 50 Hz.
- Tipo protección: ..... IP55.
- Forma: ..... B3.
- Tipo de aislante: ..... F.
- Peso: ..... 236 kg.
- Corriente nominal ..... 53,5 A.
- Corriente en directo: ..... 7,3 veces la nominal.
- Rendimiento: ..... 94,1 %.
- Clase de eficiencia: ..... IE3.
- Factor potencia: ..... 0,86.
- Momento de inercia: ..... 0,18729 kgm<sup>2</sup>.
- Eje de accionamiento: ..... 55 mm.
- Arranque: ..... Variador de frecuencia.
- Protección motor: ..... con 3 termistores tipo PTC.
- Accionamiento: ..... saliente sobre accionamiento de correas trapezoidales.
- Momento máximo: ..... constante, sobre todo el área de control.

**SERVICIO:** NAVE PRETRATAMIENTO

**EQUIPO EM - 26:** EQUIPO DOSIFICACIÓN CLORURO FÉRRICO

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades: ..... 1 ud.
- Marca: .....GRUNDFOS o similar.
- Caudal máximo ..... 6 L/h.
- Caudal máximo en modo lento 50 % ..... 3 L/h.
- Caudal máximo en modo lento 25 % ..... 1,5 L/h.
- Caudal mínimo ..... 6 mL/h.
- Máxima viscosidad al 100 % ..... 50 mPas.
- Máxima viscosidad en modo lento 50 % ..... 1.800 mPas.
- Máxima viscosidad en modo lento 25 % ..... 2.500 mPas.
- Precisión de repetibilidad ..... 1 %.

**MATERIALES:**

- Cabezal de dosificación ..... PVC (cloruro de polivnilo).
- Válvula de bola ..... Cerámica.
- Junta ..... EPDM.

**INSTALACIÓN:**

- Rango de temperaturas ambientes: ..... 0 .. 45 °C.
- Presión de trabajo máxima: ..... 10 bar.
- Conjunto de instalación: ..... NO.
- Tipo de instalación: ..... Sin conjunto de instalación.
- Aspiración: ..... 4/6, 6/9, 6/12, 9/12 mm.
- Descarga: ..... 4/6, 6/9, 6/12, 9/12 mm.
- Máx. altura de aspiración durante funcionamiento: ..... 6 m.
- Máx. altura de aspiración durante cebado: ..... 2 m.

**LÍQUIDO:**

- Líquido bombeado: ..... Agua.
- Rango de temperatura del líquido: ..... -10 .. 45 °C.
- Liquid temperature during operation: ..... 20 °C.
- Densidad: ..... 998.2 kg/m<sup>3</sup>.

**DATOS ELÉCTRICOS:**

- entrada de potencia máxima - P1: ..... 22 W.
- Frecuencia de alimentación: ..... 50 Hz.

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES  
MERCADAL (MENORCA)

Tensión nominal: ..... 1 x 100-240 V.  
Grado de protección (IEC 34-5): ..... IP65 / NEMA 4X.  
Longitud de cable: 1 .....5 m.  
Modelo de cable de conexión: .....EU.  
Corriente de irrupción: .....25A a 230V desde 2ms.

**PANELES CONTROL:**

Variante de control: .....AR.  
Control de nivel: .....Si.  
Entrada analógica: .....0/4-20 mA.  
Control de pulso: ..... SÍ.  
Ext. Entrada de parada: ..... SI.  
Relés de salida: .....2.

**OTROS:**

Peso neto: ..... 2 kg.  
Peso bruto: ..... 3 kg.

**INCLUYE:**

- Bomba dosificadora DDC 6-10 AR-PVC/E/C-F-31U2U2FG..... 3 uds.
- Acc. cable 2 m, control input ..... 3 uds.
- Válvula multifunción MFV-G5/8-10 PVC/E U2 ..... 3 uds.
- Bomba manual de cebado ..... 1 ud.
- Columna de calibración..... 1 ud.

**SERVICIO:** NAVE PRETRATAMIENTO

**EQUIPO EM - 27:** DEPOSITO CLORURO FÉRRICO

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades: ..... 1 ud.
- Marca: ..... TADIPOL o similar.
- Contenido: ..... Cloruro férrico.
- Presión de diseño: .....atmosférica.
- Temperatura diseño:..... Ambiente.
- Densidad: ..... 1,4 kg/l.
- Capacidad útil: .....5.000 l.
- Espesor cilindro: ..... 7,1 mm.

**MATERIALES:**

- Material barrera química:..... Resina estervinilica /fibra de vidrio.
- Material refuerzo mecánico: ..... Resina ortoftálica /fibra de vidrio.

**SERVICIO:** NAVE PRETRATAMIENTO

**EQUIPO EM - 28:** BOMBA LLENADO CLORURO FÉRRICO

**CARACTERÍSTICAS**

Nº Unidades: ..... 1 ud.  
Marca: ..... TECNIUM o similar.  
Modelo: ..... BHCKK 4.12.  
Caudal nominal: ..... 20 m<sup>3</sup>/h.  
Presión: ..... 10 bar.  
Altura nominal: ..... 4 mca.  
Protección: ..... IP 55.

**MATERIAL**

Material de las partes en contacto con los fluidos: ..... Polipropileno.  
Material del cierre mecánico rotor: ..... CSi".  
Material del cierre mecánico estator: ..... CSi.  
Material del cierre mecánico juntas: ..... Viton.

**ACCIONAMIENTO DEL MOTOR**

Tensión del motor: ..... 220/380 V.  
Potencia instalada: ..... 1,1 KW.  
Velocidad angular: ..... 1.450 rpm.  
Frecuencia de alimentación: ..... 50 Hz.  
Tensión nominal: ..... 230/400 V - 440/480 V.



**SERVICIO: TRATAMIENTO BIOLÓGICO**

**EQUIPO EM - 29: BOMBA DE RECIRCULACION INTERNA BIOLÓGICO**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades ..... 2 uds.
- Marca ..... XYLEM-FLYGT o similar.
- Tipo de instalación / aguas ..... sumergida fija /aguas residuales.
- Temperatura del fluido ..... ambiente.
- Modelo ..... NP 3127 LT 3-Adaptive 424.
- Caudal ..... 90 L/s.
- Altura manométrica ..... 2,96 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico ..... 76,6 %.

**MATERIALES:**

- Material de la carcasa ..... H<sup>0</sup> F<sup>0</sup> GG 25.
- Material del impulsor ..... H<sup>0</sup> F<sup>0</sup> GG 25 bordes endurecidos.
- Material de los anillos tóricos ..... NBR Eje: 1.4057.
- Estanqueidad mediante ..... 2 juntas mecánicas.
- Interior/Superior ..... WCCR - Cerámica.
- Exterior/Inferior ..... WCCr - WCCr.
- Color ..... Gris (NCS 5804-B07G).

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor ..... trifásico.
- Potencia ..... 5,9 Kw.
- Velocidad ..... 1.440 rpm.
- Tensión nominal ..... 400 V.
- Frecuencia ..... 50 Hz.
- Refrigeración ..... mediante aletas disipadoras de calor.
- Protección del motor ..... IP-68.
- Aislamiento ..... clase H.

**SERVICIO:** TRATAMIENTO BIOLÓGICO

**EQUIPO EM - 30:** COMPUERTA MURAL (1)

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades:..... 2 uds.
- Marca:..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo: ..... N.D./CAM.
- Dimensiones compuerta: ..... 400 x 400 x 4.900 mm (altura de accionamiento +900 mm).
- Estanqueidad:..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.

**ACCIONAMIENTO:**

- Accionamiento ..... manual mediante volante de 250 mm de diámetro.

**MATERIALES:**

- Puente: ..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Tablero:..... chapa acero inox AISI-316 con espesor 6 mm.
- Marco guía:..... perfiles en "U" conformados en frío de acero inox. AISI-316.
- Husillo (40x7 mm):..... ascendente/descendente en acero inox. AISI-303 con rosca trapecial izquierda según norma DIN-103.
- Estanqueidad:..... 3 lados con perfiles especiales EPDM.
- Tornillería:..... acero inoxidable calidad A2.

## **DECANTADOR SECUNDARIO**

**SERVICIO:** DECANTADOR SECUNDARIO

**EQUIPO EM - 31:** PUENTE DECANTADOR

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades:..... 2 uds.
- Marca: ..... NOCHE Y DIA o Similar.
- Compuesto: ..... Puente y carro motriz.
- Diámetro interno:..... 15 m.
- Rodamientos de bolas: ..... "ROTHERDE
- Grupo motriz:..... en rueda con acoplamiento directo y potencia 0,55 Kw.
- Deflector: ..... barredor de flotantes.
- Rasqueta articulada ..... para recogida de flotantes.
- Rasquetas ..... para el barrido de fangos.
- Tolva: ..... de recogida y evacuación de fangos.
- Vertedero / Deflector ..... altura 200 mm / altura 300 mm.

**CONSTRUCCION:**

- Puente: ..... Perfiles laminados de acero A42b.
- Carro motriz:..... Chapa de acero A42b, ruedas Ø 250 mm. de fundición con cubierta especial de poliuretano.
- Barandilla puente: ..... Rodapié de acero St-37.
- Piso puente: ..... Trámex desmontable de 30 x 30,25 x 2 en acero galvanizado.
- Campana difusor:..... Chapa acero inox. AISI-316.
- Soporte campana:..... Acero A42b.
- Deflector barredor de flotantes:..... Chapa acero inox. AISI-316.
- Rasqueta articulada recogida de flotantes:..... Acero A42b.
- Chapa arrastre: ..... Acero inox. AISI-316, provista con banda neopreno.
- Rasqueta barrido de fangos:..... Acero inox. AISI-316 en forma de espiral logarítmica provista con banda de neopreno. Construida en tramos.
- Estructura soporte tubular:..... Acero inox. AISI-316.
- Articulaciones: ..... Acero inox. AISI-316.
- Tolva regulable en altura ..... "tipo compuerta" en acero inox. AISI-316. Incluido tubería flexible INDUFLEX Ø 150 mm con abrazaderas de acer inox. AISI-316.
- Deflector y vertedero periférico: ..... Acero inox. AISI-316..Espesor 2 mm.
- Tornillería y tacos de anclaje: ..... Acero inox. en calidad A2.
- Acabado ..... galvanizado por inmersión en caliente.

**SERVICIO: ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA Y FLOTANTES**

**EQUIPO EM - 32: BOMBEO DE RECIRCULACION EXTERNA**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades ..... 2+2 uds.
- Marca ..... XYLEM-FLYGT o similar.
- Tipo de instalación / aguas ..... sumergida fija /aguas residuales.
- Temperatura del fluido ..... ambiente.
- Modelo ..... NP 3102 LT 3-Adaptive 420.
- Caudal ..... 30,4 L/s.
- Altura manométrica ..... 6,54 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico ..... 76,4 %.

**MATERIALES:**

- Material de la carcasa ..... H<sup>0</sup> F<sup>0</sup> GG 25.
- Material del impulsor ..... H<sup>0</sup> F<sup>0</sup> GG 25 bordes endurecidos.
- Material de los anillos tóricos ..... NBR Eje: 1.4057.
- Estanqueidad mediante ..... 2 juntas mecánicas.
- Interior/Superior ..... Grafito - Cerámica.
- Exterior/Inferior ..... WCCr - WCCr.
- Color ..... Gris (NCS 5804-B07G).

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor ..... trifásico.
- Potencia ..... 3,1 Kw.
- Velocidad ..... 1.450 rpm.
- Tensión nominal ..... 400 V.
- Frecuencia ..... 50 Hz.
- Refrigeración ..... mediante aletas disipadoras de calor.
- Protección del motor ..... IP-68.
- Aislamiento ..... clase H.

**SERVICIO: ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA Y FLOTANTES**

**EQUIPO EM - 33: BOMBEO DE PURGA**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades.....2+2 uds.
- Marca .....XYLEM-FLYGT o similar.
- Tipo de instalación / aguas..... sumergida fija /aguas residuales.
- Temperatura del fluido .....ambiente.
- Modelo ..... DP 3069 LT 3-413.
- Caudal .....2,63 L/s.
- Altura manométrica .....4,72 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico..... 32,4 %.

**MATERIALES:**

- Material de la carcasa ..... Hº Fº GG 25.
- Material del impulsor ..... Hº Fº GG 20.
- Material de los anillos tóricos ..... EN 1.4057 (AISI-431).
- Estanqueidad mediante ..... 2 juntas mecánicas.
- Interior/Superior..... Carbón - Cerámico.
- Exterior/Inferior ..... WCCr - Cerámico.
- Autolubricadas ..... por cárter de aceite que las faculta para poder trabajar en seco.
- Color ..... Gris (NCS 5804-B07G).

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor ..... trifásico.
- Potencia.....1,5 Kw.
- Velocidad..... 1.370 rpm.
- Tensión nominal ..... 400 V.
- Frecuencia..... 50 Hz.
- Refrigeración ..... mediante aletas disipadoras de calor.
- Protección del motor ..... IP-68.
- Aislamiento ..... clase F.

**SERVICIO: ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA Y FLOTANTES**

**EQUIPO EM - 34: BOMBEO DE FLOTANTES**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades ..... 3 uds.
- Marca ..... XYLEM-FLYGT o similar.
- Tipo de instalación / aguas ..... sumergida fija /aguas residuales.
- Temperatura del fluido ..... ambiente.
- Modelo ..... CP 3085 MT 3-636.
- Caudal ..... 4 L/s.
- Altura manométrica ..... 2,2 m.c.a.
- Rendimiento hidráulico ..... 32,4 %.

**MATERIALES:**

- Material de la carcasa ..... H<sup>o</sup> F<sup>o</sup> GG 25.
- Material del impulsor ..... H<sup>o</sup> F<sup>o</sup> GG 20.
- Material de los anillos tóricos ..... EN 1.4057 (AISI-431).
- Estanqueidad mediante ..... 2 juntas mecánicas.
- Interior/Superior ..... Carbón - Cerámico.
- Exterior/Inferior ..... WCCr - Cerámico.
- Autolubricadas ..... por cárter de aceite que las faculta para poder trabajar en seco.
- Color ..... Gris (NCS 5804-B07G).

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor ..... trifásico.
- Potencia ..... 0,9 Kw.
- Velocidad ..... 940 rpm.
- Tensión nominal ..... 400 V.
- Frecuencia ..... 50 Hz.
- Refrigeración ..... mediante aletas disipadoras de calor.
- Protección del motor ..... IP-68.
- Aislamiento ..... clase F.

**SERVICIO:** ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA Y FLOTANTES

**EQUIPO EM - 35:** AGITADOR PEQUEÑO

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Marca ..... FLUIDMIX o similar.
- Tipo de instalación..... sumergido
- Modelo ..... TBX 0.75/4N.
- Diámetro hélice..... 181 mm.
- Peso ..... 21,5 Kg.
- Caudal ..... 390 m<sup>3</sup>.
- Empuje..... 117 N.

**MATERIALES:**

- Material de la carcasa ..... carcasa inox. 316.
- Material hélice..... AISI-304

**ACCIONAMIENTO:**

- Potencia..... 0,75 Kw.
- Velocidad..... 1.400 rpm.





## **TRATAMIENTO TERCIARIO**



**SERVICIO:** TRATAMIENTO TERCIARIO

**EQUIPO EM - 36:** DOSIFICADOR HIPOCLORITO CÁLCICO

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades.....2 uds.
- Marca ..... APLICOR o similar.
- Dimensiones..... 140 x 110 cm.
- Peso ..... 20 kg.
- Capacidad .....50 kg
- Tipo de cloro .....en pastillas

**MOTOR:**

- Voltaje nominal ..... AC 100 a 240 V ( $\pm 10\%$ ).
- Nº de fases / frecuencia ..... 1-fase / 50 o 60 Hz.
- Corriente máxima ..... 4 A.
- Consumo de energía..... Max: 750 VA / Media: 100 W

**MATERIALES:**

- Material ..... polietileno.

**INCLUYE:**

- Bombas dosificadoras .....3 uds con capacidad de 1.000 mL/min.
- Analizador multiparamétrico..... 1 ud.

**SERVICIO: TANQUE CLORACIÓN**

**EQUIPO EM - 37: AGITADOR PEQUEÑO**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades: ..... 2 ud.
- Marca ..... FLUIDMIX o similar.
- Tipo de instalación ..... sumergido
- Modelo ..... TBX 0.75/4N.
- Diámetro hélice ..... 181 mm.
- Peso ..... 21,5 Kg.
- Caudal ..... 390 m<sup>3</sup>.
- Empuje ..... 117 N.

**MATERIALES:**

- Material de la carcasa ..... carcasa inox. 316.
- Material hélice ..... AISI-304

**ACCIONAMIENTO:**

- Potencia ..... 0,75 Kw.
- Velocidad ..... 1.400 rpm.

**SERVICIO:** TRATAMIENTO TERCIARIO

**EQUIPO EM - 38:** GRUPO DE PRESION AGUA INDUSTRIAL

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Marca: ..... IDEAL o similar.
- Tipo de instalación / aguas:..... Equipo de presión con electrobombas in line tipo NX.
- Temperatura del fluido: ..... ambiente.
- Modelo: ..... HYDRO3NXA 16/8.
- Bomba ..... tipo NXA 16
- Nº de bombas: ..... 3 ud.
- Caudal funcionamiento (con 3 bombas): ..... 54 m<sup>3</sup>/h.
- Potencia nominal por bomba: ..... 7,50 Kw.

**CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA SELECCIONADA:**

- Caudal Unitario: ..... 18 m<sup>3</sup>/h.
- Altura manométrica: ..... 82,9 m.
- Rendimiento hidráulico: ..... 73,1 %.
- Potencia absorbida (pto. trabajo): ..... 7,6 / 5,6 (CV / kW).
- Potencia absorbida (máx en la curva) ..... 7,72 / 5,7 (CV / kW).
- Velocidad de rotación ..... 2.900 rpm.
- Bomba tipo: ..... vertical multicelular.

**MATERIALES:**

- Difusor: ..... AISI -304.
- Rodete: ..... AISI -304.
- Junta: ..... NBR.
- Eje Bomba: ..... AISI 316.
- Cuerpos de aspiración e impulsión: ..... AISI 304.



## **ESPESADOR**





**SERVICIO:** LÍNEA DE FANGOS

**EQUIPO EM - 39:** CUBIERTA ESPESADOR

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Marca: ..... TECNIUM o similar.
- Diámetro interior: ..... 8 m.
- Ancho puente: ..... 1.600 mm.
- Espesor de paredes: ..... 4/5 mm aprox.
- Sobrecarga máxima: ..... 100 Kg/m<sup>2</sup>.
- Color ..... Gris RAL 7011.

**MATERIAL:**

- Resina poliéster isoftalica de alta resistencia mecánica.
- Fibra de vidrio de diferentes gramajes para impregnación de la resina.
- GEL COAT a base de resina poliéster pigmentada con estabilizante frente a la acción de la luz solar mediante adición de absorbentes de ultravioleta.

**INCLUYE:**

- Boca de Hombre DN-550..... 1 ud.
- Tubuladura entrada de aire..... 1 ud.
- Tubuladura aspiración de aire..... 1 ud.

**SERVICIO: LÍNEA DE FANGOS**

**EQUIPO EM - 40: PUENTE ESPESADOR DE FANGOS**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades: ..... 1 ud.
- Marca : ..... NOCHE Y DIA o similar.
- Modelo: ..... ND/EF.
- Diámetro interior: ..... 8,00 m.

**COMPONENTES:**

- Compuesto por ..... placa de anclaje, grupo de accionamiento, columna de soporte, celosía soporte de picas de espesado, rasqueta de barrido de fondo y barrido de pozo de lodos, cilindro de alimentación y vertedero periférico.

**GRUPO DE ACCIONAMIENTO:**

- Motorreductor..... Epicicloidal planetario.
- Características: ..... 0,25 Kw / 230-400 V / 1.400 r.p.m / IP-55.

**CONSTRUCCIÓN Y ACABADO**

- Placa de anclaje:..... Construida en Acero A42b.
- Placa de anclaje:..... acabado mediante galvanizado por inmersión en caliente.
- Columna soporte: ..... Construida con tubo de acero inox. AISI-316 con casquillo de bronce, incluso plato de acoplamiento de acero F-114 con acabado mediante imprimación y pintura epoxi y eje de centrado de acero inox. AISI-316.
- Columna soporte: ..... acabado plato mediante imprimación y pintura.
- Celosía soporte de picas: ..... en perfiles de acero inox. AISI-316.
- Rasquetas de barrido de fondo: ..... en chapa de acero inox. AISI-316 provistas con bandas de neopreno.
- Rasquetas de barrido de pozo de lodos: ..... chapa de acero inox. AISI-316.
- Cilindro de alimentación: ..... en chapa de acero inox. AISI-316 y estructura de soporte en perfiles de acero A42b con acabado mediante galvanizado por inmersión en caliente.
- Vertedero: ..... Periférico de acero inox. AISI-316, con espesor de 2 mm.
- Altura vertedero: ..... 200 mm.
- Tornillería y tacos ..... de acero inox. en calidad A2.

## **DESHIDRATACIÓN**



**SERVICIO: DESHIDRATACIÓ**

**EQUIPO EM - 41: BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL ALIMENTACIÓ A  
CENTRIFUGAS**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:.....2+1 uds.
- Marca:..... PROTECH o similar.
- Bomba helicoidal: ..... Xpress 38.0L.
- Fluido a bombear..... fangos espesados.
- Temperatura de servicio:..... ambiente.
- Viscosidad: ..... < 500 CPS.
- Materia seca: ..... <4 %.
- Presi3n impuls3n: ..... <2 bar.
- Presi3n aspiraci3n: ..... en carga inferior a 10 m.c.a.
- Ejecuci3n: ..... horizontal sin bancada (opcional).
- Dise1o:..... bomba helicoidal monobloc.
- Conexi3n de aspiraci3n: .....brida adaptable DN80/PN16 EN1092-1 // ANSI 3" 150lbs.
- Conexi3n de impuls3n: .....brida adaptable DN80/PN16 EN1092-1 // ANSI 3" 150lbs.
- Sistema de estanqueidad:..... cierre mec3nico de fuelle de goma.
- Tapas de registro:..... 2 tapas de inspecci3n y limpieza, situadas en ambos laterales del cuerpo.
- Puertos adicionales: .....3 puertos adicionales para drenaje del cuerpo y mantenimiento del equipo.
- Paso m3ximo de s3lidos: .....38 mm.
- Temperatura m3x. dise1o: ..... 65 3C.
- Presi3n diferencial m3xima: ..... 4 bar.
- Rendimiento: .....caudal regulable mediante variador de frecuencia.
- Caudal m3ximo:..... 9,5 m<sup>3</sup>/h - 264 RPM - 60 Hz.
- Caudal nominal:..... 7,9 m<sup>3</sup>/h - 220 RPM - 50 Hz.
- Caudal m3nimo: ..... 3,2 m<sup>3</sup>/h - 88 RPM - 20 Hz.

**MATERIALES:**

- Cuerpo y bomba: .....Hierro fundido.
- Rotor ..... acero templado DIN 1.1213H.
- Estator: ..... perbun3n NBR.
- Cardan: .....acero al carbono.
- Cierre mec3nico: ..... carburo de silicio.

**ACCIONAMIENTO MOTOR-REDUCTOR:**

- Tipo de reductor:..... engranajes coaxiales.
- Ejecución:..... B5.
- RPM salida 50 Hz: ..... 220.
- Fabricante: ..... SEW o similar.
- Modelo: ..... RF57.
- Tipo de motor:..... motor trifásico IP55 TEFC.
- Potencia instalada;..... 2,2 kW.
- Eficiencia:..... Premium IE3.
- Aislamiento:..... F.
- Tensión: .....230 / 400 V.
- Termistor: .....incluida sonda PTC.

**SERVICIO: DESHIDRATACIÓ**

**EQUIPO EM - 42: DECANTADOR CENTRÍFUGO**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Nº unidades: ..... 1 ud.
- Marca: ..... ALFA LAVAL o similar.
- Modelo: ..... ALDEC 45 CT.
- Caudal unitario entrada: ..... 12 m<sup>3</sup>/h.
- Concentració ..... 3 % m.s.
- Carga másica ..... 360 Kg m.s./h.
- Nivel de ruido ..... < 85 dB.
- Nivel de vibraciones ..... < 6 mm/s.
- Agua de lavado. Caudal mínimo ..... 4,5 m<sup>3</sup>/h.
- Consumo específico a caudal máx ..... 1,2 kW/m<sup>3</sup>.
- Potencia instalada ..... 22 kW.
- Agua de lavado. Presió mínima ..... 3 bar.

**ROTOR:**

- Flujo fangos: ..... Contracorriente.
- Flujo líquido ..... cuasiaxial.
- Diámetro ..... 360 mm.
- Longitud total ..... 1.512 mm.
- Ángulo del cono ..... 20°.
- Velocidad máxima ..... 4.200 rpm.
- Velocidad de operació ..... 4.200 rpm.
- Fuerza centrífuga a velocidad máxima ..... 3.549 g.

**MATERIAL DE CONSTRUCCIÓ:**

- Rotor: ..... inoxidable AISI-316.
- Eje tornillo ..... acero inoxidable AISI-316.
- Alabes tornillo ..... acero inoxidable AISI-316.
- Tapa : ..... acero inoxidable AISI-316.
- Carcasa ..... acero inoxidable AISI-316.
- Retenes ..... nitrilo.
- Bancada ..... perfil laminado de acero al carbono.
- Lubricació ..... grasa.



**PROTECCIÓN ANTIDESGASTE:**

- Superficie interior del rotor.....varillas longitudinales.
- Zona de alimentación .....2 postizos estellite.
- Tornillo transportador.....recubrimiento TM42.
- Anillo salida de sólidos ..... acero inox. 316.
- Descarga del sólidos ..... 360° 6 Postizos CTg.

**MOTOR PRINCIPAL DE ACCIONAMIENTO:**

- Potencia para arranque con V.F ..... 22 kW.
- Tensión / Fases .....400 / II v.
- Protección ..... IP 55.
- Frecuencia ..... 50 Hz.
- Velocidad ..... 1.500 rpm.

**GENERACIÓN Y REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD DIFERENCIAL Y DEL PAR DE TORSIÓN:**

- Caja reductora ..... tipo planetaria epicicloidal / 2 etapas / relación de reducción de 1:159 / rango vel. diferencial de 1 - 22 rpm / máximo par de torsión: 2,5 kNm.
- Controlador .....No hay controlador, la velocidad diferencial se consigue con transmisión de poleas y correas

**SERVICIO: DESHIDRATACIÓ**

**EQUIPO EM - 43: BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL EXTRACCIÓ FANGO  
DESHIDRATADO**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Marca:..... PROTECH o similar.
- Bomba helicoidal: ..... Wangen H30 27.2..
- Fluido a bombear.....fangos deshidratados.
- Temperatura: .....ambiente.
- Viscosidad / densidad: ..... < 700.000 CPS // 1.050 kg/m<sup>3</sup>.
- Materia seca: ..... <18 a 22 %.
- Presi3n impulsión: ..... 8 bar.
- Ø Recomendado tubería < 15m .....DN125 en acero inoxidable.
- Ø Recomendado tubería < 25m .....DN150 en acero inoxidable.
- Ejecuci3n: .....horizontal sobre bancada (incluida).
- Diseño:.....bomba helicoidal con soporte de rodamientos de doble hilera (no-monobloc).
- Conexi3n de aspiraci3n:.....tolva abierta de 300 x 450 mm con sinfín de gran diámetro y espesor.
- Conexi3n de impulsión:.....DN65 PN16 DIN2501.
- Sistema DE transmisi3n:.....tipo cardán con rodamientos de agujas, lubricado en grasa.
- Protecci3n de la transmisi3n: .....mang3n protector en NBR con refuerzo interno en fibra textil,
- Sistema de estanqueidad:.....cierre mecánico de cartucho cerrado, lubricado en aceite.
- Tapas de inspecci3n: .....no incorpora (opcional con sobrecoste).
- Paso de s3lidos: .....duros 10,28 mm // deformables 39,6 mm.
- Temperatura máx. diseño: .....65 °C (mayor temperatura requiere mecanizado del rotor).
- Presi3n máx diseño hidráulico: ..... 12 bar.
- Presi3n máx diseño mecánico: ..... 12 bar.
- Rendimiento: .....caudal regulable mediante variador de frecuencia.
- Caudal máximo:.....1,31 m<sup>3</sup>/h - 57 RPM - 65 Hz.
- Caudal nominal:.....1,01 m<sup>3</sup>/h - 44 RPM - 50 Hz.
- Caudal mínimo: .....0,40 m<sup>3</sup>/h - 18 RPM - 20 Hz.
- Potencia absorbida estimada:..... 1,29 kW - 8 bar - 50 Hz.

**MATERIALES:**

- Cuerpo y bomba:.....acero al carbono.
- Rotor .....acero inoxidable AISI-304 Cromado dúctil 250µ.

- Estator: ..... perbunán NBR.
- Cardan: .....cuerpo y crucetas en acero al carbono, cabezales en acero inoxidable AISI-304.
- Cierre mecánico: ..... cartucho en acero inoxidable AISI-304, caras en carburo de silicio.

**ACCIONAMIENTO:**

Conjunto motor-reductor con campana IEC, acoplamiento universal entre motor-reductor.

- Tipo de reductor: ..... engranajes coaxiales.
- Ejecución: ..... B5.
- RPM salida 50 Hz: ..... 44.
- Conexión a bomba: ..... brida normalizada // eje chavetero.
- Tipo de motor: ..... motor trifásico IP55 TEFC.
- Potencia instalada; ..... 2,2 kW.
- Eficiencia: ..... Premium IE3.
- Aislamiento: ..... F.
- Tensión: ..... 230 / 400 V.

**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓ

**EQUIPO EM - 44:** EQUIPO DE PREPARACIÓ DE POLIELECTROLITO

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Marca:..... ALBOSA o similar.
- Modelo: ..... PPS800/50LT.
- Producci3n:..... 800 l/h.
- Concentraci3n de preparaci3n ..... 0,15/0,5 %.
- El equipo est3 formado por una tolva para contener polielectrolito en polvo, tornillo dosificador de polvo, embudo prediluci3n agua/polielectrolito de diluci3n y un tanque dividido en dos compartimentos con un electroagitador en el primer compartimento.

**DOSIFICACI3N DE POLVO:**

- Tolva ..... AISI-304 de 50 L de capacidad (incluye tapa de carga abisagrada).
- Tornillo dosificador ..... AISI-304. 0,7/3,0 kg/h (incluye h3lice rompeb3vedas)
- Motor ..... 0,18 kW - 230/400 V - 50 Hz.

**ENTRADA DE AGUA:**

- Compuesto por:..... v3lvula de corte, man3metro, presostato, filtro en "Y", reductor de presi3n, electrov3lvula, llave regulaci3n de caudal, rot3metro y tuber3a en PVC.
- M3nima presi3n entrada de agua ..... 2 bar.
- Conexi3n entrada de agua..... di3metro 1/2" BSPf.

**DILUCI3N, MADURACI3N Y ALMACENAJE DE POLIELECTROLITO:**

- Tanque..... 1.500 L de capacidad dividido en 2 compartimentos comunicados mediante sif3n.
- Material del tanque ..... PP.
- Material eje y h3lice del Agitador ..... AISI-304.
- Velocidad salida agitador ..... 140 rpm a 50 Hz.
- Motor agitador ..... 0,25 kW - 230/400 V - 50 Hz.
- Aspiraci3n bombas en segundo compartimento ..... di3metro 1" BSPf.
- Rebose en tercer compartimento..... di3metro 1" BSPf.
- Rebose en tercer compartimento..... di3metro 1" BSPf.
- Detector de nivel situado en el segundo compartimento, compuesto por tres sondas que comandan el funcionamiento en autom3tico del equipo. Seg3n nivel ponen en marcha o paran la producci3n de polielectrolito diluido. La sonda m3s larga indica nivel m3nimo.

### **CUADRO ELÉCTRICO:**

- Tensión: ..... 400 V - 50 Hz.
- Protección: ..... IP55.
- Material cuadro: .....Acero al carbono pintado.
- Control remoto ..... 24V.

Incluye: Panel frontal con las siguientes características:

- Interruptor general
- Interruptor manual / automático del equipo
- Interruptor manual / automático del dosificador
- Interruptor manual / automático del agitador
- Botoneras Arranque/Parada instalación
- Botonera rearme Presostato.
- Indicador Equipo en funcionamiento.
- Indicador Marcha/Paro equipo.
- Indicador marcha/paro motor dosificador polvo.
- Indicador marcha/paro motor agitadores.
- Indicador entrada de agua (apertura electroválvula).
- Indicador alarma por baja presión de agua (Presostato).
- Indicador bajo nivel de dilución.

**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓ

**EQUIPO EM - 45:** BOMBA DE DOSIFICACION DE POLIELECTROLITO

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 2 uds.
- Marca: ..... PCM o similar.
- Modelo: ..... 13MS6POL/1.5/127/677.
- Fluido: ..... Polielectrolito.
- Temperatura de servicio:..... Ambiente.
- Viscosidad: ..... < 1.500 CPS.
- Velocidad bomba:..... 127-677 rpm.
- Caudal: ..... 1,1-5.9 m<sup>3</sup>/h.
- Altura manométrica: ..... 20 m.c.a.
- Potencia absorbida.:..... 1,20 Kw.
- Par de arranque:..... 21Nm.
- Par de funcionamiento: ..... 8Nm.
- Potencia recomendada motor: ..... 1,50 Kw.
- Paso de sólidos: ..... 5mm (duros), 20mm (deformables).
- N.P.S.H. bomba:..... 2,81 m.c.a.
- Conexión aspiración/impulsión: ..... 1,5 rosca BSP).

**MATERIALES:**

- Cuerpo: ..... Fundición de hierro.
- Rotor: ..... Acero inox. AISI 316.
- Stator: ..... Caucho sintético perbunan.
- Biela: ..... Acero inox. AISI 316.
- Eje accionamiento: ..... Acero inox. AISI 316.
- Sellado ..... Cierre mecánico en C. silicio.

**ACCIONAMIENTO:**

- Motor: ..... eléctrico.
- Potencia recomendada: ..... 1.50 Kw.
- Motorreductor para conexión a variador de frecuencia, ..... 619 rpm a 50 Hz.
- Tensión: ..... 400 V.
- Frecuencia: ..... 50Hz.
- Protección: ..... IP-55.
- Forma constructiva: ..... B-5.
- Aislamiento: ..... F.

**REDUCTOR DE VELOCIDAD:**

- Modelo: ..... Ejes paralelos.
- Acoplamiento: .....monobloc sin bancada.

**ACABADO:**

- Granallado superficial mediante granalla angulosa de fundición de coquilla G-47.
- Imprimación anticorrosivo mediante diluyente ácido de secado rápido, con un espesor entre 15-25 micras.
- Capa final de resina alquídica con adición de vinilo, con un espesor de capa de 25 micras.
- Acabado final de 40-50 micras. Color RAL 5005 azul.

**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓ

**EQUIPO EM - 46:** TOLVA - TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO

### **CARACTERISTICAS**

- Unidades..... 1 ud.
- Marca: ..... CORONILLA o similar.
- Tipo: ..... tronco rectangular y tobera tronco piramidal con 4 patas elevadas.
- Dimensiones del cuerpo o tronco: ..... rectangular 3,82 x 3,6 m.
- Dimensión mayor tronco piramidal: ..... rectangular 3,82 x 3,6 m.
- Dimensión menor tronco piramidal: ..... cuadrangular 0,75 x 0,75 m.
- Altura del tramo superior: ..... 1 m.
- Altura del tramo piramidal: ..... 2,5 m.
- Altura galibo: ..... 3,75 m.
- Altura total: ..... 8,25 m.
- Sistema de descarga: ..... tajadera motorizada 1 hoja según especificaciones adjuntas.
- Boca de descarga: ..... 750 x 750 mm.
- Volumen: ..... 25 m<sup>3</sup>

### **MATERIAL:**

- Tolva: chapa espesor mínimo 5 mm. y costillas de refuerzo a base de perfiles y pletinas 80 x 8 mm. y techo inclinado visitable en chapa antideslizante espesor 5/7 mm. con refuerzos interiores 80 x 8mm. Todo en acero al carbono S275JR.
- Estructura portante: cjo. perfiles laminados de acero al carbono S275JR.
- Barandillas de seguridad: construida con perfiles tubulares, rodapié 80 x 4 mm. altura 80 mm. y tramo intermedio con perfil de seguridad. Todo en acero al carbono S275JR. Altura 1 m.
- Escaleras de acceso: ambas de gato con ancho 0,60 m. con sus correspondientes jaulas de seguridad. Construidas en acero S275JR.
- Plataforma intermedia: con piso en chapa antideslizante 5/7 mm. y barandillas perimetrales de seguridad. Todo en acero al carbono S275JR.

### **ACCESORIOS:**

En cubierta se instalará una boca de hombre de 750 x 750 mm. y tomas para venteo DN-80 y nivel DN-100/PN10. En el lateral toma DN-150/PN10 para entrada de fangos. Todo en acero al carbono S275JR.

### **ACABADOS:**

- Interior: chorreado de arena grado SA 2<sup>1/2</sup> según normas SIS 05.59.00 y recubrimiento de alquitrán epoxi con 2 capas de 1235 micras de espesor cada una.



- Exterior: chorreado de arena grado SA 2<sup>1/2</sup> según normas SIS 05.59.00, aplicación de capa base mediante imprimación epoxi de 2 componentes con un espesor de 50 micras de película seca, aplicación de una capa intermedia mediante epoxi 2 componentes capa gruesa de 75 micras de espesor de película seca y aplicación de esmalte de acabado mediante poliuretano alifático con espesor de 50 micras de película seca.

**OTRAS CARACTERÍSTICAS:**

- Anclaje en obra:

- Opción 1) Patas atornilladas mediante placa de acero con taladros soldados en la base de cada pilar para fijación a cimentación mediante tacos mecánicos tipo HILTI o similar.
- Opción 2) Patas soldadas a placas de anclaje (no incluidas) embebidas previamente en el hormigón a cimentación.

- Incluye placa identificativa.

- Zonas no soldadas: selladas con masilla de poliuretano.

- Peso aproximado: 4,85 tns.

**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓ

**EQUIPO EM - 47:** TOLVA - COMPUERTA DESCARGA DE TOLVA DE FANGOS

**CARACTERISTICAS**

- Unidades..... 1 ud.
- Marca: ..... CORONILLA o similar.
- Tipo: ..... compuerta de guillotina formada por tablero de una hoja y husillo mecanizado.
- Dimensiones del hueco a cerrar: ..... cuadrangular 0,75 x 0,75 m.
- Operaci3n ..... autom1tica motorizada.
- Trabajo..... en horizontal.
- Tiempo de apertura o cierre .....60 segundos aprox.
- Estanqueidad..... a cuatro lados mediante perfil de neopreno.
- Deslizamiento ..... guiado

**MATERIAL:**

- Tablero:..... chapa de acero al carbono S275JR espesor 20 mm. reforzada.
- Marco ..... perfil laminado S275JR tipo UPN.
- Husillo .....una unidad por compuerta de tipo rotativo, fabricado desde una barra maciza de acero al carbono tratado Ø 40 mm. con roca trapezoidal de paso 7 mm. s/norma DIN-103.
- Tuerca de los husillos..... bloque macizo de bronce RG-5.

**ACCIONAMIENTO:**

- Marca reductor: ..... Tecnotrans o similar.
- Tipo reductor:..... coaxial.
- Modelo reductor:.....RMW ascendente.
- Velocidad de entrada reductor: ..... 1.420 rpm.
- Relaci3n reductor: .....i=20.
- Salida: ..... 70 rpm.
- Par del reductor en el eje de salida con el motor: .....94 mkg.
- Factor de servicio del reductor: ..... 1.5.
- Rendimiento: ..... 89%.
- N9 horas de vida aprox. en ejes, rodamientos, engranajes, pi9ones.....50.000.
  
- Marca motor: .....ABB o similar.
- Potencia motor: .....≥ 1,5 CV.
- Velocidad motor:..... 1.420 rpm.
- Tensi3n motor:.....220/380 - 400 V.
- Frecuencia motor:..... 50/60 Hz.

- Protección motor:.....IP-55.
- Aislamiento motor: .....Clase F.
- Arranque motor: .....directo
- Calentamiento motor: .....Clase B.
- Sentidos de giro del motor:..... izquierda y derecha.
- Forma constructiva motor:.....IM-B5
- Acoplamiento reductor-motor: .....directo.

**PROTECCIONES:**

- Personales elementos móviles..... mecánica mediante carcasa de acero al carbono S275JR.
- Equipos finales de carrera: .....2 uds. marca Telemecánica o similar.

**ACABADO DEL EQUIPO:**

- Chorreado de arena grado SA 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> según normas SIS 05.59.00.
- Aplicación de imprimación mediante epoxi dos components con un espesor de 50 micras de película seca.
- Aplicación de una capa intermedia mediante epoxi capa gruesa dos componentes con un espesor de 75 micras de película seca.
- Capa de esmalte de acabado mediante poliuretano alifático (color a elegir), con un espesor de 50 micras de película seca.

**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓ

**EQUIPO EM - 48:** VENTILADOR

**CARACTERÍSTICAS:**

- Caudal Diseño: ..... 10.500 m<sup>3</sup>/h.
- Caudal Máximo: ..... 13.698,05 m<sup>3</sup>/h.
- Potencia: ..... 0,43 Kw.
- Tensión de alimentación: ..... 380-415 V.
- Frecuencia: ..... 50/60 Hz.
- Velocidad: ..... 1.033 rpm.
- Peso: ..... 25,80 Kg.

**MATERIALES:**

- Hélice : ..... Plástico reforzado con fibra de vidrio.
- Marco: ..... Chapa de acero.

**MOTOR:**

- Potencia Motor: ..... 1.290 W.
- Intensidad Máxima Absorbida: ..... 2,65 A.
- Frecuencia: ..... 50 Hz.
- Velocidad: ..... 1.410 rpm.
- Protección: ..... IP 65.

**SERVICIO:** DESHIDRATACIÓN

**EQUIPO EM - 49:** POLIPASTO MONORAIL

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades..... 1
- Marca .....VINCA o similar
- Modelo .....C GANCHO
- Tipo ..... Manual
- Capacidad de carga.....2.000 Kg.
- Recorrido máximo del gancho..... 5 m
- Carro: ..... Empuje manual, capacidad 2.000 Kg.

**MATERIAL:**

- Cadena.....Galvanizada de alta resistencia.
- Engranajes..... Acero tratado, con engrase continuo.
- Freno .....automático.
- Bolsa .....Recogecadena.

## **DESODORIZACIÓN**



**SERVICIO:** DESODORIZACIÓ

**EQUIPO EM - 50:** TORRE DE CONTACTO

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 ud.
- Marca:..... TECNIUM o similar.
- Modelo: ..... ECVSS-25.
- Diámetro: ..... 2.500 mm.
- Altura total:..... 2.500 mm.
- Espesor de construcción: .....5 mm.

**MATERIAL:**

- Material barrera química: ..... Resina estervinilica /fibra de vidrio,
- Material refuerzo mecánico: .....Resina ortoftálica /fibra de vidrio.
- Color de acabado: .....Gris RAL 7011.

**CARBÓN ACTIVO UTILIZADO**

- Tipo: .....base de cáscara de coco con impregnación alcalina.
- Cantidad ..... 2.500 Kg.
- Densidad aparente .....550 Kg/m<sup>3</sup>.
- Índice de saturación sobre H<sub>2</sub>S..... 22 % w/w.
- Tamaño medio del gránulo .....4 mm
- Contenido de humedal ..... 15 %
- Nº de lechos .....2 uds.
- Autonomía .....4.320 h.

**INCLUYE:**

- Medidor de presión diferencia ..... para cada lecho.



**SERVICIO:** DESODORIZACIÓN

**EQUIPO EM - 51:** VENTILADOR DE ASPIRACIÓN

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades: ..... 1 ud.
- Marca: ..... TECNIUM o similar.
- Modelo: ..... MPSSS - 5573.
- Caudal: ..... 12.660 m<sup>3</sup>/h.
- Presión estática: ..... 1.500 Pa.
- Estanqueidad eje: ..... Deflector limitador de fugas.

**MATERIALES:**

- Material de las partes en contacto con el fluido: ..... Resina estervinílica/fibra de vidrio.

**MOTOR:**

- Acoplamiento al motor ..... Poleas-correas.
- Potencia instalada: ..... 11 kW
- Tensión en el motor: ..... 400/690V,
- Velocidad angular del motor: ..... 1.450 rpm.
- Protección del motor: ..... IP - 55.

**SERVICIO:** DESODORIZACIÓ

**EQUIPO EM - 52:** TUBERIAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓ

**CARACTERISTICAS:**

- Conducto de salida de gases ..... 2 m de altura.
- DN.....600 con toma de muestras roscada de DN 100.

**MATERIAL:**

- Unión torre y ventilador ..... PP.
- Juntas ..... EPDM.
- Tornillería.....AISI-304.



# **INSTRUMENTACIÓN**



**SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN**

**EQUIPO EM - 53: MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades:..... 8 uds en reactores.
- Marca:.....ENDRESS + HAUSER o similar.
- Modelo: .....OXYMAX COS61-A0F0.
- Sensor: ..... óptico.
- Unidades de medición:.....mg/l, % SAT, hPa (° C - ° F).
- Rango de medición: ..... 0 a 20 mg/l (0 a 20 ppm).  
..... 0 a 200 % SAT.  
..... 0 a 400 hPa.
- Rango de temperatura trabajo: ..... 5 a 50 ° C (23 a 122 ° F).
- Máxima presión permitida: ..... 10 bar (145 psi).
- Protección:..... IP 68.
- Capacidad de repetición:..... 0.5 %.
- Tiempo de reacción:.....t90: 60 seg.
- Tiempo de la vida del casquillo del sensor: ..... 1 año (proteger contra luz directa del sol).

**COMPONENTES:**

- Sensor.
- Portasensor.
- Transmisor.

**SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN**

**EQUIPO EM - 54: CAUDALIMETROS DE AIRE**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades: ..... 6 uds en reactores.
- Marca: ..... SIEMENS o similar.
- Modelo: ..... SITRANS P DS III.
- Diámetros: ..... 250 mm.
- Procedimiento de medida: ..... piezoresistivo.
- Alimentación: ..... 10.5 a 45 V.c.cl.
- Conexión: ..... a dos hilos.
- Presión: ..... máx. 40bar.
- Señal de salida: ..... 4 a 20 mA.
- Precisión de medida: ..... mejor de 0.075 %.
- Comunicación: ..... mediante protocolo Hart.
- Posibilidad de reconversión a Profibus PA: ..... incluida.
- Alcance de medida mínimo: ..... 16mbar.
- Alcance de medida máximo: ..... 1.600mbar.
- Dinámica del rango: ..... 1 a 100l.
- Límite de sobrecarga: ..... 160bar.
- Alcance de medida máximo: ..... 1.600mbar.

**MATERIALES:**

- Placas de características: ..... acero inoxidable.
- Tag: ..... acero inoxidable.
- Membrana: ..... acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L).
- Célula de medida: ..... acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L).
- Carcasa: ..... fundición de aluminio baja en cobre con pintura de Epoxi.
- Tornillo de las bridas: ..... acero inoxidable.

**SERVICIO:** INSTRUMENTACIÓ

**EQUIPO EM - 55:** MEDIDOR DE NITRATOS

**CARACTERISTICAS:**

**1. Transistor de nitratos**

- Unidades:..... 1 ud en reactores.
- Marca:.....ENDRESS + HAUSER o similar.
- Modelo: ..... CNM750-7<sup>a</sup>1 A.
- Transistor:..... CNS 70.
- Alimentaci3n: ..... 80-250 V AC.
- Salida: ..... RS 232 + 0/4-20 mA.
- Versi3n:..... 1 canal.

**2. Sensor de nitratos**

- Unidades:..... 1 ud,
- Marca:.....ENDRESS + HAUSER o similar.
- Modelo: ..... CNS70-B4C4A.
- Temperatura: ..... 2-60 ° C.
- Sistema de limpieza: ..... 230 V AC.
- Rango de medida: .....0,2-30 mg/l.
- Longitud del cable: .....5 m.
- Contenedor:..... Tubo de inmersi3n 2 m.



**SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN****EQUIPO EM - 56: SONDA DE CONDUCTIVIDAD****CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades: ..... 2 uds en reactores,
- Marca: ..... HACH LANGE o similar-
- Referencia: ..... D3433B8.99-
- Señal: ..... Digital-
- Presión máxima: ..... 20,7 bar-
- Material del electrodo: ..... Grafito-
- Longitud del electrodo: ..... 102 mm-
- Longitud máxima de inserción: ..... 178 mm-
- Rango trabajo: ..... 0,057-200.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ -
- Rango T<sup>a</sup> trabajo: ..... -20 a 200 ° C-

**COMPONENTES:**

- Cable para sensor ..... 6 m-
- Salida: ..... Digital-
- T<sup>a</sup> máxima: ..... 150 ° C-
- Longitud: ..... 6 m-

**PORTAELECTRODOS DE INMERSIÓN:**

- Material: ..... Ryton-
- Conexión a sensor: ..... Rosca  $\frac{3}{4}$ " NTP-

**TRANSISTOR DE PH REDOX**

- Modelo: ..... SC200 Controlador digital-
- Canales: ..... 2-
- Caja: ..... Protección IP 66-
- Dimensiones: ..... 144x144x181 mm-
- Alimentación: ..... 100-240 V AC-
- Señal de salida: ..... 4-20 mA-

**SERVICIO:** INSTRUMENTACIÓ

**EQUIPO EM - 57:** MEDIDOR DE PH

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 1 en la entrada y 1 en la salida.
- Marca:..... HACH-LANGE o similar.
- Modelo: ..... DPD1.
- Rango de medida: ..... 0 a 14 pH.
- Tiempo de respuesta:..... pH < 5s.
- Autodiagnóstico: ..... Control de impedancia del electrodo de medida y referencia.
- Compensaci3n de temperatura:..... Automática sensor NTC.
- Temperatura de muestra:..... -5 a 50° C.
- Protecci3n:..... IP68.
- Calibraci3n:..... Proceso o soluci3n estandar.
- Presi3n:..... máx. 6.9 bar.
- Peso: ..... 320 kg.
- Longitud del cable: ..... 10 m.

**MATERIAL:**

- Electrodo:..... Vidrio.
- Sonda: ..... RYTON / PEEK.
- Incluye ..... transmisor para electrodos anal3gicos y display LCD de 2 líneas.

**SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN**

**EQUIPO EM - 58: DETECTOR DE GASES**

**CARACTERISTICAS**

- Unidades detector de gas.....1 en pretratamiento + 1 en deshidratación.

**Panel de control:**

- Marca .....HONEYWELL o similar.

- Modelo: ..... ouchpoint4 o similar.

- Canales: .....de 1 a 4 canales.

- Incluye:

- Módulo de visualización común, con un máximo de cuatro módulos de canales individuales tipo de lectores de gas: 4-20 ma y mv.
- Dos relés de alarma programables por el usuario y una señal repetida de 4-20 ma proporcional al nivel de gas supervisado por cada canal.

**Módulo común:**

- Indicación del estado del sistema.

- Alarmas audiovisuales ..... integradas.

- Distribución de la alimentación ..... ca y/o cc.

- Relés comunes .....de alarma, fallo y gases.

- Accionamiento .....dedicado de un máximo de 3 alarmas remotas sonoras y visuales

- Entrada .....para pulsador de restablecimiento remoto.

- Interfaz ..... modbus rs485.

**Módulos de entrada:**

- Acepta hasta 4 ..... canales.

- Entradas ..... °ma y mv para una amplia gama de detectores de gas.

- Visualización .....individuales de canales.

- Gas, rango, lectura y estado de alarma.

- Dos relés .....de alarma programables por el usuario.

- Salida aislada ..... 4-20 ma.

**Fuente de alimentación auxiliar**

Modelo:..... lp/fa24-05, de 24 vcc. y 5 ah.

**DETECTOR CO2:**

- Marca .....HONEYWELL o similar.

- Modelo: .....SPSTAX01.

- Rango: ..... 0 - 25% vol con sonda electroquímica y salida 4-20 mA.

**DETECTOR HS2:**

- Marca..... HONEYWELL o similar.
- Modelo: ..... SPSTAXH1.

**DETECTOR DE NH3:**

- Marca:..... HONEYWELL o similar.
- Modelo: ..... 2110b3321.
- Con célula electroquímica y salida 4-20 ma, estanco ip 65. escala de 0-50 ppm.

**INCLUYE:**

- Línea eléctrica del sistema de detección de gases, formada por cable manguera de 3x1.5 mm.
- Acometidas eléctricas para el sistema de detección de gases.

**SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN**

**EQUIPO EM - 59: SENSOR ULTRASÓNICO**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades ..... 10 uds.  
(6 pretratamiento, 1 bombeo drenajes, 1 pozo recogida de fangos, 1 bombeo de flotantes, 1 tolva de fango deshidratado)
- Marca: .....INTERTRONIC o similar.
- Modelo: .....MICROSONIC M30X1,5.
- Alcance cable:..... 3,4 metros.
- Salida analógica:.....4-20 MA.
- Rango de detección:.....350-3400 mm.
- Tensión: ..... 12V-30 V.

**SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN**

**EQUIPO EM - 60: SENSOR DE PAR**

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 2 (dec.2º)+1 (espesador)+1(bomba fango deshidratado).
- Marca:..... AEP o similar.
- Modelo: ..... MTRX500NM005.
- Rango medida: ..... 0-500 Nm.
- Alimentación de referencia:..... 1-15 V.
- Alimentación nominal: ..... 10 V.
- Alimentación máxima: ..... 18 V.
- Sensibilidad nominal: ..... 1 mV/V.
- Protección:..... IP67.
- Rango temperatura: ..... -10 a 70 °C.
- Longitud del cable: .....5 m.
- Peso: ..... 3,5 kg.
- Material: ..... Acero inoxidable.

**SERVICIO: INSTRUMENTACIÓN**

**EQUIPO EM - 61: MANÓMETROS CON GLICERINA PARA SOPLANTES**

**CARACTERÍSTICAS:**

- Unidades: ..... 3 uds.
- Marca: ..... WIKA o similar.
- Graduación: .....60-600 mbar.
- Diámetro Manómetro: ..... 120 mm.

**MATERIALES:**

- Caja: .....acero inoxidable.
- Mecanismo:.....acero inoxidable.
- Racor:.....acero inoxidable.
- Rosca: ..... GAS o NPT ¼.

**SERVICIO:** INSTRUMENTACIÓ

**EQUIPO EM - 62:** MANÓMETROS CON GLICERINA BOMBA FANGOS

**CARACTERISTICAS:**

- Unidades:..... 3 uds (1 bomba de fango deshidratado + 2 bomba de fango espesado).
- Ubicación:..... Bomba de Fangos Deshidratados.
- Marca:..... WIKA o similar.
- Graduación: ..... 4-12 bar.
- Diámetro Tubería:.....200 mm.
- Diámetro Manómetro:.....120 mm.

**MATERIALES:**

- Caja:..... acero inoxidable.
- Mecanismo: ..... acero inoxidable.
- Racor: ..... acero inoxidable.
- Rosca:..... GAS o NPT 1/4.





**CAPÍTULO 7**  
**ARTICULADO ADICIONAL**



## ÍNDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.-	La dirección de obra.....	5
1.2.-	El contratista adjudicatario.....	5
1.3.-	Prelación de documentos.....	6
2.-	DEL CONTRATISTA.....	7
2.1.-	Inspección del emplazamiento.....	7
2.2.-	Residencia del contratista.....	7
2.3.-	Personal del contratista.....	8
2.4.-	Obligaciones y responsabilidades del contratista.....	9
2.5.-	Gastos por cuenta del contratista.....	9
2.6.-	Subcontratación de la obra.....	11
3.-	RELACIONES ENTRE DIRECCIÓN Y CONTRATISTA.....	13
3.1.-	Libro de órdenes y correspondencia.....	13
4.-	DE LAS AUTORIZACIONES PREVIAS.....	14
4.1.-	Licencias y permisos.....	14
4.2.-	Ocupación de terrenos y su vigilancia.....	14
4.3.-	Fuentes de energía.....	15
4.4.-	Uso temporal de bienes de la PEC.....	15
4.5.-	Vertederos.....	16
4.6.-	Canteras y procedencia de materiales.....	16
5.-	DEL INICIO DE LAS OBRAS.....	17
5.1.-	Comprobación del replanteo.....	17
5.2.-	Modificaciones al proyecto como consecuencia del replanteo.....	19
5.3.-	Orden del inicio de la obra.....	19
5.4.-	Plazo de ejecución.....	20
5.5.-	Programa de trabajos.....	20
5.6.-	Variaciones en el plazo de ejecución, consecuencia de modificaciones al proyecto.....	21

6.-	DE LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS.....	22
6.1.-	Medidas de protección y seguridad. ....	22
6.2.-	Libre acceso a la obra. ....	23
6.3.-	Inspección y vigilancia. ....	23
6.4.-	Oficina de obra. ....	24
6.5.-	Protección, vallado y vigilancia de obra. ....	24
6.6.-	Acceso a la obra. y tráfico.....	25
6.7.-	Señalización de la obra. ....	25
6.8.-	Inscripciones en las obras. ....	25
6.9.-	Equipos e instalaciones auxiliares de obra. ....	26
6.10.-	Evitación de contaminaciones. ....	26
6.11.-	Servidumbres. ....	27
6.12.-	Utilización de materiales que aparezcan durante la ejecución de la obra. ....	27
6.13.-	Objetos hallados en las obras.....	28
6.14.-	Conservación durante la ejecución. ....	28
6.15.-	Trabajos ocultos. ....	29
7.-	INCIDENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	30
7.1.-	Reparaciones u obras de urgente ejecución.....	30
7.2.-	Modificación del contrato de obras. ....	30
7.3.-	Incumplimiento del programa de trabajos. ....	32
7.4.-	Suspensión temporal de las obras.....	33
7.5.-	Mejoras propuestas por el contratista. ....	33
7.6.-	Variaciones no autorizadas.....	34
7.7.-	Obras defectuosas. ....	35
7.8.-	Obras incompletas.....	35
8.-	DEL ABONO DE LAS OBRAS.....	36
8.1.-	Valoración de las obras ejecutadas. ....	36
8.2.-	Gastos de seguridad y salud. ....	36
8.3.-	Precios contradictorios. ....	37
8.4.-	Revisión de precios. ....	37
9.-	DE LA TERMINACIÓN DE LA OBRA. ....	39

9.1.-	Notificación de terminación de obra. ....	39
9.2.-	Recepción y plazo de garantía. ....	39
10.-	IMPACTO AMBIENTAL.....	41
10.1.-	Prescripciones técnicas particulares. ....	41



## **1.- INTRODUCCIÓN.**

### **1.1.- LA DIRECCIÓN DE OBRA.**

La persona o entidad contratante, en adelante PEC, designará un técnico especializado y capacitado para representarla durante la construcción de las obras, y para responsabilizarse de su ejecución con arreglo al presente Proyecto. A este técnico se le denominará Director de Obra o de manera más genérica Dirección de Obra, en adelante DO para ambos.

### **1.2.- EL CONTRATISTA ADJUDICATARIO.**

El Constructor que resulte adjudicatario de la ejecución de las obras se designará como Contratista adjudicatario de los trabajos, los cuales deberá ejecutar de acuerdo con lo que para ello se indica en el presente Proyecto; Este Contratista designará un técnico especializado y capacitado que lo representará y que se responsabilizará frente a la DO de la correcta ejecución de las obras conforme a Proyecto y a las prescripciones contenidas en el presente Pliego.



### **1.3.- PRELACIÓN DE DOCUMENTOS.**

Considerando que además de los documentos del presente Proyecto resultará vinculante el Contrato de Adjudicación de Obra, las condiciones de éste prevalecerán sobre las que figuran en el presente Pliego de Prescripciones.

Los diversos documentos que constituyen el Proyecto son complementarios, pero en caso de ambigüedad, discrepancia o contradicciones, estas deben ser resueltos por la DO, que emitirá al Contratista las órdenes oportunas respecto al modo de ejecución o valoración de las unidades de obra. En caso de omisiones en el Proyecto, la DO facilitará al Contratista la documentación complementaria para que las mismas puedan ser ejecutadas y valoradas.

## **2.- DEL CONTRATISTA.**

### **2.1.- INSPECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.**

Se considera que antes de presentar su oferta, el Contratista ha comprobado el emplazamiento de la Obra y sus alrededores, las eventuales destrucciones, la naturaleza del terreno, y cualquier otra circunstancia susceptible de incidir en el desarrollo de la obra.

Por ello el Contratista no tendrá derecho alguno a reclamar pagos en relación con los gastos ocasionados por la falta de observancia del presente artículo.

### **2.2.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.**

El Contratista comunicará a la DO, en el plazo de quince (15) días desde la adjudicación definitiva de la Obra, su residencia o la de su delegado a todos los efectos derivados de la ejecución de las obras. Esta residencia estará situada en la propia obra o en una localidad próxima, contando con la previa conformidad de la DO, y en caso de futuras modificaciones deberá contar con el asentimiento de la DO.

Durante el período de ejecución de la obra, el Contratista o su delegado deberá residir en el lugar indicado y sólo podrá ausentarse cuando la DO apruebe la persona que durante su ausencia se designe para sustituirle.

De igual forma, la residencia y todos los elementos estarán a disposición de la DO, para todo lo que se refiera a la misma.

La procedencia y distancia de transporte que en los diferentes documentos del proyecto se consideran para los diferentes materiales no deben tomarse sino como aproximaciones para la estimación de los precios, sin que suponga perjuicio de su idoneidad ni aceptación para la ejecución de hecho de la obra, y no teniendo el Contratista derecho a reclamación ni indemnización de ningún tipo en el caso de deber utilizar materiales de otra procedencia o de error en la distancia, e incluso la no-consideración de la misma.

### **2.3.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.**

El Contratista propondrá a la DO la persona que ostentará su representación y se responsabilizará de la correcta ejecución de las obras. Designada esta persona, y si fuese necesaria su sustitución, esta sólo podrá realizarse previa autorización de la DO.

La DO podrá exigir que este representante posea la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que, además, el Contratista facilite el equipo técnico que bajo su dependencia dirija la ejecución. Si por necesidad de la marcha de las obras fuese necesario potenciar el equipo técnico, la DO podrá solicitar al Contratista su ampliación. Caso que la Obra manifieste ritmo o calidad insuficiente, la DO podrá exigir al Contratista la sustitución de su representante o de cualquier miembro del equipo técnico.

Tanto el personal auxiliar técnico de obra como el administrativo deberá poseer pericia y experiencia en los puestos que hayan de desempeñar, y así el encargado general, encargados de tajos, capataces y personal especializado deberán poseer la debida competencia para asegurar la calidad de los trabajos y la buena marcha de la Obra.

La DO queda facultada para expresar al Contratista sus objeciones en relación con las actuaciones del personal arriba mencionado, pudiendo llegar a exigirle su sustitución en caso de resultar incompetente o negligente en el cumplimiento de sus obligaciones.

#### **2.4.- OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.**

El Contratista está obligado a construir, completar y mantener las obras incluidas en el Proyecto, así como aportar todos los materiales, mano de obra, maquinaria y equipos, bien provisionales o definitivos, necesarios para finalizar y mantener las obras, hasta el extremo en que la aportación de estos elementos esté incluida en el Proyecto o razonablemente se infiera del mismo.

Igualmente el Contratista queda obligado a cumplir las disposiciones vigentes en materia laboral y de seguridad social, para ello deberá designar una persona responsable, que previa aprobación de la DO, velará por el cumplimiento de estas obligaciones. El cumplimiento de lo dispuesto en este artículo es responsabilidad exclusiva del Contratista.

#### **2.5.- GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.**

Siempre que el Contrato de Adjudicación de Obra no establezca lo contrario, el Contratista viene obligado a satisfacer los gastos por prestación de los trabajos que realice la DO y su personal colaborador por replanteo y liquidación de obra. Igualmente viene obligado a

abonar los honorarios por redacción de proyecto, dirección e inspección de obra si los mismos figuran explícitamente en el presupuesto general de la obra contratada.

Serán de cuenta del Contratista las tasas, cánones, y licencias consecuencia de ocupación o utilización de terrenos para extracción de materiales, transporte, habilitación de accesos, posible vallado de terrenos y en general todos aquellos gastos de esta índole necesarios para la ejecución de las obras.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que originen la construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes, los de construcción y conservación de caminos provisionales, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra; los de retirada, al fin de obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra; el montaje, conservación y retirada de instalaciones para ventilación y suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras; la retirada de materiales rechazados; la corrección de las deficiencias observadas puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas que procedan, de deficiencias de materiales o de una mala instalación.

El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes y realizar por su cuenta cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques que sean evitables, siendo a su cargo los perjuicios que dichos elementos pudieran ocasionar en las obras antes de la recepción.

El Contratista deberá asimismo adoptar las precauciones convenientes y realizar, por su cuenta, cuantas obras sean necesarias para proteger las que se construyan de las averías y desperfectos que puedan producirse en ellas, por consecuencia de los ataques que sean evitables.

Serán también por cuenta del Contratista los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que ordene la DO hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de la Obra.

## **2.6.- SUBCONTRATACIÓN DE LA OBRA.**

Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no excedan del porcentaje que superior al 50 por 100 del importe de adjudicación se fije en el pliego de cláusulas administrativas particulares. En el supuesto de que tal previsión no figure en el pliego, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del indicado 50 por 100 del importe de adjudicación.

En ningún caso podrá concertarse por el contratista la ejecución parcial del contrato con personas inhabilitadas para contratar de acuerdo con el ordenamiento jurídico o comprendidas en alguno de los supuestos del artículo 20, con excepción de su letra k), de la presente Ley o que estén incurso en la suspensión de clasificaciones.

La celebración de subcontratos y de contratos de suministros derivados de un contrato administrativo, deberá cumplir los siguientes requisitos:

El contratista se obligará a abonar a los subcontratistas o suministradores, el precio pactado en los plazos y condiciones que se indican a continuación.

Los plazos fijados serán determinados desde la fecha de aprobación por el contratista principal de la factura emitida por el subcontratista o el suministrador, con indicación de su fecha y del período a que corresponda.

La aprobación o conformidad deberá otorgarse en un plazo máximo de 30 días, desde la presentación de la factura. Dentro del mismo plazo deberán formularse, en su caso, los motivos de disconformidad a la misma.

Salvo lo que se dispone en el siguiente apartado 5, el contratista deberá abonar las facturas en el plazo de 60 días desde su conformidad a las mismas. En caso de demora en el pago, el subcontratista o el suministrador tendrá derecho al cobro de intereses. El tipo de interés que se aplicará a las cantidades adeudadas será el legal del dinero, incrementado en 1,5 puntos. •

Cuando el plazo de pago se convenga más allá de los 60 días establecidos en el número anterior, dicho pago se instrumentará mediante un documento que lleve aparejada la acción cambiaria; y cuando el plazo de pago supere los 120 días, podrá además exigirse por el subcontratista o suministrador que dicho pago se garantice mediante aval.

Los subcontratos y los contratos de suministros a que se refiere el párrafo anterior tendrán en todo caso naturaleza privada.

La DO está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser él mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones.

Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

Tal consentimiento no exime al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades, y será responsable de las acciones, incumplimientos y negligencias de cualquier subcontratista como si fueran acciones, incumplimientos, o negligencias del propio Contratista.

El subcontratista en ningún caso podrá dirigirse a la DO sino que será el Contratista quien solicite de ésta las instrucciones oportunas.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratista y la propiedad como consecuencia del desarrollo que aquellos hagan de trabajos parciales correspondientes al Contrato entre el Adjudicatario y la misma.

### **3.- RELACIONES ENTRE DIRECCIÓN Y CONTRATISTA.**

#### **3.1.- LIBRO DE ÓRDENES Y CORRESPONDENCIA.**

La DO facilitará al Contratista un Libro de Órdenes previamente entregado por el organismo que corresponda, donde deberán recogerse las órdenes que transmita la DO. Este libro se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción. Durante este período estará a disposición de la DO para anotar en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime precisas, autorizándolas con su firma, a las cuales el Contratista manifestará su conformidad. Efectuada la recepción, el Libro de Órdenes pasará a la PEC, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

Las sugerencias que el Contratista pueda efectuar a la DO serán manifestadas por escrito y si merecen la conformidad de este, serán transcritas en forma de órdenes al Libro de Órdenes, igualmente de toda comunicación que por escrito reciba el Contratista de la DO, acusará el correspondiente recibo, y en el caso de mostrar su conformidad también se transcribirá al Libro de Órdenes.

De todas las comunicaciones que figuren en el Libro de Órdenes, el Contratista recibirá un duplicado.



#### **4.- DE LAS AUTORIZACIONES PREVIAS.**

##### **4.1.- LICENCIAS Y PERMISOS.**

La tramitación de las licencias que cualquier Organismo Público exigiese para la construcción de las obras serán a cargo de la Administración.

En cuanto a los permisos y licencias que fuesen necesarios para ejecutar los trabajos que figuran en el presente Proyecto, tanto la gestión como el abono de los mismos, será por cuenta del Contratista.

##### **4.2.- OCUPACIÓN DE TERRENOS Y SU VIGILANCIA.**

Aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la adjudicación en todos los procedimientos. Asimismo se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

En la tramitación de los expedientes de contratación referentes a obras de infraestructuras hidráulicas, de transporte y de carreteras, se dispensará del requisito

previo de disponibilidad de los terrenos, si bien la ocupación efectiva de aquellos deberá ir precedida de la formalización del acta de ocupación.

En los casos de cesión de terrenos o locales por Entidades públicas, será suficiente para acreditar la disponibilidad de los terrenos, la aportación de los acuerdos de cesión y aceptación por los órganos competentes.»

#### **4.3.- FUENTES DE ENERGÍA.**

Cuando el Contrato de Obra no indique lo contrario, el suministro de energía eléctrica, agua y otras fuentes precisas para la ejecución de la obra, correrá por cuenta del Contratista. Del mismo modo correrán por su cuenta las tasas de abonar a Compañías suministradoras los gastos de mantenimiento de las instalaciones y consumos.

#### **4.4.- USO TEMPORAL DE BIENES DE LA PEC.**

Para la utilización de bienes o fuentes de energía de la PEC, en su caso, el Contratista viene obligado a obtener la aprobación explícita de la misma. En este supuesto el Contratista queda obligado a su mantenimiento y reparación, siendo de su cuenta los gastos que se originen por este concepto, si no procede de esta forma, la PEC reparará a su costa, pasándole los cargos correspondientes, que deberá abonar.

**4.5.- VERTEDEROS.**

El Contratista depositará los materiales procedentes de las excavaciones y demoliciones en los puntos de vertido que figuran en el Proyecto, y en su defecto en aquellos lugares que considere oportuno, siempre que obtenga las pertinentes autorizaciones, incluida la de la DO.

**4.6.- CANTERAS Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.**

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que precisen las obras de los lugares que figuran en el Proyecto, o en su defecto de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el Presente Pliego.

## **5.- DEL INICIO DE LAS OBRAS.**

### **5.1.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.**

Antes de dar comienzo a las obras se procederá a la comprobación del replanteo de las mismas, teniendo en cuenta lo expuesto en el presente artículo.

El replanteo de las diferentes partes de la obra corresponde al Contratista quien deberá realizar estas operaciones a su cargo y responsabilidad, recurriendo en caso preciso a la colaboración de la DO.

La DO se reserva el derecho de controlar los replanteos y nivelaciones realizadas por el Contratista, sin que esta vigilancia disminuya en nada la responsabilidad del Contratista.

El Contratista deberá poner gratuitamente a disposición de la DO los aparatos, objetos y mano de obra necesarios para efectuar este control.

En el Acta que se ha de levantar del mismo el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado a plena satisfacción suya la completa correspondencia, en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y homólogas indicadas en los planos, donde están referidas a la obra proyectada así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada, de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no sean suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, se construirán las que se precisen para que pueda darse aprobación al Acta.

Si tanto la DO como el Contratista consideran que se han producido omisiones en el Proyecto que incrementan el coste de la obras, en el acta de replanteo deberá figurar una relación de estas omisiones, así como su valoración estimada y el porcentaje de incremento sobre el costo de la obra que presupone va a originar.

Para verificar lo expuesto se levantará la correspondiente Acta de Comprobación de Replanteo que refleje la conformidad o disconformidad del mismo con referencia al Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra. Caso que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del Proyecto, hubiera formulado otras observaciones, la DO, en consideración de las mismas, decidirá iniciar o suspender las obras, justificando la decisión en la propia Acta de Replanteo.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la DO en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la PEC. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo de la obra a efectuar.

La DO, puede realizar las comprobaciones que estime conveniente, replantear directamente las parte de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicado en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que indique la DO de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad

se inutilice alguna señal, la DO dispondrá de efectuar los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otra siendo por cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la DO suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a cuenta de la inutilización de una o varias señales, hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

## **5.2.- MODIFICACIONES AL PROYECTO COMO CONSECUENCIA DEL REPLANTEO.**

Si como consecuencia del replanteo se deduce la necesidad de introducir modificaciones al Proyecto, la DO redactará, sin perjuicio de la remisión inmediata al acta, una valoración razonada del importe de las modificaciones.

Si la PEC decide la modificación del Proyecto, se procederá a redactar la documentación necesaria para su viabilidad, pudiendo acordarse la suspensión total o parcial de las obras. Una vez aprobada la documentación confeccionada, esta constituirá parte del Proyecto, y se considerará vigente a efectos del Contrato.

## **5.3.- ORDEN DEL INICIO DE LA OBRA.**

La DO comunicará al Contratista la fecha de iniciación de las obras, que normalmente se fijará en el día siguiente del de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

Hasta la aprobación del programa de trabajos, la DO establecerá las directrices para comenzar los trabajos por aquellos tajos de más perentoria necesidad.

#### **5.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.**

El Contratista ejecutará las obras comprendidas en el presente proyecto en el plazo estipulado en el Contrato, contado a partir del día siguiente a la firma del Acta de Replanteo.

#### **5.5.- PROGRAMA DE TRABAJOS.**

Al término de treinta (30) días contados a partir de la firma del Acta de Replanteo, el Contratista remitirá a la DO, para su aprobación o reparo, un programa de trabajos valorado mensualmente, en que se refleje el orden, duración, procedimiento y método por el que se pretende ejecutar los trabajos. En cualquier momento, a requerimiento de la DO, el Contratista informará por escrito de todos los detalles, preparativos y equipos a emplear para la ejecución de la obra.

Cualquier desviación observada en dicho Programa de Trabajos conllevará la necesidad de un nuevo Palan de Obra que se ajuste a la nueva realidad.

La remisión y aprobación de este Programa por parte de la DO, no exime al Contratista de sus responsabilidades contractuales.

**5.6.- VARIACIONES EN EL PLAZO DE EJECUCIÓN, CONSECUENCIA DE MODIFICACIONES AL PROYECTO.**

Caso de introducirse modificaciones al Proyecto como consecuencia de variaciones introducidas durante la ejecución, el Contratista presentará a la DO para su aprobación un nuevo Programa de Trabajos, donde estén recogidas, indicándose la ampliación o reducción del plazo de ejecución que figura en el contrato de adjudicación de Obra.



## **6.- DE LA EJECUCIÓN NORMAL DE LAS OBRAS.**

### **6.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD.**

Será obligación del Contratista adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras y personal que pueda entrar a inspeccionarla.

En general, el Contratista viene obligado por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo y prestará especial cuidado en su caso en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias del Ministerio de Industria, relativas a todo tipo de instalaciones eléctricas, particularmente las referentes a puestas a tierra y protecciones.

Durante el período de ejecución de la obra el Contratista será responsable de cualquier accidente de personas ajenas a la obra que se produjese por negligencia, falta de señalización, vigilancia o de no haber establecido las precauciones necesarias para evitar la entrada a la misma.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia a los peligros existentes. Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y, en su defecto por otros Departamentos y Organismos Internacionales.

En su caso, se cumplirán todas las directrices incluidas en la normativa vigente.

**6.2.- LIBRE ACCESO A LA OBRA.**

La DO y cualquier persona autorizada por la misma tendrá en cualquier momento acceso a la Obra, y a todas las instalaciones auxiliares y talleres donde se desarrollen trabajos relacionados con la Obra; el Contratista proporcionará toda la asistencia necesaria para facilitar este acceso.

**6.3.- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.**

La DO ejercerá de una manera continuada la inspección, vigilancia y supervisión de la obra durante su ejecución, acompañando el Contratista a la DO durante las visitas que al respecto realice.

El Contratista proporcionará todos los medios para poder realizar esta labor, así como para realizar ensayos de los materiales a utilizar.

La no desaprobación de algún trabajo o materiales durante una visita de obra, no va en detrimento de la facultad de la DO de desaprobar posteriormente dicho trabajo o materiales y ordenar su remoción y reejecución.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse o hacerse invisible sin la aprobación de la DO, para lo cual el Contratista proporcionará todas las facilidades para examinar trabajos.

#### **6.4.- OFICINA DE OBRA.**

Antes de iniciarse las obras, el Contratista instalará una oficina de obra en el lugar que considere más oportuno, previa conformidad de la DO, y la mantendrá hasta la total finalización de las mismas sin previo consentimiento de la DO.

En esta oficina se conservará copia autorizada del Proyecto de la obra a realizar, de los documentos contractuales y del Libro de Órdenes.

Los gastos derivados de dicha instalación serán por cuenta del Contratista.

#### **6.5.- PROTECCIÓN, VALLADO Y VIGILANCIA DE OBRA.**

Para la protección de las obras y la seguridad y conveniencia del personal de obra y de terceros, el Contratista proporcionará y mantendrá a su costa la iluminación, guardas, cercas, y vigilancia, cuando y donde se requiera, o por escrito ordene la DO.

En el caso de que se produzcan daños o desperfectos por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, el Contratista deberá repararlos a su costa.

#### **6.6.- ACCESO A LA OBRA. Y TRÁFICO.**

El Contratista empleará todas las señalizaciones, y en general todos los medios razonables para evitar daños a las vías de acceso, públicos o privados, y edificaciones colindantes, que utilice durante la ejecución de las obras.

Todos los gastos necesarios para facilitar el acceso de obra durante la ejecución, refuerzo de firmes y estructuras, así como los costes originados por transportes especiales, serán por cuenta del Contratista. La reparación de los daños en vías de acceso consecuencia de la ejecución de la obra, será efectuada con cargo al Contratista.

El Contratista ejecutará la obra manteniendo el tráfico habitual de las vías que utilice durante la construcción de la Obra.

#### **6.7.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.**

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las posibles disposiciones vigentes en la materia, y de aquellos que particularmente ordene la DO. Los gastos originados por este concepto serán por cuenta del Contratista.

#### **6.8.- INSCRIPCIONES EN LAS OBRAS.**

El texto y lugar de colocación de cualquier inscripción que el Contratista realice en la obra deberá contar con la aprobación explícita de la DO. Podrá situar aquellas que acrediten

ser el ejecutor de las obras, y en cuanto a las que tengan carácter de publicidad comercial deberá obtener la aprobación de la DO.

Excepto donde el contrato especifique lo contrario, el Contratista instalará y mantendrá a sus expensas, todos los almacenes, talleres, vestuarios, comedores, y edificaciones auxiliares en general, requeridos para la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la retirada de estas edificaciones provisionales una vez finalizada la obra, correrá a costa del Contratista.

#### **6.9.- EQUIPOS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA.**

El Contratista queda obligado a aportar a las obras la maquinaria, equipo y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la obra dentro de los plazos establecidos.

Todos los equipos de construcción, maquinaria e instalaciones auxiliares de obra que aporte el Contratista deberán considerarse, una vez instaladas en el emplazamiento de la obra, exclusivamente destinadas a la ejecución de las mismas, debiendo abstenerse el Contratista de retirarlas sin el consentimiento escrito de la DO.

El Contratista asumirá todas las responsabilidades por pérdidas o daños causados a alguno de los equipos mencionados, salvo en los casos de fuerza mayor.

El Contratista no podrá efectuar reclamación en base a la insuficiencia del equipo que se haya podido prever en Proyecto para la ejecución de la obra, aun cuando este estuviera detallado en algún documento del Proyecto.

#### **6.10.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES.**

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la DO cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas, y en general cualquier clase de bien público o privado afectado por las obras, instalaciones, o talleres anejos, aunque hayan sido instalados en terrenos propiedad del Contratista. El Contratista respetará en todo momento los límites impuestos por las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

**6.11.- SERVIDUMBRES.**

El Contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de la obra y a reponer a su finalización todas las servidumbres que se mencionan en el presente Proyecto. Incumbe a la PEC promover las actuaciones necesarias para legalizar las modificaciones a introducir antes de comenzar la obra.

La relación de servidumbres podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de la obra, teniendo en este caso el Contratista derecho a abono, previo establecimiento del correspondiente presupuesto.

**6.12.- UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

Si durante la excavación de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos en proyecto, éstos podrán utilizarse con el consentimiento de la DO únicamente para la ejecución de las obras.

#### **6.13.- OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS.**

El Contratista no podrá apropiarse de los fósiles, monedas, objetos de valor geológico o interés arqueológico descubiertos en la obra. En este caso el Contratista tomará todas las precauciones para que la extracción y custodia de los mencionados objetos se realice con las necesarias garantías, siendo responsable subsidiario de las subtracciones o deterioros que pudieran originarse.

#### **6.14.- CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN.**

Durante la ejecución de la Obra el Contratista deberá mantener el emplazamiento de la obra debidamente libre de obstrucciones en relación con los almacenamientos de equipos y materiales sobrantes, eliminación de escombros y basuras, y obras provisionales no necesarias.

A la finalización de las obras, el Contratista deberá retirar las construcciones auxiliares, instalaciones de obra y equipo de construcción, dejando la totalidad de las obras en el estado de limpieza requerido por la DO.

Todos los gastos ocasionados por estos trabajos correrán a cargo del Contratista.

Los materiales o productos resultantes de excavaciones o demoliciones que no utilice el Contratista para la obra, podrán quedar a su disposición, si lo autoriza la DO y el acopio no interfiere con la ejecución de la obra.

**6.15.- TRABAJOS OCULTOS.**

El Contratista no cubrirá ni hará invisible ninguna parte de la obra que haya de quedar oculta sin la aprobación de la DO, y proporcionará todas las facilidades para examinar, inspeccionar y medir estos trabajos antes de ser cubiertos. Para ello, cuando tales obras estén a punto de ser cubiertas, el Contratista pasará aviso a la DO para que ésta las inspeccione.

No obstante lo anterior, si en alguna de las partes de la obra cubiertas, la DO requiriese descubrirla, el Contratista se verá obligado a realizarlo, así como a reponer y reparar las partes descubiertas. En este caso, los gastos originados corren por cuenta del Contratista.



## **7.- INCIDENCIAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **7.1.- REPARACIONES U OBRAS DE URGENTE EJECUCIÓN.**

Si por cualquier causa bien durante el período de ejecución de obra, o durante el plazo de garantía, la DO considera que por razones de seguridad es necesario realizar trabajos de consolidación, refuerzo o reparación, el Contratista deberá efectuarlos en forma inmediata. Si no se encontrase en condiciones de realizar dichos trabajos, la PEC podrá ejecutar por sí misma u ordenar su ejecución por terceros.

En el caso de que estos trabajos fuesen motivados por causas imputables al Contratista, no serán de abono, si resultara necesario acudir a terceros, los gastos originados serán repercutidos al Contratista.

### **7.2.- MODIFICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRAS.**

Cuando las modificaciones supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta del director facultativo de las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La

contratación con otro empresario podrá realizarse por el procedimiento negociado sin publicidad siempre que su importe no exceda del 20 por 100 del precio primitivo del contrato.

Cuando la tramitación de un modificado exija la suspensión temporal parcial o total de la ejecución de las obras y ello ocasione graves perjuicios para el interés público, el Ministro, si se trata de la Administración General del Estado, sus Organismos autónomos, Entidades gestoras y Servicios comunes de la Seguridad Social y demás Entidades públicas estatales, podrá acordar que continúen provisionalmente las mismas tal y como esté previsto en la propuesta técnica que elabore la dirección facultativa, siempre que el importe máximo previsto no supere el 20 por 100 del precio primitivo del contrato y exista crédito adecuado y suficiente para su financiación.

El expediente a tramitar al efecto exigirá exclusivamente las siguientes actuaciones:

- a) Propuesta técnica motivada efectuada por el director facultativo de la obra, donde figurará el importe aproximado de la modificación así como la descripción básica de las obras a realizar.
- b) Audiencia del contratista.
- c) Conformidad del órgano de contratación. •
- d) Certificado de existencia de crédito.

En el plazo de seis meses deberá estar aprobado técnicamente el proyecto, y en el de ocho meses el expediente del modificado.

Dentro del citado plazo de ocho meses se ejecutarán preferentemente, de las unidades de obra previstas en el contrato, aquellas partes que no hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas. La autorización del Ministro para iniciar provisionalmente las obras, que no podrá ser objeto de delegación, implicará en el ámbito de la Administración General del Estado, sus Organismos autónomos y Entidades gestoras y Servicios comunes de la Seguridad Social la aprobación del gasto, sin perjuicio de los ajustes que deban efectuarse en el momento de la aprobación del expediente del gasto.

### **7.3.- INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS.**

El contratista deberá atenerse al plazo de ejecución que figura en el correspondiente Artículo del Presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o en el correspondiente Contrato de Obra, salvo que por circunstancias justificadas la DO haya ampliado o reducido el mismo.

Si a juicio de la DO la marcha de los trabajos o cualquier parte de los mismos no presenta el ritmo necesario para asegurar la finalización de las obras en el correspondiente plazo de ejecución, la DO lo comunicará por escrito al Contratista, que adoptará cualquier medida necesaria y sea aprobada por la DO para acelerar los trabajos.

El Contratista no podrá reclamar pagos relacionados con estas unidades. Las penalidades en que incurra el Contratista por demora en los plazos parciales o totales en la ejecución de las obras serán las que se estipulen en el correspondiente Contrato de Obra.

Cuando el contratista, por causas imputables al mismo, hubiere incurrido en demora respecto al cumplimiento del plazo total, la Administración podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de las penalidades diarias en la proporción de 1 por cada 5.000 pesetas del precio del contrato.

Cada vez que las penalidades por demora alcancen un múltiplo del 5 por 100 del precio del contrato, el órgano de contratación estará facultado para proceder a la resolución del mismo o acordar la continuidad de su ejecución con imposición de nuevas penalidades.

La Administración tendrá la misma facultad a que se refiere el apartado anterior respecto al incumplimiento por parte del contratista de los plazos parciales, cuando se hubiese previsto en el pliego de cláusulas administrativas particulares o cuando la demora en el cumplimiento de aquellos haga presumir razonablemente la imposibilidad del cumplimiento del plazo total.

#### **7.4.- SUSPENSIÓN TEMPORAL DE LAS OBRAS.**

Siempre que la PEC acuerde una suspensión de toda o parte de la Obra, se comunicará por escrito al Contratista para que no continúe la ejecución de los trabajos afectados. Cuando la suspensión afecte temporalmente a una o varias partes de la Obra se denominará suspensión temporal parcial, si afecta a la totalidad de la Obra, suspensión temporal total.

Cuando esto ocurra, se levantará la correspondiente acta de suspensión, que deberá ir firmada por la DO y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo de la PEC que originó la misma. Al acta se acompañará un anejo en el cual se reflejarán la parte o partes suspendidas, así como la medición tanto de la obra ejecutada como de los materiales copiados que se vayan a ejecutar exclusivamente en las mismas.

Es deber del Contratista proteger los trabajos durante la suspensión temporal, atendiendo las instrucciones de la DO.

El costo suplementario a que se vea obligado el Contratista al cumplimentar las instrucciones de la DO en relación con la suspensión temporal correrá a cargo de la PEC, a menos que la causa sea debida a faltas del Contratista, necesaria en virtud de las condiciones climatológicas necesarias para la ejecución de la Obra con la debida garantía y seguridad de la misma.

#### **7.5.- MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA.**

El Contratista podrá proponer por escrito a la DO la sustitución de una unidad de obra por otra, siempre que cumpla la misma función, pero reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de mejor calidad a los previstos en Proyecto, la ejecución de partes de la obra con mayores dimensiones, y en general cualquier otra mejora que juzgue beneficiosa para la obra.

Si la DO lo estima conveniente, aún cuando no sea necesario, podrá autorizarlo por escrito, el Contratista sólo tendrá derecho a que se le abone lo correspondiente a la estricta ejecución del Proyecto.

#### **7.6.- VARIACIONES NO AUTORIZADAS.**

En ningún caso el Contratista podrá introducir o ejecutar modificaciones en la obra sin la debida aprobación de las mismas por la DO. Para que una modificación aprobada por ésta pueda incluirse en el contrato, necesariamente deberá ser aprobada por la PEC, incluyendo la valoración de la misma.

Las únicas modificaciones que podrán ser autorizadas durante la ejecución de las obras directamente por la DO serán aquellas relativas a las variaciones en las cantidades realmente ejecutadas de las unidades de obra constituyentes del presupuesto del Proyecto.

En caso de emergencia la DO podrá ordenar la realización de unidades de obra no previstas en el Proyecto, si son indispensables para garantizar la seguridad de la obra ya ejecutada o evita daños a terceros.

Las variaciones de obra no aprobadas por la DO son responsabilidad del Contratista, quien en ningún caso podrá reclamar abono del sobre costo de las mismas. Caso de que las modificaciones supongan reducción del volumen de obra ejecutada, se efectuará valoración real de lo construido.

**7.7.- OBRAS DEFECTUOSAS.**

Hasta la recepción, el Contratista responderá de la correcta ejecución de la obra. Si aparecen defectos, el Contratista viene obligado a repararlos a satisfacción de la DO, sin que sea eximente la circunstancia de su reconocimiento previo por parte de la misma.

Los gastos de remoción y reposición, así como la responsabilidad y garantía de la correcta reparación de los mismos, incumben al Contratista, excepto cuando la obra defectuosa sea motivada por vicios de Proyecto.

**7.8.- OBRAS INCOMPLETAS.**

Cuando por rescisión justificada del Contrato de Obra, algunas unidades de Obra no hayan quedado terminadas, el Contratista tendrá derecho a que se le abone la parte ejecutada de las mismas, de acuerdo a la descomposición que figure en el Cuadro de Precios nº 2 del Proyecto, quedando los materiales no utilizados a libre disposición de la PEC.

## **8.- DEL ABONO DE LAS OBRAS.**

### **8.1.- VALORACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS.**

A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden.

El contratista tendrá también derecho a percibir abonos a cuenta sobre su importe por las operaciones preparatorias realizadas como instalaciones y acopio de materiales o equipos de maquinaria pesada adscritos a la obra, en las condiciones que se señalen en los respectivos pliegos de cláusulas administrativas particulares y conforme al régimen y los límites que con carácter general se determinen reglamentariamente, debiendo asegurar los referidos pagos mediante la prestación de garantía.

### **8.2.- GASTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Los gastos derivados del cumplimiento de la Normativa vigente relativa a la Seguridad y Salud, Protecciones individuales, Señalización y balizamiento, Instalaciones de higiene y

bienestar, Medicina Preventiva y Formación en riesgos laborales, se consideran incluidos directa o indirectamente en el Presupuesto de la obra.

### **8.3.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Para la realización de todas las unidades de obra cuyos precios unitarios no figuran en el presupuesto de la obra, se establecerá el correspondiente precio contradictorio.

Los materiales, mano de obra, y maquinaria que intervengan en este nuevo precio, y que figuren en las respectivas relaciones de precios del anejo "Justificación de precios" serán valoradas según ese documento.

Caso de precisar la unidad la utilización de materiales distintos de mano de obra especializada, o maquinaria no prevista en proyecto, se justificará debidamente el coste de cada uno de estos conceptos, pero retrotrayéndose su coste a la fecha de la licitación, y manteniéndose los coeficientes que en la justificación de precios figuran como gastos indirectos.

### **8.4.- REVISIÓN DE PRECIOS.**

La revisión de precios se efectuará conforme a lo estipulado en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, RDL 3/2011 del 14 de noviembre, cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20 por 100 de su importe y haya transcurrido un año desde su adjudicación, de tal modo que ni el porcentaje del 20 por 100, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.



En ningún caso tendrá lugar la revisión de precios en los contratos cuyo pago se concierte mediante el sistema de arrendamiento financiero o de arrendamiento con opción a compra a que se refiere el artículo 14, ni en los contratos menores.

Según se dispone en dicha Ley, las fórmulas tipo reflejarán la participación en el precio del contrato de la mano de obra y de los elementos básicos.

Estas fórmulas deberán ser publicadas en el Boletín Oficial del Estado y serán revisables cada dos años, como mínimo. De entre las fórmulas tipo, el órgano de contratación, en el pliego de cláusulas administrativas particulares, determinará las que considere más adecuadas al respectivo contrato, sin perjuicio de que, si ninguna de las mismas coincide con las características del contrato, se propongan las fórmulas especiales, que deberán ser igualmente aprobadas por el Consejo de Ministros.

Se aplicarán las fórmulas tipo para la revisión de precios de acuerdo a lo dispuesto en el 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 (BOE 26/10/2011).

El índice o fórmula de revisión aplicados al contrato será invariable durante la vigencia del mismo y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto de la fecha final de plazo de presentación de ofertas en la subasta y en el concurso y la de la adjudicación en el procedimiento negociado.

La Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos aprobará los índices mensuales de precios, debiendo ser publicados los mismos en el "Boletín Oficial del Estado".

Los índices reflejarán las oscilaciones reales del mercado y podrán ser únicos para todo el territorio nacional o determinarse por zonas geográficas.

Las fórmulas de revisión servirán para calcular, mediante la aplicación de índices de precios, los coeficientes de revisión en cada fecha respecto a la fecha y períodos determinados en la LCSP, aplicándose sus resultados a los importes líquidos de las prestaciones realizadas que tengan derecho a revisión.

## **9.- DE LA TERMINACIÓN DE LA OBRA.**

### **9.1.- NOTIFICACIÓN DE TERMINACIÓN DE OBRA.**

El DO, en caso de conformidad con la citada comunicación del Contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un (1) mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la PEC, a los efectos de que ésta proceda al nombramiento de un representante para la recepción.

### **9.2.- RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.**

A la recepción de las obras a su terminación y a los efectos establecidos en el artículo 110 concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Dentro del plazo de dos meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato.

El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales.

En este caso se establece un plazo de garantía de dos años para todas las unidades reflejadas en el presupuesto, con la excepción de las unidades de instalación, montaje o ejecución con materiales procedentes de los acopios ya existentes, en las que se establece una garantía de seis meses.

A las instalaciones ya ejecutadas o parcialmente ejecutadas en obras anteriores no les es de aplicación ninguna garantía. Las parcialmente ejecutadas con equipos adquiridos en esta obra sí tendrán una garantía de dos años, refiriéndose a la nueva instalación.

Dentro del plazo de 15 días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo 147, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía y a la liquidación, en su caso, de las obligaciones pendientes, aplicándose al pago de éstas últimas lo dispuesto en el artículo 100.4. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

Siempre que por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas en el expediente el órgano de contratación acuerde la ocupación efectiva de las obras o su puesta en servicio para el uso público, aún sin el cumplimiento del acto formal de recepción, desde que concurren dichas circunstancias se producirán los efectos y consecuencias propios del acto de recepción de las obras y en los términos en que reglamentariamente se establezcan.

## **10.- IMPACTO AMBIENTAL.**

### **10.1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

#### **DEFINICIONES.**

Las actuaciones reguladas por el presente Pliego referentes a aspectos medioambientales de la obra y que deberá cumplir el Contratista son las siguientes:

##### **En obras de movimiento de tierras.**

- Conservar suelos ricos o mejor conservados, para áreas limítrofes, en las que pueda existir algún tipo de vegetación.
- Retirar a vertedero previsto, o a acopio en obra, la capa de tierra vegetal (fértil), durante las excavaciones, para su posterior reutilización antes de llevar a cabo plantaciones en taludes o zonas deforestadas.
- Minimizar el movimiento de tierras, con lo que se evita la emisión de partículas sólidas a la atmósfera y el uso de maquinaria, con el consiguiente ahorro energético y disminución del tráfico rodado.
- Utilizar vertederos autorizados o prever su implantación en las zonas de obras.
- Utilizar canteras autorizadas o prever la implantación de prestamos dentro de las zonas de obras.

### **En actividades paisajísticas.**

- En plantaciones para taludes y áreas deforestadas por las obras elegir especies adaptadas a las condiciones del medio, y que por su rusticidad y capacidad de arraigue puedan vegetar en el lugar, sin necesidad de cuidados o labores de mantenimiento.
- Buscar diseños estructurales y de instalaciones que permitan una correcta integración paisajística (zonas ajardinadas, revegetar desmontes, integración cromática de edificaciones, etc).

### **En contaminación acústica.**

- Imponer restricciones al uso de maquinaria obsoleta, en mal estado, o que no cumpla los límites de ruido fijados en la legislación.
- Distribuir el tráfico por el mayor número de rutas, para descongestionar zonas con mayor número de operaciones.
- Prever en el plan de obra la limitación de la potencia y la velocidad de trabajo de la maquinaria, en zonas y periodos de mayor afectación.
- En lo posible utilizar materiales con propiedades de aislamiento acústico.

### **En contaminación atmosférica.**

- Realizar riegos en zonas con importante movimiento de maquinaria pesada para evitar producción de polvo.
- Minimizar emisiones, potenciando en el cuadro de maquinaria el empleo de maquinaria moderna.

### **En consumo de recursos naturales.**

- Priorizar la adopción de medidas destinadas a minimizar el consumo de recursos naturales (agua, energía eléctrica, combustible....).

### **En la generación de residuos.**

- Priorizar el uso de materiales y sustancias de bajo impacto medioambiental.

- Minimizar la generación de residuos, en especial de residuos peligrosos proponiendo en la medida de lo posible, el uso de materiales cuyos residuos no tengan esta consideración.

**En vertidos.**

- Tener en cuenta sistemas de tratamiento de los efluentes líquidos y en general del correcto tratamiento de los vertidos.

**En el ámbito socio-económico.**

- Evitar en lo posible expropiaciones y ocupaciones temporales.
- Reponer y reforzar infraestructuras afectadas.
- Potenciar mano de obra de municipios afectados.
- Reubicar elementos singulares.

Valencia, noviembre de 2018

LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO:

Fdo.: Vicente Bertolín Peiró

Fdo.: Ignasi Orts Soler

**DOCUMENTO Nº 4**

**PRESUPUESTO**





## **MEDICIONES**



## **MEDICIONES AUXILIARES**



<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-01 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA ENTRADA COLECTOR ES MERCADAL</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>400</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	2,25
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	5,86
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	20,86
ALTURA ZANJA (cm)	2,80
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	195,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	64,14
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,34
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,08
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	2,12
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,011
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,126
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	4,368
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,206
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	3,374
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,663

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-02 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA ENTRADA EBAR STA. VICTÒRIA</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>315</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	4,61
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	19,61
ALTURA ZANJA (cm)	1,47
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	56,89
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,31
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,08
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,59
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,007
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,078
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,894
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,197
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	1,012
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,607

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-03 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍAS DE AIRE A REACTORES</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>250</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	0,80
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	3,66
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	18,66
ALTURA ZANJA (cm)	1,40
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	51,34
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,08
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	0,87
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,36
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,004
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,049
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,512
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,152
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	0,854
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,457

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-04 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍAS REACTOR - DECANTADOR</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>315</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	2,80
TALUD EXCAVACION (m/m) ROCA	0,00
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	4,61
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	19,61
ALTURA ZANJA (cm)	3,27
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	250,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	56,89
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,00
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,00
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,00
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,007
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,078
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	3,265
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,189
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	2,500
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,498



<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-05 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍAS SALIDA DECANTADORES</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>315</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	4,61
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	19,61
ALTURA ZANJA (cm)	1,47
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	56,89
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,31
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,08
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,59
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,007
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,078
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,894
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,197
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	1,012
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,607

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-06 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA A CLORACIÓN</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>400</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPESOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPESOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	5,86
ESPESOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	20,86
ALTURA ZANJA (cm)	1,55
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	64,14
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,34
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,08
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,62
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,011
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,126
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	2,031
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,206
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	1,036
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,663

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-06</b>	
<b>SECCIÓN TIPO ZANJA</b>	
<b>TUBERÍAS RECIRCULACIÓN DE FANGOS</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>250</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	0,80
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	3,66
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	18,66
ALTURA ZANJA (cm)	1,40
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	51,34
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,08
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	0,87
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,36
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,004
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,049
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,512
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,152
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	0,854
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,457

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-07 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍAS SALIDA FANGO DECANTADORES</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>250</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	0,80
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,55
TALUD EXCAVACION (m/m) ROCA	0,00
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	3,66
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	18,66
ALTURA ZANJA (cm)	1,95
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	125,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	51,34
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	0,80
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	0,80
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	0,80
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,004
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,049
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,560
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,145
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	1,000
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,366

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-08 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA BOMBEO PURGA DE FANGOS</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>90</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	0,80
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	1,32
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	16,32
ALTURA ZANJA (cm)	1,24
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	37,68
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,02
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	0,87
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,30
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,001
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,006
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,300
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,135
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	0,809
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,349

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-09 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍAS SALIDA FLOTANTES</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>315</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	4,61
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	19,61
ALTURA ZANJA (cm)	1,47
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	56,89
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,31
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,08
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,59
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,007
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,078
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,894
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,197
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	1,012
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,607

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-10 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA BOMBEO FLOTANTES</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>90</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	0,80
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	1,32
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	16,32
ALTURA ZANJA (cm)	1,24
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	37,68
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,02
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	0,87
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,30
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,001
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,006
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,300
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,135
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	0,809
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,349

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-11 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA FANGO ESPESADO</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>90</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	0,80
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	1,32
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	16,32
ALTURA ZANJA (cm)	1,24
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	37,68
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,02
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	0,87
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,30
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,001
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,006
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,300
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,135
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	0,809
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,349



<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-12 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA COLECTORES DRENAJE</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>315</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,50
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	4,61
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	19,61
ALTURA ZANJA (cm)	1,97
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	120,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	56,89
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,31
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,08
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,79
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,007
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,078
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	2,737
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,197
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	1,855
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,607

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-13 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA COLECTOR RECOGIDA DRENAJE</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>400</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,80
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	5,86
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	20,86
ALTURA ZANJA (cm)	2,35
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	150,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	64,14
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,34
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,08
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,94
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,011
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,126
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	3,455
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,206
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	2,460
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,663

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-14 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA SOBRENADANTES ESPESADOR</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>315</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,00
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,10
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPEJOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPEJOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	4,61
ESPEJOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	19,61
ALTURA ZANJA (cm)	1,57
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	80,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	56,89
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	1,31
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,08
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,63
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,007
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,078
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	2,055
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,197
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	1,173
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,607

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-15 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA BY-PASS GENERAL</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>800</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	1,60
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	2,25
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPESOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPESOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	11,72
ESPESOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	26,72
ALTURA ZANJA (cm)	3,20
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	195,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	98,28
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	2,10
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	1,71
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	2,88
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,046
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,503
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	7,168
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,396
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	4,856
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	1,414

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-17 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA AGUA POTABLE</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>63</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	0,60
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	0,92
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15,92
ALTURA ZANJA (cm)	1,21
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	35,38
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	0,81
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	0,66
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,09
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,000
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,003
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,022
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,100
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	0,662
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,257

<b>MEDICIÓN AUXILIAR A-18 SECCIÓN TIPO ZANJA TUBERÍA AGUA INDUSTRIAL</b>	
<b>DIAMETRO INTERIOR (mm)</b>	
<b>DIAMETRO EXTERIOR (mm)</b>	<b>75</b>
ANCHO BASE DE LA ZANJA (m)	0,60
ALTURA MEDIA RECUBRIMIENTO (m)	1,00
TALUD EXCAVACION (m/m)	0,20
ESPELOR MINIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	15
ANGULO DE APOYO TUBERIA (°)	90
ESPELOR RELLENO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA (cm)	30
ALTURA TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (cm)	1,10
ESPELOR MAXIMO CAMA DE ASIENTO (cm)	16,10
ALTURA ZANJA (cm)	1,23
ALTURA RELLENO ORDINARIO (cm)	70,00
ALTURA RELLENO SELECCIONADO (cm)	36,40
ANCHO BASE RELLENO ORDINARIO (m)	0,81
ANCHO BASE RELLENO SELECCIONADO (m)	0,66
ANCHO SUPERIOR ZANJA (m)	1,09
VOLUMEN TUBERIA SOBRE CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,000
VOLUMEN TUBERIA (m3/m)	0,004
VOLUMEN EXCAVACION (m3/m)	1,035
VOLUMEN CAMA DE ASIENTO (m3/m)	0,101
VOLUMEN RELLENO ORDINARIO (m3/m)	0,665
VOLUMEN RELLENO SELECCIONADO (m3/m)	0,264

## **MEDICIÓN GENERAL**





**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA.**

Página 1

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>1 PP01</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA DE CONEXIÓN DEL ACTUAL COLECTOR DE ES MERCADAL CON LA NUEVA CONDUCCIÓN DE PROLONGACIÓN.</b>					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>2 PP02</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA DE CONEXIÓN DEL ACTUAL IMPULSIÓN EBAR STA. VICTÒRIA CON LA NUEVA CONDUCCIÓN DE PROLONGACIÓN.</b>					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>3 PP0002</b>	<b>M2</b>	<b>LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO DESMONTAJE DE ARBOL Y EXTRACCION DE TOCON, TIERRA VEGETAL Y RESTOS VEGETALES. CARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.</b>					
ZANJA TUBERÍAS EMTRADA		1	150,000	4,000	600,000		
					TOTAL M2 .....	600,000	
<b>4 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
TUBERÍA ENTRADA ES MERCADAL							
Según medición auxiliar A-01		0,3	170,000		4,368	222,768	
TUBERÍA DE ENTRADA EBAR STA. VICTÒRIA							
Según medición auxiliar A-02		0,3	190,000		1,894	107,958	
ARQUETA CAUDALÍMETRO		1	4,600	1,850	0,300	2,553	
					TOTAL M3 .....	333,279	
<b>5 PP0014</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
TUBERÍA ENTRADA ES MERCADAL							
Según medición auxiliar A-01		0,7	170,000		4,368	519,792	
TUBERÍA DE ENTRADA EBAR STA. VICTÒRIA							
Según medición auxiliar A-02		0,7	190,000		1,894	251,902	
POZO GRUESOS Y BOMBEO AGUA BRUTA		1	8,700	4,850	4,600	194,097	
					TOTAL M3 .....	965,791	
<b>6 PP0120</b>	<b>M3</b>	<b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>					
TUBERÍA ENTRADA ES MERCADAL							
Según medición auxiliar A-01		1	170,000		0,206	35,020	
TUBERÍA DE ENTRADA EBAR STA. VICTÒRIA							
Según medición auxiliar A-02		1	190,000		0,197	37,430	
					TOTAL M3 .....	72,450	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>7 PP0206</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
TUBERÍA DE ENTRADA EBAR STA. VICTÒRIA	1	190,000			190,000		
					TOTAL ML .....	190,000	
<b>8 PP0204</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
PROLONGACIÓN COLECTOR ES MERCADAL	1	170,000			170,000		
					TOTAL ML .....	170,000	
<b>9 PP0005</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
TUBERÍA ENTRADA ES MERCADAL Según medición auxiliar A-01	1	170,000		0,663	112,710		
TUBERÍA DE ENTRADA EBAR STA. VICTÒRIA Según medición auxiliar A-02	1	190,000		0,607	115,330		
					TOTAL M3 .....	228,040	
<b>10 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
TUBERÍA ENTRADA ES MERCADAL Según medición auxiliar A-01	1	170,000		3,374	573,580		
TUBERÍA DE ENTRADA EBAR STA. VICTÒRIA Según medición auxiliar A-02	1	190,000		1,012	192,280		
					TOTAL M3 .....	765,860	
<b>11 PP016</b>	<b>UD</b>	<b>POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.</b>					
COLECTOR ES MERCADAL	10				10,000		
					TOTAL UD .....	10,000	
<b>12 PP0117</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA DE PLANTA CUADRADA DE DIMENSIONES INTERIORES 70 X 70 CM Y DE ALTURA HASTA 1.50M, DE FÁBRICA DE LADRILLO, ENLUCIDO INTERIOR CON MORTERO MIXTO DE CEMENTO, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA, INCLUSO TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 0,70X0,70 C-250. TOTALMENTE ACABADA.</b>					
IMPULSIÓN EBAR STA. VICTÒRIA	12				12,000		
					TOTAL UD .....	12,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>13 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>					
POZO GRUESOS Y BOMBEO AGUA BRUTA	1	8,700	4,850	0,100	4,220		
ARQUETA CAUDALÍMETRO	1	5,100	3,100	0,100	1,581		
					TOTAL M3 .....	5,801	
<b>14 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
POZO GRUESOS Y BOMBEO AGUA BRUTA	1	8,700		0,600	5,220		
	1		4,850	0,600	2,910		
ARQUETA CAUDALÍMETRO	1	4,600		0,400	1,840		
	1		1,850	0,400	0,740		
MUROS POZO GRUESOS Y BOMBEO AGUA BRUTA	4	6,400		8,700	222,720		
	6	6,400		4,850	186,240		
MUROS ARQUETA CAUDALÍMETRO	4	2,150		3,800	32,680		
	4	2,150		5,300	45,580		
	4	2,100		4,500	37,800		
					TOTAL M2 .....	535,730	
<b>15 PP0107</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.</b>					
SOLERA POZO	1	8,700	4,850	0,600	25,317		
MUROS POZO	2	6,400	0,300	8,700	33,408		
	3	6,400	0,300	4,850	27,936		
					TOTAL M3 .....	86,661	
<b>16 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>					
SOLERA ARQUETA	1	5,100	3,100	0,400	6,324		
MUROS ARQUETA	2	2,150	0,250	3,800	4,085		
	2	2,150	0,250	5,300	5,698		
	2	2,100	0,800	4,500	15,120		
					TOTAL M3 .....	31,227	
<b>17 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
Cuantia solera 60 kg/m3	1	6,320		60,000	379,200		
	1	25,320		60,000	1.519,200		
Cuantia muros 115 kg/m3	1	115,000		115,000	13.225,000		
					TOTAL KG .....	15.123,400	
<b>18 PP0108</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.</b>					
POZO GRUESOS Y BOMBEO AGUA BRUTA	2	8,700			17,400		
	2	4,850			9,700		
					TOTAL ML .....	27,100	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>19 PP0210</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 200 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>				
BOMBEO AGUA BRUTA ES MERCADAL	4	4,350			17,400	
					TOTAL ML .....	17,400
<b>20 PP1107</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>				
BOMBEO AGUA BRUTA ES MERCADAL	4				4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>21 PP1147</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>				
BOMBEO AGUA BRUTA ES MERCADAL	4				4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>22 PP1157</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE DE DESMONTAJE DN 200, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>				
BOMBEO AGUA BRUTA ES MERCADAL	4				4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>23 PP0206</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>				
BOMBEO AGUA BRUTA ES MERCADAL	1	17,000			17,000	
					TOTAL ML .....	17,000
<b>24 PPQ300</b>	<b>UD</b>	<b>CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 300 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO</b>				
CAUDALIMETRO IMPULSIÓN EBAR STA. VICTÒRIA	1				1,000	
CAUDALIMETRO BOMBEO AGUA BRUTA ES MERCADAL	1				1,000	
					TOTAL UD .....	2,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>25 PP11300</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 300, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
CAUDALIMETRO IMPULSIÓN EBAR STA. VICTÒRIA	2				2,000		
CAUDALIMETRO BOMBEO AGUA BRUTA ES MERCADAL	2				2,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
<b>26 PP1155</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE DE DESMONTAJE DN 300, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
CAUDALIMETRO IMPULSIÓN EBAR STA. VICTÒRIA	2				2,000		
CAUDALIMETRO BOMBEO AGUA BRUTA ES MERCADAL	2				2,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
<b>27 PP0115</b>	<b>ML</b>	<b>BARANDILLA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1100 MM. DE ALTURA, TRAVESAÑO INFERIOR, MONTANTES CADA 100 CM Y BARROTES CADA 15 CM, CON ZOCALO INFERIOR DE 150 MM., COLOCADA SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN. TOTALMENTE INSTALADA.</b>					
POZO GRUESOS	2	4,350			8,700		
	2	4,600			9,200		
					TOTAL ML .....	17,900	
<b>28 PP0114</b>	<b>M2</b>	<b>REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.</b>					
POZO DE BOMBEO	1	4,300	3,000		12,900		
					TOTAL M2 .....	12,900	
<b>29 PP0360</b>	<b>UD</b>	<b>MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 1,00X1,00 M2 DE PASO LIBRE, CLASE B-125, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PERFILERÍA ESTRUCTURAL DE APOYO Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA.</b>					
ARQUETA CAUDALÍMETRO	1	4,600		2,600	11,960		
					TOTAL UD .....	11,960	
<b>30 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>					
CIMENTACIÓN PÓRTICO CUCHARA	2	1,000	1,000	1,000	2,000		
					TOTAL M3 .....	2,000	
<b>31 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
CIMENTACIÓN PÓRTICO CUCHARA	1	2,000		100,000	200,000		
					TOTAL KG .....	200,000	
<b>32 PP0361</b>	<b>UD</b>	<b>PLACA DE ANCLAJE DE SOPORTE METÁLICO, CENTRADA EN LA CIMENTACIÓN, DE ACERO S-275-JR, DIMENSIONES 250X250 MM., Y 10 MM. DE ESPESOR, ARMADURAS DE ANCLAJE COMPUESTA DE BARRAS DE ACERO AE-215 L, INCLUSO TALADROS, ROSCADOS, TUERCAS, LIMPIEZA Y PINTURA.</b>					
PÓRTICO CUCHARA BIVALBA	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
33 PP0111	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.					
POZO BOMBEO		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
34 PP0116	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 800 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.					
ALIVIO POZO AGUA BRUTA		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>35 PP0001_1</b>	<b>UD</b>	<b>TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE AGOTAMIENTO DE AGUAS, CON BOMBA SUMERGIBLE DE 30 M<sup>3</sup>/H, INCLUSO TUBOS, FILTROS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.</b>					
LAGUNA II	1				1,000		
LAGUNA I	1				1,000		
LAGUNA III y IV	1				1,000		
					TOTAL UD .....	3,000	
<b>36 PP0001</b>	<b>M3</b>	<b>VACIADO DEL AGUA RESIDUAL DE LAS LAGUNAS, CON BOMBAS DE ACHIQUE DE 500 L/MIN, CON DESTINO A OTRAS LAGUNAS O A CABECERA DE PLANTA ESPESADOR DE FANGOS, INCLUSO COSTE ENERGÉTICO.</b>					
LAGUNA II	1			6.675,000	6.675,000		
LAGUNA I	1			10.200,000	10.200,000		
LAGUNA III	1			3.909,000	3.909,000		
LAGUNA IV	1			2.902,000	2.902,000		
					TOTAL M3 .....	23.686,000	
<b>37 PP0002</b>	<b>M2</b>	<b>LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO DESMONTAJE DE ARBOL Y EXTRACCION DE TOCON, TIERRA VEGETAL Y RESTOS VEGETALES. CARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.</b>					
PERÍMETRO LAGUNAS							
LAGUNA I	1	250,000	1,500		375,000		
LAGUNA II	1	265,000	1,500		397,500		
LAGUNA III	1	250,000	1,500		375,000		
LAGUNA IV	1	235,000	1,500		352,500		
					TOTAL M2 .....	1.500,000	
<b>38 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
BY-PASS LAGUNAS							
Según medición auxiliar A-01							
LAGUNA II	1	140,000		4,368	611,520		
LAGUNA iii	1	60,000		4,368	262,080		
LAGUNA IV	1	40,000		4,368	174,720		
					TOTAL M3 .....	1.048,320	
<b>39 PP0120</b>	<b>M3</b>	<b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>					
BY-PASS LAGUNAS							
Según medición auxiliar A-01							
LAGUNA II	1	140,000		0,206	28,840		
LAGUNA iii	1	60,000		0,206	12,360		
LAGUNA IV	1	40,000		0,206	8,240		
					TOTAL M3 .....	49,440	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>40 PP0204</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
BY-PASS LAGUNAS							
LAGUNA II	1	140,000			140,000		
LAGUNA III	1	60,000			60,000		
LAGUNA IV	1	40,000			40,000		
					TOTAL ML .....	240,000	
<b>41 PP0005</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
BY-PASS LAGUNAS							
Según medición auxiliar A-01							
LAGUNA II	1	140,000		0,663	92,820		
LAGUNA III	1	60,000		0,663	39,780		
LAGUNA IV	1	40,000		0,663	26,520		
					TOTAL M3 .....	159,120	
<b>42 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
BY-PASS LAGUNAS							
Según medición auxiliar A-01							
LAGUNA II	1	140,000		3,374	472,360		
LAGUNA III	1	60,000		3,374	202,440		
LAGUNA IV	1	40,000		3,374	134,960		
					TOTAL M3 .....	809,760	
<b>43 PP016</b>	<b>UD</b>	<b>POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.</b>					
BY-PASS LAGUNAS							
Según medición auxiliar A-01							
LAGUNA II	6				6,000		
LAGUNA III	3				3,000		
LAGUNA IV	3				3,000		
					TOTAL UD .....	12,000	



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
44 PPARQ5	UD	CONEXIÓN DE POZO DE REGISTRO NUEVO A ARQUETA EXISTENTE DE ENTRADA/SALIDA Balsa.					
ARQUETA A3		1			1,000		
ARQUETA A5		1			1,000		
ARQUETA A6		1			1,000		
ARQUETA A7		1			1,000		
ARQUETA A8		1			1,000		
ARQUETA A9		1			1,000		
					TOTAL UD .....	6,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>45 PP0010</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
LAGUNA (II)	1			6.675,000	6.675,000		
	1		4.210,000	0,500	2.105,000		
A DESCONTAR:							
POZO GRUESOS Y BOMBEO AGUA BRUTA	-1	8,700	4,850	2,100	-88,610		
REACTORES BIOLÓGICOS							
REACTORES BIOLÓGICOS	-1	22,400	40,100	2,100	-1.886,304		
POZO REPARTO REACTORES	-1	3,400	5,300	2,100	-37,842		
DECANTADORES SECUNDARIOS	-1		443,360	2,100	-931,056		
POZO DE RECOGIDA FANGOS							
POZO RECOGIDA FLOTANTES							
PEDRAPLÉN PRETRATAMIENTO	-1	19,000	13,850	2,000	-526,300		
PEDRAPLÉN EDIFICIO INDUSTRIAL	-1	16,000	13,900	2,000	-444,800		
PEDRAPLÉN EDIFICIO TERCARIO	-1	5,250	5,600	2,000	-58,800		
PEDRAPLÉN ESPESADOR	-0,78	9,500	9,500	1,500	-105,593		
PEDRAPLÉN TOLVA	-1	4,000	4,000	1,500	-24,000		
					TOTAL M3 .....	4.676,695	
<b>46 PP0010</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
LAGUNA I	1			10.200,000	10.200,000		
	1		3.950,000	0,500	1.975,000		
EXCAVACIÓN EN ZANJA	-0,9			5.259,332	-4.733,399		
					TOTAL M3 .....	7.441,601	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>4.1 PRETRATAMIENTO</b>							
<b>47 PP0019</b>	<b>M3</b>	<b>EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.</b>					
PRETRATAMIENTO	1	19,000	13,850	2,000	526,300		
					TOTAL M3 .....	526,300	
<b>48 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>					
pretratamiento	1	3,800	5,300	0,100	2,014		
	1	13,700	6,100	0,100	8,357		
arqueta	1	2,600	3,600	0,100	0,936		
					TOTAL M3 .....	11,307	
<b>49 PP0104</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSOSES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
muros pretratamiento	2	3,800		2,150	16,340		
pasarela	2	3,800	1,350	0,300	3,078		
muros intermedios	6	3,800		1,000	22,800		
solera entrada	2	3,800	7,500		57,000		
desarenador	4	3,000		1,000	12,000		
	4	2,500		2,220	22,200		
	2	2,500		1,000	5,000		
desarenador	4	6,400		1,000	25,600		
	4	6,400		2,220	56,832		
	2	6,400		1,000	12,800		
	2	6,400		2,220	28,416		
	2	2,500		2,220	11,100		
	2	5,500		1,500	16,500		
	2	5,500		2,200	24,200		
pasarela	2	1,250	5,500		13,750		
canales	4	3,700		0,900	13,320		
	4	3,700	0,900		13,320		
pasarela intermedia	4	3,800		0,650	9,880		
	4	8,500		0,650	22,100		
	2	3,800	1,200		9,120		
	2	8,500	1,200		20,400		
	2	3,800	1,500		11,400		
	2	8,500	1,500		25,500		
pasarela sección A	4	5,500	0,500		11,000		
	2	5,500	0,800		8,800		
					TOTAL M2 .....	472,456	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>50 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>						
pretratamiento		1		5,300	0,600	3,180		
		1	3,800		0,600	2,280		
				6,100	0,600	3,660		
		1	13,700		0,600	8,220		
						TOTAL M2 .....	17,340	
<b>51 PP0107</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.</b>						
pretratamiento		1	3,800	5,300	0,600	12,084		
		1	13,700	6,100	0,600	50,142		
muros pretrat		1	3,800	0,300	2,150	2,451		
pasarela		1	3,800	1,350	0,300	1,539		
muros intermedios		3	3,800	0,300	1,000	3,420		
solera entrada		1	3,800	7,500	0,300	8,550		
desarenador		2	2,500	0,500	1,000	2,500		
		2	2,500	0,500	2,220	5,550		
		1	2,500	0,800	1,000	2,000		
desarenador		2	6,400	0,500	1,000	6,400		
		2	6,400	0,500	2,220	14,208		
		1	6,400	0,800	1,000	5,120		
		1	6,400	0,800	2,220	11,366		
		1	2,500	0,800	2,220	4,440		
		1	5,500	0,300	1,500	2,475		
		1	5,500	0,300	2,200	3,630		
pasarela		1	1,250	5,500	0,300	2,063		
canales		4	3,700	0,300	0,900	3,996		
		2	3,700	0,900	0,300	1,998		
pasarela intermedia		2	3,800	0,350	0,650	1,729		
		2	8,500	0,350	0,650	3,868		
		1	3,800	1,200	0,350	1,596		
		1	8,500	1,200	0,350	3,570		
		1	3,800	1,500	0,500	2,850		
		1	8,500	1,500	0,500	6,375		
pasarela sección A		2	5,500	0,500	0,200	1,100		
		1	5,500	0,800	0,300	1,320		
						TOTAL M3 .....	166,340	
<b>52 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>						
Cuantia solera 60 kg/m3		1	62,300		60,000	3.738,000		
Cuantia muros 115 kg/m3		1	104,114		115,000	11.973,110		
						TOTAL KG .....	15.711,110	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
53 PP0108	ML	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓ DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓ Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓ, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.					
EN LOSA		1	3,800			3,800	
		2	5,300			10,600	
		2	6,100			12,200	
		2	13,700			27,400	
		TOTAL ML .....				54,000	
54 PP0363	ML	ESCALERA METALICA FORMADA POR PERFILES LAMNADOS Y PELDAÑOS DE ENTRAMADO DE REJILLA DE PRFV DE 600KG/M2, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, INCLUSO SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS Y BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI-316, ANCLAJES Y ESTRUCTURAS DE SUJECIÓ, TOTALMENTE INSTALADA.					
		1	3,000			3,000	
		TOTAL ML .....				3,000	
55 PP0124	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.					
SALIDA A REACTORES		1				1,000	
		TOTAL UD .....				1,000	
56 PP0116	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 800 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.					
BY-PASS TRATAMIENTO BIOLÓGICO		1				1,000	
		TOTAL UD .....				1,000	
<b>4.2 POZO RECOGIDA DRENAJES</b>							
57 PP0014	M3	EXCAVACIÓ EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.					
POZO RECOGIDA DRENAJES		1	3,800	2,800	2,400	25,536	
		TOTAL M3 .....				25,536	
58 PP0118	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓ TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.					
POZO RECOGIDA DRENAJES		1	3,800	2,800	0,100	1,064	
		TOTAL M3 .....				1,064	
59 PP0106	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓ, FIJACIÓ Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.					
POZO RECOGIDA DRENAJES		2	3,000		4,700	28,200	
		2		2,000	4,700	18,800	
		TOTAL M2 .....				47,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>60 PP0107</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.</b>					
POZO RECOGIDA DRENAJES							
SOLERA	1	3,800	2,800	0,400	4,256		
MUROS	2	3,800	0,400	4,700	14,288		
	2	2,000	0,400	4,700	7,520		
					TOTAL M3 .....	26,064	
<b>61 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
Cuantia solera 60 kg/m3							
	1	4,256		60,000	255,360		
Cuantia muros 115 kg/m3							
	1	26,064		115,000	2.997,360		
					TOTAL KG .....	3.252,720	
<b>62 PP0108</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓ DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓ Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓ, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.</b>					
POZO RECOGIDA DRENAJES							
EN LOSA	2	3,400			6,800		
	2	2,400			4,800		
					TOTAL ML .....	11,600	
<b>63 PP0124</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>					
ENTRADA DRENAJES							
	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>64 PP0109</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 80 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>					
DE ARQUETA FLOTANTES							
	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>65 PP0100</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 100 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>					
BOMBEO							
	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>66 PP0114</b>	<b>M2</b>	<b>REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.</b>					
POZO DRENAJES							
	1	3,000	2,000		6,000		
					TOTAL M2 .....	6,000	

#### 4.3 REACTORES BIOLÓGICOS

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>67 PP0014</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
REACTORES BIOLÓGICOS	1	22,400	40,100	2,100	1.886,304		
					TOTAL M3 .....	1.886,304	
<b>68 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>					
REACTORES BIOLÓGICOS	1	22,400	40,100	0,100	89,824		
POZO REPARTO REACTORES	1	3,400	5,300	0,100	1,802		
					TOTAL M3 .....	91,626	
<b>69 PP0104</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
MUROS	8	5,750	20,600		947,600		
	6	5,750	39,500		1.362,750		
	4	5,750	5,300		121,900		
	2	5,750	4,800		55,200		
	8	1,200	5,750		55,200		
SOLERA	4	22,400		0,500	44,800		
SOLERA	4		40,100	0,500	80,200		
					TOTAL M2 .....	2.667,650	
<b>70 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
solera	2	3,400		0,500	3,400		
solera	2		5,300	0,500	5,300		
solera	2	22,400		0,500	22,400		
solera	2		40,100	0,500	40,100		
					TOTAL M2 .....	71,200	
<b>71 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
Cuantia solera 60 kg/m3			449,120	60,000	26.947,200		
Cuantia muros 115 kg/m3	1		771,805	115,000	88.757,575		
					TOTAL KG .....	115.704,775	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>72 PP0107</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.</b>						
Solera		1	22,400	40,100	0,500	449,120		
Solera		1	3,400	5,300	0,500	9,010		
Muros		4	5,750	0,600	20,600	284,280		
		3	5,750	39,500	0,600	408,825		
		2	5,750	5,300	0,600	36,570		
		1	5,750	4,800	0,600	16,560		
		4	1,200	5,750	0,600	16,560		
Pasarela		1	36,500	1,200	0,300	13,140		
						TOTAL M3 .....	1.234,065	
<b>73 PP0108</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓ DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓ Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓ, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.</b>						
En losa		3	40,100			120,300		
		4	22,400			89,600		
Retracció		1	40,000			40,000		
Pozos de reparto		1	5,300			5,300		
		1	4,800			4,800		
		4	1,200			4,800		
						TOTAL ML .....	264,800	
<b>74 PP0124</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>						
ENTRADA A ARQUETA REPARTO		1				1,000		
						TOTAL UD .....	1,000	
<b>75 PP0111</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>						
SALIDA A DECANTADORES		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
<b>76 PP0115</b>	<b>ML</b>	<b>BARANDILLA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1100 MM. DE ALTURA, TRAVESAÑO INFERIOR, MONTANTES CADA 100 CM Y BARROTES CADA 15 CM, CON ZOCALO INFERIOR DE 150 MM., COLOCADA SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN. TOTALMENTE INSTALADA.</b>						
PASARELA REACTORES		1	140,000			140,000		
						TOTAL ML .....	140,000	



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>77 PP0114</b>	<b>M2</b>	<b>REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.</b>					
POZO Y ARQUETAS DE ENTRADA	2	2,000	2,100		8,400		
	1		4,800		4,800		
CANAL TRANSVERSAL DE SALIDA	1		12,000		12,000		
ARQUETA SALIDA	1	3,000	2,800		8,400		
SALA DE SOPLANTES	2		5,000		10,000		
					TOTAL M2 .....	43,600	
<b>78 PP0363</b>	<b>ML</b>	<b>ESCALERA METALICA FORMADA POR PERFILES LAMNADOS Y PELDAÑOS DE ENTRAMADO DE REJILLA DE PRFV DE 600KG/M2, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, INCLUSO SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS Y BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI-316, ANCLAJES Y ESTRUCTURAS DE SUJECIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.</b>					
REACTOR BIOLÓGICO	2	3,150			6,300		
					TOTAL ML .....	6,300	
<b>4.4 ARQUETA DE REPARTO DECANTACIÓN SECUNDARIA.</b>							
<b>79 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
ARQUETA REPARTO 2os	1	3,500	3,300	2,500	28,875		
Sobreexcavación	1			3,000	3,000		
					TOTAL M3 .....	31,875	
<b>80 PP00101</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
ARQUETA REPARTO 2os	1			3,000	3,000		
					TOTAL M3 .....	3,000	
<b>81 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>					
ARQUETA REPARTO 2os	1	3,500	3,300	0,100	1,155		
					TOTAL M3 .....	1,155	
<b>82 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>					
ARQUETA REPARTO 2os	1	3,500	3,300	0,300	3,465		
	2	3,500	0,250	2,500	4,375		
	2	3,300	0,250	2,500	4,125		
					TOTAL M3 .....	11,965	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>83 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>						
ARQUETA REPARTO 2os		2		3,300	2,500	16,500		
		2	2,800		2,500	14,000		
		2		0,250	2,500	1,250		
						TOTAL M2 .....	31,750	
<b>84 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>						
ARQUETA REPARTO 2os		1		11,965	80,000	957,200		
						TOTAL KG .....	957,200	
<b>85 PP0360</b>	<b>UD</b>	<b>MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 1,00X1,00 M2 DE PASO LIBRE, CLASE B-125, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PERFILERÍA ESTRUCTURAL DE APOYO Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA.</b>						
ARQUETA REPARTO 2os		6				6,000		
						TOTAL UD .....	6,000	
<b>4.5 DECANTADORES SECUNDARIOS</b>								
<b>86 PP0014</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>						
decantador nº1		0,7854	16,500	16,500	2,900	620,093		
decantador nº2		0,7854	16,500	16,500	2,900	620,093		
						TOTAL M3 .....	1.240,186	
<b>87 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>						
Solera decantador nº1		0,7854	5,320	5,320	0,100	2,223		
		0,7854	17,000	17,000	0,100	22,698		
		-0,7854	5,920	5,920	0,100	-2,753		
Solera decantador nº2		0,7854	5,320	5,320	0,100	2,223		
		0,7854	17,000	17,000	0,100	22,698		
		-0,7854	5,920	5,920	0,100	-2,753		
						TOTAL M3 .....	44,336	
<b>88 PP0104</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>						
Muro exterior decantador nº1		3,1416	1,770	1,250	2,000	13,902		
		3,1416	3,820	0,800		9,601		
		3,1416	17,000	3,300		176,244		
		3,1416	16,100	3,300		166,913		
		3,1416	17,800	0,300		16,776		
		3,1416	18,400	1,660		95,957		
		3,1416	17,800	1,660		92,828		

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
Muro exterior decantador nº2	3,1416	1,770	1,250	2,000	13,902		
	3,1416	3,820	0,800		9,601		
	3,1416	17,000	3,300		176,244		
	3,1416	16,100	3,300		166,913		
	3,1416	17,800	0,300		16,776		
	3,1416	18,400	1,660		95,957		
	3,1416	17,800	1,660		92,828		
					TOTAL M2 .....	1.144,442	
<b>89 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
Decantador nº1		3,1416	0,500	17,000	26,704		
Decantador nº2		3,1416	0,500	17,000	26,704		
					TOTAL M2 .....	53,408	
<b>90 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
Solera decantador nº1		1	131,885	60,000	7.913,100		
muros decantador nº1		1	108,853	115,000	12.518,095		
Solera decantador nº2		1	131,885	60,000	7.913,100		
Muros decantador nº2		1	108,853	115,000	12.518,095		
					TOTAL KG .....	40.862,390	
<b>91 PP0107</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.</b>					
Decantador nº1							
solera		0,7854	5,320	5,320	0,700	15,560	
		0,7854	17,000	17,000	0,500	113,490	
		-0,7854	5,320	5,320	0,500	-11,114	
		3,1416	1,250	0,600	5,920	13,949	
muro central		0,7854	0,800	0,800	5,400	2,714	
		3,1416	0,800	1,250	0,420	1,319	
muros cerram		0,7854	15,900	15,900	3,300	655,238	
		-0,7854	15,000	15,000	3,300	-583,160	
arqueta		-0,7854	15,900	15,900	0,300	-59,567	
		0,7854	16,700	16,700	0,300	65,712	
		0,7854	17,300	17,300	1,660	390,204	
		-0,7854	16,700	16,700	1,660	-363,607	
Decantador nº2							
solera		0,7854	5,320	5,320	0,700	15,560	
		0,7854	17,000	17,000	0,500	113,490	
		-0,7854	5,320	5,320	0,500	-11,114	
		3,1416	1,250	0,600	5,920	13,949	
muro central		0,7854	0,800	0,800	5,400	2,714	
		3,1416	0,800	1,250	0,420	1,319	
muros cerram		0,7854	15,900	15,900	3,300	655,238	
		-0,7854	15,000	15,000	3,300	-583,160	
arqueta		-0,7854	15,900	15,900	0,300	-59,567	
		0,7854	16,700	16,700	0,300	65,712	
		0,7854	17,300	17,300	1,660	390,204	
		-0,7854	16,700	16,700	1,660	-363,607	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
					TOTAL M3 .....	481,476	
<b>92 PP0108</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.</b>					
Juntas de hormigonado decantador nº1							
	3,1416	15,300			48,066		
	3,1416	5,320	2,000		33,427		
	3,1416	15,900			49,951		
Juntas de hormigonado decantador nº2							
	3,1416	15,300			48,066		
	3,1416	5,320	2,000		33,427		
	3,1416	15,900			49,951		
					TOTAL ML .....	262,888	
<b>93 PP0111</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>					
SALIDA AGUA DECANTADORES	2				2,000		
SALIDA FLOTANTES	2				2,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
<b>94 PP0128</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 250 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>					
PURGA DE FANGOS	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
<b>4.6 ARQUETA DE RECIRCULACIÓ, PURGA DE FANGOS Y FLOTANTES</b>							
<b>95 PP0014</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓ EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
POZO RECOGIDA DE FANGOS	1	6,400	5,500	2,400	84,480		
POZO RECOGIDA FLOTANTES	1	3,000	5,500	2,400	39,600		
					TOTAL M3 .....	124,080	
<b>96 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓ TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>					
POZO RECOGIDA DE FANGOS	1	6,400	5,400	0,100	3,456		
POZO RECOGIDA FLOTANTES	1	2,800	5,400	0,100	1,512		
					TOTAL M3 .....	4,968	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>97 PP0107</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.</b>					
POZO RECOGIDA DE FANGOS	1	6,400	5,500	0,400	14,080		
	2	6,200	0,400	5,500	27,280		
	2	5,300	0,400	5,500	23,320		
	1	4,400	0,400	5,500	9,680		
POZO RECOGIDA FLOTANTES	1	2,800	5,400	0,400	6,048		
	2	5,300	0,400	4,200	17,808		
	2	2,800	0,400	4,200	9,408		
				TOTAL M3 .....		107,624	
<b>98 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
POZO RECOGIDA DE FANGOS	4	6,200		5,500	136,400		
	4		0,400	5,500	8,800		
	4	5,300		5,500	116,600		
	2	4,400	0,400	5,500	19,360		
POZO RECOGIDA FLOTANTES	3	5,300		4,200	66,780		
	2		0,400	4,200	3,360		
	4	2,800		4,200	47,040		
				TOTAL M2 .....		398,340	
<b>99 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
POZO RECOGIDA FANGOS	1		74,360	100,000	7.436,000		
POZO RECOGIDA FLOTANTES	1		33,264	100,000	3.326,400		
				TOTAL KG .....		10.762,400	
<b>100 PP0108</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.</b>					
POZO RECOGIDA FANGOS	4	5,500			22,000		
POZORECOGIDA FLOTANTES	2	4,200			8,400		
				TOTAL ML .....		30,400	
<b>101 PP0114</b>	<b>M2</b>	<b>REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.</b>					
POZO RECOGIDA FANGOS	2	4,500	2,500		22,500		
POZO RECOGIDA FLOTANTES	1	4,500	1,400		6,300		
				TOTAL M2 .....		28,800	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
102 PP0363	ML	ESCALERA METALICA FORMADA POR PERFILES LAMNADOS Y PELDAÑOS DE ENTRAMADO DE REJILLA DE PRFV DE 600KG/M2, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, INCLUSO SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS Y BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI-316, ANCLAJES Y ESTRUCTURAS DE SUJECIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.					
		1	1,500		1,500		
					TOTAL ML .....	1,500	
103 PP0128	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 250 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.					
RECIRCULACIÓN DE FANGOS		2			2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
104 PP0109	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 80 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.					
SALIDA BOMBEO FLOTANTES		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>4.7 ARQUETA CAUDALÍMETRO SALIDA</b>							
105 PP0013	M3	EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.					
ARQUETA CAUDALÍMETRO		1	6,200	2,900	3,050	54,839	
Sobreexcavación		1			5,500	5,500	
					TOTAL M3 .....	60,339	
106 PP00101	M3	RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.					
ARQUETA CAUDALÍMETRO		1			5,500	5,500	
					TOTAL M3 .....	5,500	
107 PP0118	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.					
ARQUETA CAUDALÍMETRO		1	6,200	2,900	0,100	1,798	
					TOTAL M3 .....	1,798	
108 PP0106	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DEENCOFRANTE.					
ARQUETA CAUDALÍMETRO		2	2,700		2,550	13,770	
		2	2,200		2,550	11,220	
		4	5,500		2,550	56,100	
					TOTAL M2 .....	81,090	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>109 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>					
ARQUETA CAUDALÍMETRO	1	6,000	2,700	0,250	4,050		
	2	6,000	0,250	2,550	7,650		
	2	2,200	0,250	2,550	2,805		
				TOTAL M3 .....		14,505	
<b>110 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
ARQUETA CAUDALÍMETRO	1		14,505	80,000	1.160,400		
				TOTAL KG .....		1.160,400	
<b>111 PP0360</b>	<b>UD</b>	<b>MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 1,00X1,00 M2 DE PASO LIBRE, CLASE B-125, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PERFILERÍA ESTRUCTURAL DE APOYO Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA.</b>					
ARQUETA CAUDALÍMETRO	10				10,000		
				TOTAL UD .....		10,000	
<b>4.8 TRATAMIENTO TERCARIO</b>							
<b>112 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
TANQUE DE CONTACTO	1	5,600	5,600	2,300	72,128		
ARQUETA ENTRADA CLORACIÓN	1	1,800	2,100	2,300	8,694		
ARQUETA SALIDA CLORACIÓN	1	1,800	2,600	2,300	10,764		
Sobreexcavación	1			10,000	10,000		
				TOTAL M3 .....		101,586	
<b>113 PP00101</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
TANQUE CONTACTO	1			10,000	10,000		
				TOTAL M3 .....		10,000	
<b>114 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>					
TANQUE DE CONTACTO	1	5,600	5,600	0,100	3,136		
ARQUETA ENTRADA CLORACIÓN	1	1,800	2,100	0,100	0,378		
ARQUETA SALIDA CLORACIÓN	1	1,800	2,600	0,100	0,468		
				TOTAL M3 .....		3,982	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>115 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
TANQUE DE CONTACTO	2	5,600		2,820	31,584		
	2	5,000		2,820	28,200		
	2		0,300	2,820	1,692		
ARQUETA ENTRADA CLORACIÓN	2	1,800		2,300	8,280		
	2		2,100	2,300	9,660		
ARQUETA SALIDA CLORACIÓN	2	1,800		2,300	8,280		
	2		2,600	2,300	11,960		
					TOTAL M2 .....	99,656	
<b>116 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>					
TANQUE DE CONTACTO	1	5,600	5,600	0,400	12,544		
	2	5,600	0,300	2,820	9,475		
	2	5,000	0,300	2,820	8,460		
ARQUETA ENTRADA CLORACIÓN	1	1,800	2,100	0,400	1,512		
	2	1,800	0,400	2,300	3,312		
	2	2,100	0,400	2,300	3,864		
ARQUETA SALIDA CLORACIÓN	1	1,800	2,600	2,300	10,764		
	2	1,800	0,400	2,300	3,312		
	2	2,600	0,400	2,300	4,784		
					TOTAL M3 .....	58,027	
<b>117 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
TANQUE DE CONTACTO	1		58,027	80,000	4.642,160		
					TOTAL KG .....	4.642,160	
<b>118 PP0108</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.</b>					
CÁMARA DE CONTACTO	4	5,500			22,000		
POZO DE ENTRADA	4	1,600			6,400		
POZO DE SALIDA	2	2,000			4,000		
	2	1,500			3,000		
					TOTAL ML .....	35,400	
<b>119 PP0114</b>	<b>M2</b>	<b>REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.</b>					
ARQUETA ENTRADA CLORACIÓN	1	1,500	1,500		2,250		
ARQUETA SALIDA CLORACIÓN	1	2,000	1,500		3,000		
					TOTAL M2 .....	5,250	



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
120 PP0124	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.					
		4			4,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
<b>4.9 ESPESADOR DE FANGOS</b>							
121 PP0014	M3	EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.					
		0,7854	9,500	9,500	0,500	35,441	
					TOTAL M3 .....	35,441	
122 PP0019	M3	EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.					
		0,7854	9,500	9,500	1,500	106,324	
					TOTAL M3 .....	106,324	
123 PP0118	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.					
solera		0,7854	9,500	9,500	0,100	7,088	
					TOTAL M3 .....	7,088	
124 PP0104	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.					
		3,1416	8,900	3,600	2,000	201,314	
arqueta		3,1416	8,000	0,600		15,080	
		3,1416	6,800	0,600		12,818	
		3,1416	7,400	0,300		6,974	
bancada		2	9,500	0,100		1,900	
		4	9,500	1,000		38,000	
					TOTAL M2 .....	276,086	
125 PP0106	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.					
solera		3,1416	9,500	0,500		14,923	
		3,1416	8,000	1,000		25,133	
		3,1416	1,100	1,000		3,456	
					TOTAL M2 .....	43,512	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>126 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>						
solera		36,753	60,000			2.205,180		
muros		50,71	115,000			5.831,650		
						TOTAL KG .....	8.036,830	
<b>127 PP0107</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.</b>						
solera		0,7854	9,500	9,500	0,500	35,441		
		0,3927	2,400	2,400	1,000	2,262		
		-0,7854	1,100	1,100	1,000	-0,950		
muros		0,7854	8,900	8,900	3,600	223,962		
		-0,7854	8,000	8,000	3,600	-180,956		
arqueta		0,7854	8,000	8,000	0,300	15,080		
		-0,7854	6,800	6,800	0,300	-10,895		
		0,7854	7,400	7,400	0,300	12,903		
		-0,7854	6,800	6,800	0,300	-10,895		
bancada		1	9,500	1,800	0,300	5,130		
		2	9,500	1,000	0,300	5,700		
						TOTAL M3 .....	96,782	
<b>128 PP0108</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.</b>						
		3,1416	8,000			25,133		
		3,1416	1,800			5,655		
						TOTAL ML .....	30,788	
<b>129 PP0109</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 80 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>						
SALIDA FANGO		3				3,000		
						TOTAL UD .....	3,000	
<b>130 PP0111</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.</b>						
SOBRENADANTES		1				1,000		
						TOTAL UD .....	1,000	
<b>4.10 EDIFICIO INDUSTRIAL</b>								
<b>131 PP0019</b>	<b>M3</b>	<b>EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.</b>						
EDIFICIO INDUSTRIAL		1	16,000	13,900	2,000	444,800		
						TOTAL M3 .....	444,800	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>132 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>					
EDIFICIO INDUSTRIAL							
Zapatatas							
	7	1,500	1,500	0,100	1,575		
	8	1,600	1,200	0,100	1,536		
Riostras							
	1	2,100	0,400	0,100	0,084		
	1	2,500	0,400	0,100	0,100		
	1	2,600	0,400	0,100	0,104		
	1	1,400	0,400	0,100	0,056		
	1	2,450	0,400	0,100	0,098		
	1	2,600	0,400	0,100	0,104		
	1	2,700	0,400	0,100	0,108		
	1	1,750	0,400	0,100	0,070		
	1	2,100	0,400	0,100	0,084		
	1	2,500	0,400	0,100	0,100		
	1	2,600	0,400	0,100	0,104		
	1	1,400	0,400	0,100	0,056		
Solera	1	16,600	13,900	0,100	23,074		
					TOTAL M3 .....	27,253	
<b>133 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
EDIFICIO INDUSTRIAL							
Zapatatas							
	28	1,500		1,000	42,000		
	16	1,600		1,000	25,600		
	18		1,200	1,000	21,600		
Riostras							
	2	2,100	0,400	0,400	0,672		
	2	2,500	0,400	0,400	0,800		
	2	2,600	0,400	0,400	0,832		
	2	1,400	0,400	0,400	0,448		
	2	2,450	0,400	0,400	0,784		
	2	2,600	0,400	0,400	0,832		
	2	2,700	0,400	0,400	0,864		
	2	1,750	0,400	0,400	0,560		
	2	2,100	0,400	0,400	0,672		
	2	2,500	0,400	0,400	0,800		
	2	2,600	0,400	0,400	0,832		
	2	1,400	0,400	0,400	0,448		
Solera	2	16,600		0,200	6,640		
	2		13,900	0,200	5,560		
Pilares	60	4,500	0,350		94,500		
					TOTAL M2 .....	204,444	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>134 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
EDIFICIO INDUSTRIAL							
Cuántia 60 kg/m3	1	92,499		60,000	5.549,940		
				TOTAL KG .....		5.549,940	
<b>135 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>					
EDIFICIO INDUSTRIAL							
Zapatas							
	7	1,500	1,500	1,000	15,750		
	8	1,600	1,200	1,000	15,360		
Riostras							
	1	2,100	0,400	0,400	0,336		
	1	2,500	0,400	0,400	0,400		
	1	2,600	0,400	0,400	0,416		
	1	1,400	0,400	0,400	0,224		
	1	2,450	0,400	0,400	0,392		
	1	2,600	0,400	0,400	0,416		
	1	2,700	0,400	0,400	0,432		
	1	1,750	0,400	0,400	0,280		
	1	2,100	0,400	0,400	0,336		
	1	2,500	0,400	0,400	0,400		
	1	2,600	0,400	0,400	0,416		
	1	1,400	0,400	0,400	0,224		
Solera	1	16,600	13,900	0,200	46,148		
Pilares	15	0,350	0,350	4,500	8,269		
BANCADA SOPLANTES	3	1,500	1,500	0,400	2,700		
				TOTAL M3 .....		92,499	
<b>136 PP0199</b>	<b>M2</b>	<b>PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS INCLUSO SOLERA DE HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MONOLÍTICO, INCORPORANDO 3 KG DE CUARZO Y 1,5 KG. DE CEM I/45R, INCLUSO REPLANTEO DE SOLERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y FRATASADO DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.</b>					
SUELO INDUSTRIAL							
Solera	1	16,600	13,900		230,740		
				TOTAL M2 .....		230,740	
<b>137 PPED01</b>	<b>M2</b>	<b>CERRAMIENTO COMPUESTO POR HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR DE 9 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO DOBLE HUECO DE 24X11.5X9 CM COLOCADO A PANDERETE, AISLAMIENTO A BASE DE PANEL RÍGIDO DE FIBRA DE VIDRIO DE 5 CM, HOJA INTERIOR DE 5 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24X11.5X5 CM, SENTADOS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, APAREJADOS, ENFOSCADO DE LA CARA INTERIOR DE LA HOJA EXTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A DE 2 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE DINTELES Y JAMBAS, EJECUCIÓN DE ENCUENTROS, ELEMENTOS ESPECIALES Y RECIBIDO DE CARPINTERÍA, CONSIDERANDO UN 3 % DE PERDIDAS Y UN 30% DE MERMAS DE MORTERO.</b>					
EDIFICIO INDUSTRIAL							
Cerramiento exterior							
	1	16,600		4,500	74,700		
	1	1,300		7,000	9,100		
	1	5,500		7,000	38,500		
	2	77,600			155,200		

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
	1	6,650		4,500	29,925	
	1	13,100		4,500	58,950	
	1	7,150		4,500	32,175	
				TOTAL M2 .....		398,550
<b>138 PPED02</b>	<b>M2</b>	<b>TABICÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS HUECOS DE 24X11.5X9 CM, APAREJADOS Y RECIBIDOS CON MORTERO DE CEMENTO, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN DE CERCOS, NIVELACIÓN Y APLOMADO, PARTE PROPORCIONAL DE ENJARJES, MERMAS Y ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS Y LIMPIEZA. TOTALMENTE ACABADO.</b>				
EDIFICIO INDUSTRIAL	3	3,250		4,500	43,875	
				TOTAL M2 .....		43,875
<b>139 PPED03</b>	<b>M2</b>	<b>REVESTIMIENTO CON MORTERO MONOCAPA DE ACABADO ALTAMENTE DECORATIVO, COLOR BLANCO, EN PARAMENTOS VERTICALES EXTERIORES, CON ACABADO TIPO RASPADO, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 MM, INCLUSO CAPA DE IMPRIMACIÓN, REGLEADO, RASPADO CON LLANA DE PÚAS Y CEPILLADO FINAL.</b>				
EDIFICIO INDUSTRIAL						
Cerramiento exterior	1	16,600		4,500	74,700	
	1	1,300		7,000	9,100	
	1	5,500		7,000	38,500	
	2	77,600			155,200	
				TOTAL M2 .....		277,500
<b>140 PPED38</b>	<b>M2</b>	<b>ENFOSCADO DE CEMENTO, A BUENA VISTA, APLICADO SOBRE UN PARAMENTO VERTICAL INTERIOR DE MÁS DE 3M DE ALTURA, ACABADO SUPERFICIAL RUGOSO, CON MORTERO DE CEMENTO M-5, PREVIA COLOCACIÓN DE MALLA ANTIÁLCALIS EN CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENTES DE FORJADO.</b>				
EDIFICIO INDUSTRIAL						
Cerramiento exterior	2	16,600		4,500	149,400	
	2	1,300		7,000	18,200	
	2	5,500		7,000	77,000	
	4	77,600			310,400	
Particiones interiores	6	3,250		4,500	87,750	
				TOTAL M2 .....		642,750
<b>141 PPED04</b>	<b>M2</b>	<b>FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGUETA SEMIRRESISTENTE PRETENSADA PARA CANTO 25+5, INTEREJE 75 CM, DE HASTA 5 M DE LUZ CUADRÁTICA MEDIA, CON BOVEDILLA CERÁMICA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ZUNCHOS Y JÁCNAS Y CAPA DE COMPRESION DE HORMIGON HA-25/P/20/IIA Y ACERO B-500 S, PUESTO EN OBRA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. TOTALMENTE TERMINADO.</b>				
EDIFICIO INDUSTRIAL	1	16,350	13,600		222,360	
				TOTAL M2 .....		222,360

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
142 PPED05	M2	CUBIERTA COMPUESTA POR TABIQUE CONEJERO DE LADRILLO CERÁMICO DE 33X16X7 CM PARA FORMACIÓN DE PENDIENTE, TABLERO FORMADO POR BARDO MACHIHEMBRADO DE 100X25X3.5 CM, CAPA DE MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE TELA DE PVC Y COBERTURA CON TEJA ÁRABE, INCLUSO EJECUCIÓN DE GOTERÓN BAJO VUELO EXTERIOR DEL TEJADO Y PARTE PROPORCIONAL DE FORMACIÓN DE ALEROS, LIMAS Y ENCIENTROS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA.					
EDIFICIO INDUSTRIAL		1	16,350	13,600	222,360		
					TOTAL M2 .....	222,360	
143 PPED06	ML	BAJANTE DE PVC DE 110 MM DE DIAMETRO, JUNTA PEGADA, PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, ABRAZADERAS, PIEZAS ESPECIALES Y CONEXIÓN FINAL A SUMIDERO, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA, TOTALMENTE INSTALADA.					
EDIFIO INDUSTRIAL		4		4,500	18,000		
					TOTAL ML .....	18,000	
144 PPED09	M2	PINTURA ACRILICA PLASTICA LAVABLE, EN PARAMENTOS VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIES, MANO DE FONDO CON PLÁSTICO DILUIDO Y ACABADO CON DOS MANOS, APLICADA CON RODILLO. TOTALMENTE ACABADA.					
EDIFICIO INDUSTRIAL							
Cerramiento exterior		1	16,600	4,500	74,700		
		1	1,300	7,000	9,100		
		1	5,500	7,000	38,500		
		2	77,600		155,200		
Particiones interiores		6	3,250	4,500	87,750		
					TOTAL M2 .....	365,250	
145 PP6125	UD	EXTRACTOR CENTRÍFUGO PARA CAUDAL MÁXIMO 5.600 M3/H. POTENCIA: 0,48 KW. NIVEL PRESIÓN SONORA: 62 DB(A) EN ASPIRACIÓN. CUBO CENTRAL DE ALUMINIO, ALABES DE PLÁSTICO Y FIBRA DE VIDRIO, SOMBRERO DE ALUMINIO Y BASE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO. REJILLA DE EXTRACCIÓN DE AIRE EN ALUMINIO PARA PARA UNA BOCA DE EXTRACCIÓN DE Ø450 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.					
SALA CUADROS ELÉCTRICOS		1			1,000		
SALA GRUPO ELECTRÓGENO		1			1,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
146 PP026	M2	PUERTA DE PASO DE DOS HOJAS ABATIBLES, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA					
SALA SOPLANTES		3	2,100	3,000	18,900		
SALA GRUPO ELECTRÓGENO		1	2,100	3,000	6,300		
					TOTAL M2 .....	25,200	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
147 PP027	M2	PUERTA DE PASO DE UNA HOJA ABATIBLE, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA.					
SALA DESHIDRATACIÓN	1		0,900	2,100	1,890		
SALA CUADROS ELÉCTRICOS	1		0,900	2,100	1,890		
					TOTAL M2 .....	3,780	
148 PP028	UD	VENTANA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE 1X1 M2, REALIZADA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD INTERIOR, SELLANTE EN ESQUINAS DEL CERCO Y ACCESORIOS QUE GARANTICEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ACABADA EN COLOR NATURAL PARA RECIBIR ACRISTALAMIENTO DE HASTA 18MM, RECIBIDA DIRECTAMENTE EN UN HUECO DE OBRA DE 210X105CM MEDIANTE PATILLAS DE ANCLAJE DISPUESTAS CADA 50CM Y A MENOS DE 25CM DE LAS ESQUINAS TOMADAS CON MORTEROS DE CEMENTO, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN, APLOMADO Y NIVELADO, MONTAJE Y REGULACIÓN, SELLADO PERIMETRAL MEDIANTE SILICONA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE INSTALADA.					
EDIFICIO INDUSTRIAL	4				4,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
149 PP0954	UD	<b>PUERTA RÍGIDA ENROLLABLE</b> <b>CARACTERÍSTICAS:</b> - ANCHO:4,00 M - ALTO: 4,00 M - ANCHO LAMAS: 200 MM - ESPESOR PANEL AISLAMIENTO: 50 MM - COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CALOR: 2,0 W/M2K - VELOCIDAD DE APERTURA: 2,2 M/S - VELOCIDAD DE CIERRE: 0,7 M/S <b>MATERIALES:</b> - LAMAS: PANEL TIPO SANDWICH - MARCO PERIMETRAL: ACERO GALVANIZADO - CAJÓN: SUPERIOR ACERO GALVANIZADO - MARCOS DE VENTANOS: PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO <b>MOTOR:</b> - POTENCIA MOTOR: 1,1 KW - PROTECCIÓN: IP 55 - FUNCIONAMIENTO: VARIADOR DE FRECUENCIA - CONEXIÓN ELÉCTRICA: TRIFÁSICA 380/400/415/440/480 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ INCLUSO MARCOS Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
SALA DESHIDRATACIÓN	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
150 PP0956	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE EDIFICIO INDUSTRIAL.					
	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	

#### 4.11 EDIFICIO TRATAMIENTO TERCIARIO

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>151 PP0019</b>	<b>M3</b>	<b>EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.</b>					
EDIFICIO CLORACIÓN	1	5,250	5,600	2,000	58,800		
					TOTAL M3 .....	58,800	
<b>152 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
EDIFICIO CLORACIÓN							
Zapatas	4	1,000	1,000	1,100	4,400		
Riostras	2	3,000	0,400	0,500	1,200		
	2	3,100	0,400	0,500	1,240		
					TOTAL M3 .....	6,840	
<b>153 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>					
EDIFICIO CLORACIÓN							
Zapatas	4	1,000	1,000	0,100	0,400		
Riostras	2	3,000	0,400	0,100	0,240		
	2	3,100	0,400	0,100	0,248		
Solera	1	5,250	5,600	0,100	2,940		
					TOTAL M3 .....	3,828	
<b>154 PP0199</b>	<b>M2</b>	<b>PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS INCLUSO SOLERA DE HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MONOLÍTICO, INCORPORANDO 3 KG DE CUARZO Y 1,5 KG. DE CEM I/45R, INCLUSO REPLANTEO DE SOLERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y FRATASADO DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.</b>					
SUELO INDUSTRIAL							
Solera	1	5,250	5,600		29,400		
					TOTAL M2 .....	29,400	
<b>155 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
EDIFICIO CLORACIÓN							
Zapatas	16	1,000		1,000	16,000		
Riostras	4	3,000		0,400	4,800		
	4	3,100		0,400	4,960		
					TOTAL M2 .....	25,760	
<b>156 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>					
EDIFICIO CLORACIÓN							
Zapatas	4	1,000	1,000	1,000	4,000		
Riostras	2	3,000	0,400	0,400	0,960		
	2	3,100	0,400	0,400	0,992		
Solera	1	5,250	5,600	0,200	5,880		
Pilares	4	0,350	0,350	3,250	1,593		
					TOTAL M3 .....	13,425	



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>157 PP0102</b> <b>KG</b>						
<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>						
EDIFICIO CLORACIÓ						
Cuantía 60 kg/m3	1	13,425		60,000	805,500	
				TOTAL KG .....		805,500
<b>158 PPED01</b> <b>M2</b>						
<b>CERRAMIENTO COMPUESTO POR HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR DE 9 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO DOBLE HUECO DE 24X11.5X9 CM COLOCADO A PANDERETE, AISLAMIENTO A BASE DE PANEL RÍGIDO DE FIBRA DE VIDRIO DE 5 CM, HOJA INTERIOR DE 5 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24X11.5X5 CM, SENTADOS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, APAREJADOS, ENFOSCADO DE LA CARA INTERIOR DE LA HOJA EXTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A DE 2 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE DINTELES Y JAMBAS, EJECUCIÓN DE ENCIENTROS, ELEMENTOS ESPECIALES Y RECIBIDO DE CARPINTERÍA, CONSIDERANDO UN 3 % DE PERDIDAS Y UN 30% DE MERMAS DE MORTERO.</b>						
EDIFICIO CLORACIÓ						
Cerramiento exterior	2	5,250		3,250	34,125	
	2	5,600		3,250	36,400	
A descontar:						
Puerta	-1	2,500		2,500	-6,250	
Ventanas	-2	1,000		1,000	-2,000	
				TOTAL M2 .....		62,275
<b>159 PPED03</b> <b>M2</b>						
<b>REVESTIMIENTO CON MORTERO MONOCAPA DE ACABADO ALTAMENTE DECORATIVO, COLOR BLANCO, EN PARAMENTOS VERTICALES EXTERIORES, CON ACABADO TIPO RASPADO, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 MM, INCLUSO CAPA DE IMPRIMACIÓN, REGLEADO, RASPADO CON LLANA DE PÚAS Y CEPILLADO FINAL.</b>						
EDIFICIO CLORACIÓ						
Cerramiento exterior	2	5,250		3,250	34,125	
	2	5,600		3,250	36,400	
A descontar:						
Puerta	-1	2,500		2,500	-6,250	
Ventanas	-2	1,000		1,000	-2,000	
				TOTAL M2 .....		62,275
<b>160 PPED38</b> <b>M2</b>						
<b>ENFOSCADO DE CEMENTO, A BUENA VISTA, APLICADO SOBRE UN PARAMENTO VERTICAL INTERIOR DE MÁS DE 3M DE ALTURA, ACABADO SUPERFICIAL RUGOSO, CON MORTERO DE CEMENTO M-5, PREVIA COLOCACIÓN DE MALLA ANTIÁLCALIS EN CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENDES DE FORJADO.</b>						
EDIFICIO CLORACIÓ						
Cerramiento	2	5,250		3,250	34,125	
	2	5,600		3,250	36,400	
A descontar:						
Puerta	1	2,500		2,500	6,250	
Ventanas	2	1,000		1,000	2,000	
				TOTAL M2 .....		78,775

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
161 PPED04	M2	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGUETA SEMIRRESISTENTE PRETENSADA PARA CANTO 25+5, INTEREJE 75 CM, DE HASTA 5 M DE LUZ CUADRÁTICA MEDIA, CON BOVEDILLA CERÁMICA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ZUNCHOS Y JÁCENAS Y CAPA DE COMPRESION DE HORMIGON HA-25/P/20/IIA Y ACERO B-500 S, PUESTO EN OBRA, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO. TOTALMENTE TERMINADO.					
EDIFICIO CLORACIÓ	1	5,250	5,600		29,400		
					TOTAL M2 .....	29,400	
162 PPED05	M2	CUBIERTA COMPUESTA POR TABIQUE CONEJERO DE LADRILLO CERÁMICO DE 33X16X7 CM PARA FORMACIÓ DE PENDIENTE, TABLERO FORMADO POR BARDO MACHIHEMBRO DE 100X25X3.5 CM, CAPA DE MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM, IMPERMEABILIZACIÓ MEDIANTE TELA DE PVC Y COBERTURA CON TEJA ÁRABE, INCLUSO EJECUCIÓ DE GOTERÓN BAJO VUELO EXTERIOR DEL TEJADO Y PARTE PROPORCIONAL DE FORMACIÓ DE ALEROS, LIMAS Y ENCUNTROS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA.					
EDIFICIO CLORACIÓ	1	5,250	5,600		29,400		
					TOTAL M2 .....	29,400	
163 PPED06	ML	BAJANTE DE PVC DE 110 MM DE DIAMETRO, JUNTA PEGADA, PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, ABRAZADERAS, PIEZAS ESPECIALES Y CONEXIÓ FINAL A SUMIDERO, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA, TOTALMENTE INSTALADA.					
EDIFIO CLORACIÓ	2			3,250	6,500		
					TOTAL ML .....	6,500	
164 PPED09	M2	PINTURA ACRILICA PLASTICA LAVABLE, EN PARAMENTOS VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIES, MANO DE FONDO CON PLÁSTICO DILUIDO Y ACABADO CON DOS MANOS, APLICADA CON RODILLO. TOTALMENTE ACABADA.					
EDIFICIO CLORACIÓ							
Cerramiento	2	5,250		3,250	34,125		
	2	5,600		3,250	36,400		
A descontar:							
Puerta	1	2,500		2,500	6,250		
Ventanas	2	1,000		1,000	2,000		
					TOTAL M2 .....	78,775	
165 PP6125	UD	EXTRACTOR CENTRÍFUGO PARA CAUDAL MÁXIMO 5.600 M3/H. POTENCIA: 0,48 KW. NIVEL PRESIÓ SONORA: 62 DB(A) EN ASPIRACIÓ. CUBO CENTRAL DE ALUMINIO, ALABES DE PLÁSTICO Y FIBRA DE VIDRIO, SOMBRERO DE ALUMINIO Y BASE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO. REJILLA DE EXTRACCIÓ DE AIRE EN ALUMINIO PARA PARA UNA BOCA DE EXTRACCIÓ DE Ø450 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.					
EDIFICIO CLORACIÓ	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
166 PP026	M2	PUERTA DE PASO DE DOS HOJAS ABATIBLES, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓ Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓ Y ELIMINACIÓ DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA					
EDIFICIO CLORACIÓ	1	2,500		2,500	6,250		
					TOTAL M2 .....	6,250	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
167 PP028	UD	VENTANA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE 1X1 M2, REALIZADA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD INTERIOR, SELLANTE EN ESQUINAS DEL CERCO Y ACCESORIOS QUE GARANTICEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ACABADA EN COLOR NATURAL PARA RECIBIR ACRISTALAMIENTO DE HASTA 18MM, RECIBIDA DIRECTAMENTE EN UN HUECO DE OBRA DE 210X105CM MEDIANTE PATILLAS DE ANCLAJE DISPUESTAS CADA 50CM Y A MENOS DE 25CM DE LAS ESQUINAS TOMADAS CON MORTEROS DE CEMENTO, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN, APLOMADO Y NIVELADO, MONTAJE Y REGULACIÓN, SELLADO PERIMETRAL MEDIANTE SILICONA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE INSTALADA.				
EDIFICIO CLORACIÓN	2				2,000	
					TOTAL UD .....	2,000
168 PP0957	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE TERCIARIO.				
	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
<b>4.12 TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO</b>						
169 PP0013	M3	EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.				
CIMENTACIÓN TOLVA	1	3,800	3,600	1,100	15,048	
Sobreexcavación	1				2,000	2,000
					TOTAL M3 .....	17,048
170 PP0019	M3	EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.				
CIMENTACIÓN TOLVA	1	4,000	4,000	1,500	24,000	
					TOTAL M3 .....	24,000
171 PP00101	M3	RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.				
CIMENTACIÓN TOLVA	1				2,000	2,000
					TOTAL M3 .....	2,000
172 PP0118	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.				
CIMENTACIÓN TOLVA	1	3,800	3,600	0,100	1,368	
					TOTAL M3 .....	1,368
173 PP0106	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.				
CIMENTACIÓN TOLVA	2	3,800			1,000	7,600
	2		3,600		1,000	7,200
					TOTAL M2 .....	14,800

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>174 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>						
CIMENTACIÓN TOLVA		1	3,800	3,600	1,000	13,680		
						TOTAL M3 .....	13,680	
<b>175 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>						
CIMENTACIÓN TOLVA								
Cuantía 60 kg/m3		1	13,680		60,000	820,800		
						TOTAL KG .....	820,800	
<b>4.13 NAVE PRETRATAMIENTO</b>								
<b>176 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>						
Solera		1	21,400	13,850	0,300	88,917		
Zapatatas								
P1-P4-P3-P6		4	1,500	1,500	1,100	9,900		
P2-P5		2	1,600	1,200	1,100	4,224		
Riostras		2	8,200	0,400	0,500	3,280		
		2	8,000	0,400	0,500	3,200		
		2	10,420	0,400	0,500	4,168		
						TOTAL M3 .....	113,689	
<b>177 PP0118</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.</b>						
Solera		1	21,400	13,850	0,100	29,639		
Zapatatas								
P1-P4-P3-P6		4	1,500	1,500	0,100	0,900		
P2-P5		2	1,600	1,200	0,100	0,384		
Riostras		2	8,200	0,400	0,400	2,624		
		2	8,000	0,400	0,400	2,560		
		2	10,420	0,400	0,400	3,334		
						TOTAL M3 .....	39,441	
<b>178 PP0199</b>	<b>M2</b>	<b>PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS INCLUSO SOLERA DE HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MONOLÍTICO, INCORPORANDO 3 KG DE CUARZO Y 1,5 KG. DE CEM I/45R, INCLUSO REPLANTEO DE SOLERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y FRATASADO DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.</b>						
SUELO INDUSTRIAL								
Solera		1	21,400	13,850		296,390		
A descontar pretratamiento		-1			110,000	-110,000		
						TOTAL M2 .....	186,390	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>179 PP0102</b>	<b>KG</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.</b>					
Cuantía solera nave 80 kg/m3		59,280		80,000	4.742,400		
Cuantía zapatas nave 60 kg/m3		12,850		60,000	771,000		
Cuantía riostras nave 90 kg/m3		8,520		90,000	766,800		
				TOTAL KG .....		6.280,200	
<b>180 PP01193</b>	<b>M3</b>	<b>HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.</b>					
Solera nave	1	21,400	13,850	0,200	59,278		
Zapatas							
P1-P4-P3-P6	4	1,500	1,500	1,000	9,000		
P2-P5	2	1,600	1,200	1,000	3,840		
Riostras	2	8,200	0,400	0,400	2,624		
	2	8,000	0,400	0,400	2,560		
	2	10,420	0,400	0,400	3,334		
				TOTAL M3 .....		80,636	
<b>181 PP0106</b>	<b>M2</b>	<b>MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.</b>					
Solera nave	2	21,400		0,200	8,560		
Zapatas	2	13,850		0,200	5,540		
P1-P4-P3-P6	16	1,500		1,000	24,000		
P2-P5	4	1,600		1,000	6,400		
	4	1,200		1,000	4,800		
Riostras	4	8,200		0,400	13,120		
	4	8,000		0,400	12,800		
	4	10,420		0,400	16,672		
				TOTAL M2 .....		91,892	
<b>182 PPES01</b>	<b>UD</b>	<b>PILAR PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE SECCIÓN 50X40 CM, DE 8 M DE ALTURA, PARA ACABADO VISTO DEL HORMIGÓN, CON DOS MÉNSULAS A DOS CARAS Y AL MISMO NIVEL, EMPOTRAMIENTO EN CÁLIZ, INCLUSO BAYONETA PARA APOYO DE PANEL HORIZONTAL, SUMINISTRO Y MONTAJE. TOTALMENTE COLOCADO.</b>					
	6				6,000		
				TOTAL UD .....		6,000	
<b>183 PPES02</b>	<b>UD</b>	<b>VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO "DELTA" DE 50 CM DE BASE Y PENDIENTE DEL 10%, LONGITUDES DE HASTA 24 METROS, COLOCADA, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.</b>					
	3				3,000		
				TOTAL UD .....		3,000	
<b>184 PPES03</b>	<b>UD</b>	<b>NEOPRENO PARA VIGA PRETENSADA VPI 80.40 Ó EQUIVALENTE. INCLUSO TRANSPORTE DESDE FÁBRICA HASTA PIE DE OBRA Y MONTAJE.</b>					
	6				6,000		
				TOTAL UD .....		6,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
185 PPES04	ML	CORREA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN PRETENSADO DE 30 CM DE CANTO EN ESTRUCTURA DE CUBIERTA, CON LONGITUDES EGÚN CARACTERÍSTICAS DETALLADAS EN PLANOS, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.				
		12	10,000		120,000	
					TOTAL ML .....	120,000
186 PPES05	ML	PORTACANALÓN DE HORMIGÓN PREFABRICADO, TIPO H O EQUIVALENTE, DE 50 CM DE BASE, DLONGITUDES SEGÚN CARACTERÍSTICAS DETALLADAS EN PLANOS, SIN IMPERMEABILIZAR, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE				
		2	20,960		41,920	
					TOTAL ML .....	41,920
187 PPES06	M2	CUBIERTA INCLINADA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES DE ACERO, DE 30 MM DE ESPESOR Y 1150 MM DE ANCHO, ALMA AISLANTE DE LANA DE ROCA, CON UNA PENDIENTE MAYOR DEL 10%. INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.				
		2	21,000	6,400	268,800	
					TOTAL M2 .....	268,800
188 PPES07	M2	PANEL DE CERRAMIENTO COLOR BLANCO, CON UNA CARA LISA Y OTRA RUGOSA, MACIZO DE HORMIGÓN ARMADO MACHIHembrado, 16 CM. DE ESPESOR, COLOCADO EN HORIZONTAL, 2.50 M DE ANCHO Y ALTURA 12.00 M., INCLUSO P.P DE HERRAJES NECESARIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS PANELES EN EL PERÍMETRO DE LA NAVE, INCLUSO EJECUCIÓN DE HUECOS CUADRADOS O RECTANGULARES, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.				
		2	21,490	10,000	429,800	
		2	13,850	10,000	277,000	
					TOTAL M2 .....	706,800
189 PPES09	ML	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALÓN DE CHAPA GALVANIZADA, INCLUSO SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 30X5 MM, D=100 MM, DETALLADO SEGÚN PLANOS.				
		4		9,000	36,000	
					TOTAL ML .....	36,000
190 PP0954	UD	PUERTA RÍGIDA ENROLLABLE CARACTERÍSTICAS: - ANCHO:4,00 M - ALTO: 4,00 M - ANCHO LAMAS: 200 MM - ESPESOR PANEL AISLAMIENTO: 50 MM - COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CALOR: 2,0 W/M2K - VELOCIDAD DE APERTURA: 2,2 M/S - VELOCIDAD DE CIERRE: 0,7 M/S MATERIALES: - LAMAS: PANEL TIPO SANDWICH - MARCO PERIMETRAL: ACERO GALVANIZADO - CAJÓN: SUPERIOR ACERO GALVANIZADO - MARCOS DE VENTANOS: PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO MOTOR: - POTENCIA MOTOR: 1,1 KW - PROTECCIÓN: IP 55 - FUNCIONAMIENTO: VARIADOR DE FRECUENCIA - CONEXIÓN ELÉCTRICA: TRIFÁSICA 380/400/415/440/480 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ INCLUSO MARCOS Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.				
PRETRATAMIENTO		3			3,000	
CLORURO FÉRRICO		1			1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
					TOTAL UD .....	4,000	
191 PP028	UD	VENTANA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE 1X1 M2, REALIZADA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD INTERIOR, SELLANTE EN ESQUINAS DEL CERCO Y ACCESORIOS QUE GARANTICEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ACABADA EN COLOR NATURAL PARA RECIBIR ACRISTALAMIENTO DE HASTA 18MM, RECIBIDA DIRECTAMENTE EN UN HUECO DE OBRA DE 210X105CM MEDIANTE PATILLAS DE ANCLAJE DISPUESTAS CADA 50CM Y A MENOS DE 25CM DE LAS ESQUINAS TOMADAS CON MORTEROS DE CEMENTO, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN, APLOMADO Y NIVELADO, MONTAJE Y REGULACIÓN, SELLADO PERIMETRAL MEDIANTE SILICONA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE INSTALADA.					
EDIFICIO INDUSTRIAL		7			7,000		
					TOTAL UD .....	7,000	
192 ZP0998	UD	PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO FABRICADO EN ACERO AISI 316. NIVEL I DE MAXIMA SEGURIDAD. INCLUYE PIEZA DE ADAPTACIÓN DE 36,5 MM, POSTE AUTONOMO FIJACION DE ESPARRAGO 10 M, ARQUETA DE POLIPROPILENO 300X300 MM CON REGLETA + 3 TERM BRIDA, JABALINA DE CABRE 300 MICRAS 14 MM, GRAPA ABARCON LATON CONEXION JABALINA, CABLE TRENZADO DE COBRE 50 MM Y TERMINAL DE COBRE PARA CABLE TRENZADO. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
Instalación de Protección contra el Rayo en la EDAR							
Sobre edificio de pretratamiento		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
193 PP0955	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE NAVE DE PRETRATAMIENTO.					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>5.1 POZOS DE ENTRADA ES MERCADAL Y PRETRATAMIENTO</b>							
194 EM0034	UD	REJA MANUAL DE GRUESOS DE 2,0 X 0,8 M. PASO 50 MM. PLETINAS 60 X 10 MM. MATERIAL ACERO INOXIDABLE AISI-304. INCLUIDO:CESTA CON FONDO PERFORADO Y RASTRILLO DE ACERO INOXIDABLE AISI-304. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
POZO DE GRUESOS		2			2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
195 EM001	UD	CUCHARA BIVALBA CON CAPACIDAD 1 TONELADA, DENSIDAD MÁXIMA DE MATERIAL DE 2,2 T/M3, ATURA MÁXIMA 1190 MM Y ANCHURA MÁXIMA 1080 MM. CUERPO Y LA ESTRUCTURA EN CHAPA DE ACERO LAMINADO. MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
PRETRATAMIENTO		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
196 PP0362	UD	POLIPASTO MONORRAIL DE 1000 KG DE CARGA Y PORTICO, SISTEMA DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO CON CARRO DESPLAZABLE CON VARIADOR DE VELOCIDAD, POTENCIA MOTOR ELEVACION 1,70 KW, ALIMENTACION ELÉCTRICA MEDIANTE MANGUERA PLANA FLEXIBLE, CADENA GALVANIZADA DE ALTA RESISTENCIA. ACABADO DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXY Y TERMINACION CON UNA MANO DE IMPERMEABILIZACIÓN ANTIÓXIDO. INCLUYE PORTICO FIJO 1000 KG, LUZ 8,60 M, ALTURA 3 M, ELECTRIFICACION FORMADA POR CONDUCCION PLANA FLEXIBLE Y BOTONERA SUSPENDIDA DEL POLIPASTO. TOTALMENTE MONTADO Y FUNCIONANDO.					
CUCHARA BIVALBA		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
197 PPEM035	UD	CONTENEDOR METÁLICO NORMALIZADO CAPACIDAD: 4.200 LTS. CONSTRUCCIÓN: CHAPA DE ACERO AL CARBONO A42B.FONDO DE 5 MM. DE ESPESOR. LATERALES DE 4 MM. DE ESPESOR. PERFILES DE REFUERZO. INCLUYE: NÚMERO DE ENGANCHES DE CARGA Y VOLTEO 4. SALIDA DESAGÜE. ACABADO: DESENGRASADO DE SUPERFICIES. 1 CAPA DE IMPRIMACIÓN DE POLIURETANO. 1 CAPA DE ACABADO POLIURETANO VERDE RAL 511. TOTALMENTE INSTALADO.					
POZO DE GRUESOS		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
198 EM033	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 28 L/S A 9.33 M.C.A.. CON MOTOR DE 3,5 KW EN EL EJE A 1500 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.					
POZO DE BOMBEO		4			4,000		
					TOTAL UD .....	4,000	



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>199 EM006</b>	<b>UD</b>	<b>COMPUERTA CANAL ABIERTO DE DIMENSIOES 800 X 800 X 1.900, FABRICADO EN AISI-304. JUNTA EPDM. TALENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
CANALES PRETRATAMIENTO	4				4,000		
ENTRADA DESARENADORES	2				2,000		
					TOTAL UD .....	6,000	
<b>200 EM016</b>	<b>UD</b>	<b>VERTEDERO REGULABLE EN ALTURA, PARA CANAL DE 80 CM, EN ACERO INOXIDABLE AISI-304. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
CANAL BY-PASS	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>201 EM005</b>	<b>UD</b>	<b>COMPUERTA MURAL MANUAL 400 X 400 X 4.900 MM APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE VOLANTE DE 250 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
SALIDA A REACTORES	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>202 EM004</b>	<b>UD</b>	<b>COMPUERTA MURAL MANUAL 1 X 1 X 4,9 M APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE CAJA REDUCTORA "ACMA". TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
VACIADO CANAL SALIDA A REACTORES	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>203 EM003</b>	<b>UD</b>	<b>TAMIZ DE ESCALERA EN AISI-304L, SISTEMA AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA POR MOVIMIENTO CIRCULAR DE LAS LÁMINAS, CAPAZ DE RETENER PARTÍCULAS MENORES DE 3 MM, CAPACIDAD 450 M3/H, ALTURA DESCARGA ÚTIL DE SÓLIDOS 1740 MM, MOTOR 2,2 KW, BASTIDOR EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 4 MM DE ESPESOR, LÁMINAS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 3 MM DE ESPESOR Y TAPAS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 1,5 MM DE ESPESOR. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
CANALES	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>204 EM007</b>	<b>UD</b>	<b>TRANSPORTADOR SINFIN CON TAPA SUPERIOR Y TOLVA DE ESPESOR 2 MM, ESTRUCTURA SOPORTE DE ACERO INOX. AISI-316 CON 3 MM DE ESPESOR, RENDIMIENTO 2M3/H Y MOTOR 1,1 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
TAMICES	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>205 EM009</b>	<b>UD</b>	<b>PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR TIPO RECTANGULAR EN PERFILES LAMINADOS DE ACERO A42B, LONGITUD 8 M, ANCHURA 1,85 M, MOTOR TRASLACIÓN 0,55 KW Y MOTOR RASQUETA 0,75 KW ACABADO DEL DESARENADOR-DESENGRASADOR: GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
206 EM012	UD	AIREADOR SUMERGIBLE POR EFECTO VENTURI DE ASPIRACIÓN ATMOSFÉRICA DE AIRE BURBUJA GRUESA, CAUDAL 59 NM3/H, TRANSFERENCIA DE OXÍGENO 1,89 KGO2/H APROX, MOTOR 3 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN 6,4, EJE EN 1.4021 (AISI 420), TORNILLERÍA EN ACERO INOX. 1.4401 (AISI 316) Y EYECTORES EN ACERO INOX. 1.4301 (AISI 304). TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
DESARENADORES		2			2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
207 EM013	UD	BOMBA EXTRACCIÓN DE ARENAS TIPO RODETE VORTEX DESPLAZADO, CUERPO EN GG25, TAPA CUERPO ACERO, CAUDAL 13 M3/H, LONGITUD BOMBA 1420 MM PASO LIBRE 50 MM, MOTOR 1,5 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
DESARENADORES		2			2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
208 EM011	UD	CONCENTRADOR DE GRASAS CON ESTRUCTURA EN ACERO AISI-316, TANQUE CON MECANISMO DE ARRASTRE Y SEPARACIÓN DE GRASAS/FLOTANTES DE VOLUMEN 9 M3, DIMENSIONES 1,38 X 4 X 1,5 M, CAUDAL 13-32 M3/H Y MOTORREDUCTOR 0,37 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
209 EM010	UD	LAVADOR DE ARENAS SINFÍN CON CUERPO DE DEPÓSITO EN CHAPA DE ACERO INOX. AISI-316, CAUDAL 50-75 M3/H, MOTOR 0,55 KW A 5,9 R.P.M. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
210 EM008	UD	CONTENEDOR DE HDPE CON CAPACIDAD 1.100 L. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
TAMICES		1			1,000		
ARENAS		1			1,000		
GRASAS		1			1,000		
					TOTAL UD .....	3,000	
211 PP0905	UD	DUCHA LAVAOJOS DE SEGURIDAD. ALCACHOFA DE DUCHA Ø 250 MM DE ABS.LLAVE TIPO "APERTURA MANTENIDA" ACCIONADA POR EMPUÑADURA TRIANGULAR RÍGIDA.PILA DE ABS COLOR VERDE, CABEZALES DE ASPERSIÓN DE ABS CON CÁPSULAS DE PROTECCIÓN. FILTRO DE CARTUCHO.FLUJO CONSTANTE DE AGUA CONTROLADO POR DISPOSITIVOS DE COMPENSADORES AUTOMÁTICOS DE PRESIÓN.					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<p>212 PP0500 UD PUENTE GRÚA 3.200 KG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAPACIDAD DE CARGA: 3.200 KG.</li> <li>- LUZ ENTRE EJES: 14.000 MM</li> <li>- RECORRIDO VERTICAL DEL GANCHO 15.000 MM</li> <li>- PESO PROPIO DE LA GRÚA: 3.161 KG</li> <li>- CARGA MÁXIMA POR RUEDA: 2.575 KG</li> <li>- SERVICIO: INTERIOR</li> </ul> <p>ELEVACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TIPO DE POLIPASTO: NCA4L5DFP2</li> <li>- VELOCIDAD DE ELEVACIÓN PRINCIPAL: 5 / 0,8 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA DEL MOTOR: 0,6 KW.</li> <li>- FACTOR DE MARCHA: 60 %</li> </ul> <p>TRASLACIÓN DEL CARRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VELOCIDAD DE TRASLACIÓN DEL CARRO: 20 / 5 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA MOTOR TRASLACIÓN CARRO: 0,3 KW</li> </ul> <p>TRASLACIÓN DEL PUENTE GRÚA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VELOCIDAD DE TRASLACIÓN DEL PUENTE: 40 / 10 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA TRASLACIÓN PUENTE GRÚA: 2 X 0,55 KW.</li> </ul> <p>EQUIPO ELÉCTRICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TENSIÓN DE SERVICIO: III 380 V 50 HZ</li> <li>- TENSIÓN DE MANDO: 48 V 50 HZ</li> <li>- FINALES DE CARRERA DEL GRUPO DE ELEVACIÓN: 4 PASOS EN ELEVACIÓN (DOBLE SEGURIDAD)</li> <li>- MANDO: CABLE DE MANDO DE BOTONERA CON TUTORES DE ACERO.</li> </ul> <p>OTROS DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROTECCIÓN DE LOS MOTORES: IP 55</li> <li>- AISLAMIENTO DE LOS MOTORES / CALENTAMIENTO: CLASE F/B</li> <li>- MANDO POR RADIO: 2 EMISORES + 1 RECEPTOR</li> <li>- SEÑAL ACÚSTICA: DE 80 A 116 DB, PROTECCIÓN IP 65 Y REGULADOR DE VOLUMEN</li> <li>- SEÑAL LUMINOSA: PROTECCIÓN IP65, DESTELLANTE</li> <li>- PILARES Y MENSURAS: 90 M DE PERFIL DE 40X30 MM PARA RODADURA DE LA GRÚA SOBRE CARRIL FORMADO POR IPE 240.</li> <li>- INSTALACIÓN ELÉCTRICA: PERFIL BLINDADO DE 4 POLOS, CARRO TOMA CORRIENTES Y ACCESORIOS PARA ALIMENTACIÓN DE LA GRÚA. 45 M DE INSTALACIÓN.</li> </ul> <p>TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO</p>	1				1,000	
PRETRATAMIENTO					TOTAL UD .....	1,000
<p>213 PP0518 UD VENTILADOR.</p> <p>CARACTERÍSTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAUDAL DISEÑO: 10.500 M3/H</li> <li>- CAUDAL MÁXIMO: 13.698,05 M3/H</li> <li>- POTENCIA: 0,43 KW</li> <li>- TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN: 380-415 V</li> <li>- FRECUENCIA: 50/60 HZ</li> <li>- VELOCIDAD: 1.033 RPM</li> <li>- PESO: 25,80 KG</li> </ul> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HÉLICE : PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO</li> <li>- MARCO: CHAPA DE ACERO</li> </ul> <p>MOTOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- POTENCIA MOTOR: 1.290 W</li> <li>- INTENSIDAD MÁXIMA ABSORBIDA: 2,65 A</li> <li>- FRECUENCIA: 50 HZ</li> <li>- VELOCIDAD: 1.410 RPM</li> <li>- PROTECCIÓN: IP 65</li> </ul> <p>TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p>						
INTRODUCCIÓN AIRE PRETRATAMIENTO	2				2,000	
					TOTAL UD .....	2,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
214 PP0534	UD	BOYA DE NIVEL DE DIMENSIONES 130X163 MM CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO, MATERIAL DEL PRENSACABLE EPDM Y CABLE DE PVC. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
BOMBEO AGUA BRUTA	3				3,000		
					TOTAL UD .....	3,000	
215 PP1602	UD	EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.					
EDIFICIO PRETRATAMIENTO	6				6,000		
					TOTAL UD .....	6,000	

## 5.2 BOMBEO VACIADOS, ESCURRIDOS Y DRENAJES INTERIORES

216 EM044	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 6.3 L/S A 6.98 M.C.A.. CON MOTOR DE 2 KW EN EL EJE A 1360 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON Sonda EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.					
	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
217 PP0534	UD	BOYA DE NIVEL DE DIMENSIONES 130X163 MM CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO, MATERIAL DEL PRENSACABLE EPDM Y CABLE DE PVC. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
BOMBEO DRENAJES	3				3,000		
					TOTAL UD .....	3,000	

## 5.3 REACTORES BIOLÓGICOS

218 EM004	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1 X 1 X 4,9 M APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE CAJA REDUCTORA "ACMA". TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
ENTRADA A REACTORES	2				2,000		
COMUNICACIÓN ENTRADA	1				1,000		
					TOTAL UD .....	3,000	
219 EM014	UD	AGITADOR SUMERGIBLE PARA LAS BALSAS ANÓXICAS CON RECUBRIMIENTO EPOXI 120 MICRAS, HÉLICES EN AISI 329 DE 300 MM, DE DIÁMETRO, CAUDAL DE AGITACIÓN 0,16 M3/S Y MOTOR 1,5 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
TANQUES ANÓXICOS	2	2,000			4,000		
					TOTAL UD .....	4,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
220 EM017	UD	DIFUSORES DE MEMBRANA DE 9" DE DIÁMETRO, CUERPO PVC - ASTM 3915, MEMBRANA EPDM (ETILENO PROPILENO) Y CAUDAL DE AIRE POR DIFUSOR 0,85 - 7 NM3/H. TOTALMENTE INSTALADOS Y PROBADOS.				
REACTORES		2			2,000	
					TOTAL UD .....	2,000
221 EM015	UD	COMPRESOR DE ÉMBOLOS ROTATIVOS DELTA HYBRID COMPUESTO POR UNA SOPLANTE DE TORNILLO DE BAJA PRESIÓN A EJE LIBRE, MOTOR 30 KW, CAUDAL ENTREGADO 550 NM3/H A 1519 RPM Y 1260 M3/H A 2931 RPM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.				
SALA SOPLANTES		3			3,000	
					TOTAL UD .....	3,000
222 PP1602	UD	EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.				
SALA DE SOPLANTES		2			2,000	
					TOTAL UD .....	2,000
223 EM019	UD	EQUIPO DOSIFICACIÓN CLORURO FÉRRICO CAUDAL MÁXIMO 6 L/H. INCLUSO 3 BOMBAS DOSIFICADORA, CONTROL INPUT, VÁLVULA MULTIFUNCIÓN, BOMBA MANUAL Y COLUMNA DE CALIBRACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.				
NAVE PRETRATAMIENTO		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
224 EM018	UD	DEPÓSITO CLORURO FERRICO DE CAPACIDAD ÚTIL 5.000 L, Y ESPESOR 7,1 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.				
NAVE PRETRATAMIENTO		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
225 EM020	UD	BOMBA DE LLENADO DE CLORURO FÉRRICO, CAUDAL 20M3/H, MATERIAL DE LAS PARTES CON EL FLUIDO: POLIPROPILENO. ALTURA MANOMETRICA 4 M.C.A. MOTOR DE 1,1 KW A 1.450 RPM. ACCIONAMIENTO DEL MOTOR TRIFÁSICO, FRECUENCIA 50HZ. PROTECCION IP55.				
NAVE PRETRATAMIENTO		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
226 EM036	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 90 L/S A 2.96 M.C.A.. CON MOTOR DE 5,9 KW EN EL EJE A 1440 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON Sonda EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.				
		2			2,000	
					TOTAL UD .....	2,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
227 EM005	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 400 X 400 X 4.900 MM APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE VOLANTE DE 250 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
VACIADO REACTORES	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
<b>5.4 DECANTADOR SECUNDARIO</b>							
228 EM022	UD	PUENTE DECANTADOR CIRCULAR DE TRACCIÓN PERIFÉRICA DE 15 M DE DIÁMETRO INTERIOR COMPUESTO POR PUENTE DE PERFILES LAMINADOS DE ACERO A42B, CARRO MOTRIZ DE CHAPA DE ACERO A42B Y MOTOR 0,55 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
<b>5.5 ARQUETA DE RECIRCULACION-PURGA Y FLOTANTES</b>							
229 PP0531	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 30,4 L/S A 6,54 M.C.A.. CON MOTOR DE 3,1 KW EN EL EJE A 1.450 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON Sonda EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.					
	4				4,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
230 PP0532	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 2,63 L/S A 4.72 M.C.A.. CON MOTOR DE 1.5 KW EN EL EJE A 1370 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON Sonda EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.					
Alimentación a centrifugas (1+1) (1+1)	4				4,000		
					TOTAL UD .....	4,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
231 PP0533	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 4 L/S A 2.2 M.C.A.. CON MOTOR DE 0,9 KW EN EL EJE A 940 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.			3	3,000	
					TOTAL UD .....	3,000	
232 PP0534	UD	BOYA DE NIVEL DE DIMENSIONES 130X163 MM CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO, MATERIAL DEL PRENSACABLE EPDM Y CABLE DE PVC. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
BOMBEO FLOTANTES		3			3,000		
BOMBEO RECIRCULACIÓN Y PURGA		1			1,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
233 EM045	UD	AGITADOR PEQUEÑO SUMERGIDO CARCASA INOXIDABLE 316, HÉLICE 181 MM DE DIAMETRO EN AISI 304. MOTOR DE 0,75 KW. INCLUSO SISTEMA DE ELEVACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.					
ARQUETA FLOTANTES		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>5.6 TRATAMIENTO TERCARIO</b>							
234 EM031	UD	EQUIPO DOSIFICADOR DE HIPOCLORITO CÁLCICO EN PASTILLAS, MATERIAL POLIETILENO, CAPACIDAD DE 50 KG. INCLUYE 3 BOMBAS DOSIFICADORAS CON CAPACIDAD DE 1000 ML/MIN Y 1 ANALIZADOR MULTIPARAMÉTRICO DE LA CALIDAD DEL AGUA. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.			2	2,000	
					TOTAL UD .....	2,000	
235 EM045	UD	AGITADOR PEQUEÑO SUMERGIDO CARCASA INOXIDABLE 316, HÉLICE 181 MM DE DIAMETRO EN AISI 304. MOTOR DE 0,75 KW. INCLUSO SISTEMA DE ELEVACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.			2	2,000	
					TOTAL UD .....	2,000	
236 EM032	UD	GRUPO DE PRESIÓN DE AGUA INDUSTRIAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 304, TRES BOMBAS CON 7.5 KW CADA UNA Y CAUDAL UNITARIO 18 M3/H. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.			1	1,000	
					TOTAL UD .....	1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
237 PP0905	UD	DUCHA LAVAOJOS DE SEGURIDAD. ALCACHOFA DE DUCHA Ø 250 MM DE ABS.LLAVE TIPO "APERTURA MANTENIDA" ACCIONADA POR EMPUÑADURA TRIANGULAR RÍGIDA.PILA DE ABS COLOR VERDE, CABEZALES DE ASPERSIÓN DE ABS CON CÁPSULAS DE PROTECCIÓN. FILTRO DE CARTUCHO.FLUJO CONSTANTE DE AGUA CONTROLADO POR DISPOSITIVOS DE COMPENSADORES AUTOMÁTICOS DE PRESIÓN.			1,000	
		1				
					TOTAL UD .....	1,000
238 PP1602	UD	EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.				
EDIFICIO TERCARIO		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
<b>5.7 ESPESADOR DE FANGOS</b>						
239 EM023	UD	CUBIERTA CIRCULAR PLANA EN RESINA POLIÉSTER, APOYO INTERMEDIO DE DIÁMETRO INTERIOR 8 M Y SOBRECARGA MÁXIMA 100 KG/M2. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.				
					TOTAL UD .....	1,000
240 EM024	UD	PUENTE ESPESADOR DE FANGOS DE 8 M DE DIÁMETRO INTERIOR COMPUESTO POR PLACA DE ANCLAJE CONSTRUIDA EN ACERO A42B MOTOR EPICICLOIDAL PLANETARIO 0,25 KW Y VERTEDERO DE ALTURA 200 MM PERIFÉRICO DE ACERO INOX. AISI-316 CON ESPESOR DE 2 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.				
					TOTAL UD .....	1,000
<b>5.8 DESHIDRATACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>						
241 EM025	UD	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL ALIMENTACIÓN FANGOS ESPESADOS A CENTRÍFUGAS, CUERPO Y BOMBA DE HIERRO FUNDIDO, PASO MÁXIMO DE SÓLIDOS 38 MM, RENDIMIENTO CAUDAL REGULABLE MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, CAUDAL MÁXIMO 9.5 M3/H, CAUDAL NOMINAL 7,9 M3/H, CAUDAL MÍNIMO 3,2 M3/H Y MOTOR2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.				
		3			3,000	
					TOTAL UD .....	3,000
242 EM026	UD	DECANTADORA CENTRÍFUGA PARA DESHIDRATACIÓN DE FANGOS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, DIAMETRO 360 MM, LONGITUD 1.512 MM, CAUDAL 12 M3/H, CARGA MÁSCICA 360 KG MS/H Y MOTOR 22 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.				
		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
243 EM027	UD	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO, CUERPO Y BOMBA DE ACERO AL CARBONO, PASO DE SÓLIDOS DUROS 10.28 MM, PASO DE SOLIDOS DEFORMABLES 39.6 MM, RENDIMIENTO CAUDAL REGULABLE MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, CAUDAL MÁXIMO 1,31 M3/H, CAUDAL MÍNIMO 0,40 M3/H Y MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.				
		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
244 EM028	UD	EQUIPO AUTOMÁTICO DE PREPARACIÓN EN CONTINUO DE POLIELECTROLITO EN POLVO, PRODUCCIÓN DE 800 L/H, TOLVA AISI 304 50L CAPACIDAD, TORNILLO DOSIFICADOR DE POLVO AISI 304 MOTOR 0,18 KW, EMBUDO PREDILUCIÓN AGUA/POLIELECTROLITO DE DILUCIÓN EN PP CON 1500 L CAPACIDAD Y UN TANQUE DIVIDIDO EN DOS COMPARTIMENTOS CON UN ELECTROAGITADOR AISI 304 EN EL PRIMER COMPARTIMENTO MOTOR 0,25 KW. INCLUYE EMBALAJE, AGITADOR ADICIONAL, RESISTENCIA ANTICONDENSACIÓN, SENSOR DE POLVO EN TOLVA Y COLECTOR DE DRENAJE Y REBOSE EN PVC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.			1,000	
		1				
					TOTAL UD .....	1,000
245 EM029	UD	BOMBA DOSIFICACION DE POLIELECTROLITO CON CUERPO DE FUNDICION DE HIERRO, CAUDAL 1.1 A 5.9 M3/H, PASO DE SÓLIDOS DUROS 5 MM, PASO DE SÓLIDOS DEFORMABLES 20 MM Y MOTOR 1,50 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA			2,000	
		2				
					TOTAL UD .....	2,000
246 EM030	UD	TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO DE 25 M3 EN ACERO AL CARBONO S275JR, ALTURA TRAMO SUPERFICIAL 1 M, ALTURA TRAMOS SUPERIOR 2.50 M, ALTURA GALIBO 3.75 M, ALTURA TOTAL 8.25 M Y COMPUERTA DE DESCARGA ED 0.75 X 0.75 M MOTOR > 1.5 CV. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.			1,000	
		1				
					TOTAL UD .....	1,000
247 PP0905	UD	DUCHA LAVAOJOS DE SEGURIDAD. ALCACHOFA DE DUCHA Ø 250 MM DE ABS.LLAVE TIPO "APERTURA MANTENIDA" ACCIONADA POR EMPUÑADURA TRIANGULAR RÍGIDA.PILA DE ABS COLOR VERDE, CABEZALES DE ASPERSIÓN DE ABS CON CÁPSULAS DE PROTECCIÓN. FILTRO DE CARTUCHO.FLUJO CONSTANTE DE AGUA CONTROLADO POR DISPOSITIVOS DE COMPENSADORES AUTOMÁTICOS DE PRESIÓN.				
Sala deshidratación		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
248 PP0518	UD	<b>VENTILADOR.</b> <b>CARACTERÍSTICAS:</b> - CAUDAL DISEÑO: 10.500 M3/H - CAUDAL MÁXIMO: 13.698,05 M3/H - POTENCIA: 0,43 KW - TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN: 380-415 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ - VELOCIDAD: 1.033 RPM - PESO: 25,80 KG <b>MATERIALES:</b> - HÉLICE : PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO - MARCO: CHAPA DE ACERO <b>MOTOR:</b> - POTENCIA MOTOR: 1.290 W - INTENSIDAD MÁXIMA ABSORBIDA: 2,65 A - FRECUENCIA: 50 HZ - VELOCIDAD: 1.410 RPM - PROTECCIÓN: IP 65  TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.				
INTRODUCCIÓN AIRE DESHIDRATACIÓN		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
249 PP0543	UD	POLIPASTO MONORRAÍL CON CARRO ELÉCTRICO DE 2 TN. Y 5 METROS DE RECORRIDO DE GANCHO. ENROLLADOR ELÉCTRICO CON ENCHUFE RÁPIDO DE SEGURIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE Y MANIOBRA CON SU CUADRO ELÉCTRICO.					
CENTRÍFUGA		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
250 PP1602	UD	EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.					
SALA DESHIDRATACIÓN		2			2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
<b>5.9 DESODORIZACIÓN</b>							
251 PPDES01	UD	TORRE DE CONTACTO TECNIUM COMPACTA VERTICAL CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES: DIÁMETRO : 2.500 M.M ALTURA TOTAL APROXIMADA : 2.500 M.M ESPEJOR DE CONSTRUCCIÓN : 5 M.M CARBÓN ACTIVO UTILIZADO O TIPO : BASE DE CÁSCARA DE COCO CON IMPREGNACIÓN ALCALINA CANTIDAD : 2.500 KG DENSIDAD APARENTE : 550 KG/M3 ÍNDICE DE SATURACIÓN SOBRE H2S: 22% W/W TAMAÑO MEDIO DEL GRÁNULO : 4 M.M CONTENIDO DE HUMEDAD : 15 % Nº DE LECHOS : 2 AUTONOMÍA : 4.320 H ACCESORIOS INCLUIDOS: MEDIDOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL PARA CADA LECHO.  TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
252 PPDES02	UD	VENTILADOR TECNIUM CENTRIFUGO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MATERIAL DE LAS PARTES EN CONTACTO CON EL FLUIDO: RESINA ESTERVINÍLICA / FIBRA DE VIDRIO ACOPAMIENTO AL MOTOR : POLEAS - CORREAS CAUDAL : 12.660 M3/H PRESIÓN ESTÁTICA : 1.500 PA ESTANQUEIDAD EJE : DEFLECTOR LIMITADOR DE FUGAS POTENCIA INSTALADA : 11 KW TENSIÓN MOTOR : 400/690 V VELOCIDAD ANGULAR DEL MOTOR : 1.450 R.P.M. PROTECCIÓN DEL MOTOR : IP-55					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
253 PPDES03	UD	TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN PARA EQUIPO DE DESODORIZACIÓN EN PP PARA LA UNIÓN ENTRE TORRE Y VENTILADOR, CON JUNTAS EN EPDM Y TORNILLERÍA EN AISI 304, INCLUSO CONDUCTO DE SALIDA DE GASES DE 2 M DE ALTURA Y DN 600 CON TOMA DE MUESTRAS ROSCADA DE DN 100. TOTALMENTE INSTALADAS.					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	

**5.10 INSTRUMENTACIÓN**

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>254 PP1206</b>	<b>UD</b>	<b>MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO. SENSOR ÓPTICO. RANGO DE MEDICIÓN: 0 A 20 MG/L CON SENSOR, PORTASENSOR Y TRANSMISOR. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
Medidores de O2 en reactores	2	4,000			8,000		
					TOTAL UD .....	8,000	
<b>255 PP1207</b>	<b>UD</b>	<b>CAUDALÍMETRO DE AIRE DN 250. PRECISIÓN DE MEDIDA DE 0.075 %. COMUNICACIÓN MEDIANTE PROTOCOLO HART CON ALCANCE DE MEDIDA 16 - 1.600 MBAR. DE ACERO INOXIDABLE (AISI 316L). TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
REACTORES BIOLOGICO	2	3,000			6,000		
					TOTAL UD .....	6,000	
<b>256 PP1208</b>	<b>UD</b>	<b>MEDIDOR DE NITRATOS.</b>					
	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
<b>257 PP1209</b>	<b>UD</b>	<b>SONDA DE CONDUCTIVIDAD</b>					
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- SEÑAL: DIGITAL</li> <li>- PRESIÓN MÁXIMA: 20,7 BAR</li> <li>- MATERIAL DEL ELECTRODO: GRAFITO</li> <li>- LONGITUD DEL ELECTRODO: 102 MM</li> <li>- LONGITUD MÁXIMA DE INSERCIÓN: 178 MM</li> <li>- RANGO TRABAJO: 0,057-200.000 µS/CM</li> <li>- RANGO Tª TRABAJO: -20 A 200 ° C</li> </ul> <b>COMPONENTES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CABLE PARA SENSOR DE 6 M</li> <li>- SALIDA: DIGITAL</li> <li>- LONGITUD: 6 M</li> </ul> <b>PORTAELECTRODOS DE INMERSIÓN DE RYTON</b> <b>TRANSISTOR DE PH REDOX CON CONTROLADOR DIGITAL DE 2 CANALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAJA: PROTECCIÓN IP 66</li> <li>- DIMENSIONES:144X144X181 MM</li> <li>- ALIMENTACIÓN: 100-240 V AC</li> <li>- SEÑAL DE SALIDA: 4-20 MA</li> </ul>					
	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
<b>258 PP1210</b>	<b>UD</b>	<b>MEDIDOR DE PH CON ELECTRODO DE VIDRIO, SONDA, TRASMISOR Y DISPLAY. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
ENTRADA	1				1,000		
SALIDA	1				1,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
<b>259 PP1211</b>	<b>UD</b>	<b>DETECTOR DE GASES CO2, H2S Y NH3. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
PRETRATAMIENTO	1				1,000		
DESHIDRATACIÓN	1				1,000		
					TOTAL UD .....	2,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>260 PP1212</b>	<b>UD</b>	<b>SENSOR ULTRASÓNICO PARA UNA MEDICIÓN DE NIVEL CONTINUA, NO INVASIVA. TOTALMETE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
PRETRATAMIENTO	6				6,000		
BOMBEO DRENAJES	1				1,000		
POZO RECOGIDA FANGOS	1				1,000		
BOMBEO DE FLOTANTES	1				1,000		
TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO	1				1,000		
					TOTAL UD .....	10,000	
<b>261 PP1213</b>	<b>UD</b>	<b>SENSOR DE PAR. RANGO MEDIDA: 0-500 NM DE ACERO INOXIDABLE. TOTALMETE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
ESPESADOR DE FANGOS	1				1,000		
DECANTADORES	2				2,000		
BOMBA FANGO DESHIDRATADO	1				1,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
<b>262 PP1214</b>	<b>UD</b>	<b>MANOMETROS CON GLICERINA. GRADUACIÓN: 60-600 MBAR. DIÁMETRO 120 MM. ACERO INOXIDABLE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
SOPLANTES	3				3,000		
					TOTAL UD .....	3,000	
<b>263 PP1215</b>	<b>UD</b>	<b>MANOMETROS CON GLICERINA. GRADUACIÓN: 4-12 BAR. DIÁMETRO 120 MM. ACERO INOXIDABLE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
BOMBEO DE FANGO ESPESADO	2				2,000		
BOMBA FANGO DESHIDRATADO	1				1,000		
					TOTAL UD .....	3,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
-------------	------	-------	-------	------	----------	-------

6.1 CUADROS ELÉCTRICOS

264 E12205	UD	CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.					
					TOTAL UD .....	1,000	
265 E12207	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.					
					TOTAL UD .....	1,000	
266 P07	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.					
					TOTAL UD .....	1,000	
267 E12208	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.					
					TOTAL UD .....	1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
268 E12206	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.				
					TOTAL UD .....	1,000
269 N.430	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA DE 75 KW DE POTENCIA,PARA UNA TENSIÓN DE 380 V TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.				
BOMBEO AGUA BRUTA		4			4,000	
SOPLANTES		3			3,000	
RECIRCULACIÓN INTERNA		2			2,000	
RECIRCULACIÓN DE FANGOS		4			4,000	
PURGA DE FANGOS		4			4,000	
					TOTAL UD .....	17,000
270 E02	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA DE 11 KW DE POTENCIA,PARA UNA TENSIÓN DE 380 V TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.				
DOSIFICADORAS FeCl3		3			3,000	
					TOTAL UD .....	3,000
271 0176	UD	CUADRO DE CONMUTACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO, DE CHAPA DE ACERO, TIPO PRISMA PLUS COFRET ESTANCO G O EQUIVALENTE. GRADO DE PROTECCIÓN IP55, PUERTA PLENA CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:950X1750X450MM. CONTENIENDO TODA LA APARAMENTA ELÉCTRICA SEGÚN ESQUEMA UNIFILAR, INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CABECERA DE IN= 90 A, ANALIZADOR DE REDES EN CABECERA, MÓDULOS MODBUS PARA GUARDAMOTORES, RESTO DE APARAMENTA Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO.				
					TOTAL UD .....	1,000
<b>6.2 CANALIZACIONES, CABLEADO Y CONEXIONES</b>						
272 EEB0400	UD	EQUIPO DE COMPENSACION DE ENERGIA REACTIVA MODELO BASET CASE STANDARD DE MERLIN GERIN O SIMILAR. DE POTENCIA 375 KVAR A 400V. REGULABLE EN SEIS ESCALONES. TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.				
		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
273 IEL010	ML	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL ENTERRADA, QUE ENLAZA LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN CON LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES, FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO, AL RZ1 (AS) 2X(3X95+2G50) MM², SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 125 MM DE DIÁMETRO, RESISTENCIA A COMPRESIÓN MAYOR DE 250 N, SUMINISTRADO EN ROLLO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO PRINCIPAL DE LAS ZANJAS. INCLUSO HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA.					
DI		1	150,000		150,000		
					TOTAL ML .....	150,000	
274 EE0219	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X120MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X120MM² COBRE.UNE 21123					
medición		1	50,000		50,000		
		1	100,000		100,000		
					TOTAL ML .....	150,000	
275 EE0222	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X70MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X70MM² COBRE.UNE 21123					
MEDICIÓN		1	20,000		20,000		
		1	50,000		50,000		
					TOTAL ML .....	70,000	
276 EE0225	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X35MM² COBRE.UNE 21123					
MEDICIÓN		1	103,000		103,000		
					TOTAL ML .....	103,000	
277 EE0224	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X25MM² COBRE.UNE 21123					
MEDICIÓN		1	60,000		60,000		
					TOTAL ML .....	60,000	
278 EE0223	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X35MM² COBRE.UNE 21123					
MEDICIÓN		1	75,000		75,000		
					TOTAL ML .....	75,000	
279 EE0221	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X95MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X95MM² COBRE.UNE 21123					
MEDICIÓN		1	95,000		95,000		
					TOTAL ML .....	95,000	
280 EE0216	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X6MM² COBRE.UNE 21123					
MEDICIÓN		1	810,000		810,000		
					TOTAL ML .....	810,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>281 EE0215</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X10MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X10MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	100,000			100,000	
					TOTAL ML .....	100,000
<b>282 EE0214</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X35MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X35MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	220,000			220,000	
					TOTAL ML .....	220,000
<b>283 EE0213</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X25MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X25MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	232,000			232,000	
					TOTAL ML .....	232,000
<b>284 EE0212</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X16MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X16MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	735,000			735,000	
					TOTAL ML .....	735,000
<b>285 EE0211</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X6MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X6MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	2.791,000			2.791,000	
SALA CUADROS - ALMACÉN	1	120,000			120,000	
SALA CUADROS - EDIFICIO CONTROL	1	150,000			150,000	
					TOTAL ML .....	3.061,000
<b>286 EE0210</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X4MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X4MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	1.550,000			1.550,000	
					TOTAL ML .....	1.550,000
<b>287 EE0209</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X2.5MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X2.5MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	2.200,000			2.200,000	
					TOTAL ML .....	2.200,000
<b>288 EE0208</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X25 MM CU</b>				
MEDICIÓN	1	400,000			400,000	
					TOTAL ML .....	400,000
<b>289 EE0207</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X50MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X50MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	420,000			420,000	
					TOTAL ML .....	420,000
<b>290 EE0205</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.2X25MM CU</b>				
		<b>CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.2X25MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>				
MEDICIÓN	1	200,000			200,000	
					TOTAL ML .....	200,000



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>291 EE0204</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X10MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X10MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>					
MEDICIÓN	1	1.200,000			1.200,000		
					TOTAL ML .....	1.200,000	
<b>292 EE0203</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X16MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>					
MEDICIÓN	1	1.645,000			1.645,000		
					TOTAL ML .....	1.645,000	
<b>293 EE0201</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X2.5MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.3X2.5MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>					
MEDICIÓN	1	1.538,000			1.538,000		
MEDICIÓN	1	725,000			725,000		
					TOTAL ML .....	2.263,000	
<b>294 EE0200</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X4MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X4MM<sup>2</sup> COBRE.UNE 21123</b>					
medición	1	750,000			750,000		
					TOTAL ML .....	750,000	
<b>295 0148</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE DE COBRE RV 0,6/1 KV DE 3G2,5 MM<sup>2</sup> PARA LÍNEA MONOFÁSICA PARA BT. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO (CONTINUIDAD Y AISLAMIENTO), RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO.</b>					
		15	50,000		750,000		
		5	25,000		125,000		
		10	250,000		2.500,000		
					TOTAL ML .....	3.375,000	
<b>296 0151</b>	<b>ML</b>	<b>CABLE MULTIPOLAR DE SECCIÓN 3G1,5 MM<sup>2</sup> CU TIPO: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, PARA INSTRUMENTACIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO, TIPO AFUMEX EASY DE PRYSMIAN O EQUIVALENTE, INCLUSO PARTE DE PEQUEÑO MATERIAL, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.</b>					
		5	60,000		300,000		
		5	60,000		300,000		
		5	60,000		300,000		
		5	60,000		300,000		
		6	50,000		300,000		
		8	50,000		400,000		
		8	60,000		480,000		
		10	55,000		550,000		
		5	30,000		150,000		
		4	70,000		280,000		
		8	65,000		520,000		
		2	65,000		130,000		
					TOTAL ML .....	4.010,000	

DESCRIPCIÓ	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
297 0152	ML	CABLE MULTIPOLAR DE SECCIÓ 6X1,5 MM2 CU TIPO: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, PARA CONTROL Y MANDO, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO, TIPO AFUMEX EASY MULTIPLE DE PRYSMIAN O EQUIVALENTE, INCLUSO PARTE DE PEQUEÑO MATERIAL, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.					
		5	140,000			700,000	
		2	50,000			100,000	
		5	30,000			150,000	
		2	65,000			130,000	
		3	50,000			150,000	
		4	75,000			300,000	
		5	60,000			300,000	
		2	55,000			110,000	
		TOTAL ML .....					1.940,000
298 0160	ML	BANDEJA DE PVC, PERFORADA CON TAPA, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, COLOCADA:  - DIMENSIONES: 160 MM X 63 MM  - SUPLEMENTOS: SOPORTES, EMPALMES Y ACCESORIOS INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.					
		5	30,000			150,000	
		5	25,000			125,000	
		5	10,000			50,000	
		TOTAL ML .....					325,000
299 0155	UD	BOTONERA ESTANCA DE PVC Y GRADO DE PROTECCIÓ IP65: PULSADOR DE MARCHA: 1 UD. PULSADORES DE PARO CON ENCLAVAMIENTO: 1 UD. INCLUSO SOPORTE EN ACERO GALVANIZADO PARA SOPORTE DE BOTONERA Y ROTULACIÓ. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA ESTANQUEIDAD DE LA INSTALACIÓ. COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO.					
		2				2,000	
		2				2,000	
		2				2,000	
		3				3,000	
		2				2,000	
		2				2,000	
		2				2,000	
		2				2,000	
		TOTAL UD .....					17,000
300 EE0104	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON SIETE ENTRADAS ELASTICAS DE HASTA 20 MM DE DIAMETRO, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 80 X 80 X 37.					
		1	150,000			150,000	
		TOTAL UD .....					150,000
301 EE0105	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON DIEZ ENTRADAS ELASTICAS, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 155X110X70. PROTECCIÓ IP55 -1K 07. TOTALMENTE INSTALADA.					
		1	200,000			200,000	
		TOTAL UD .....					200,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
302 EE0108	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON SIETE ENTRADAS ELASTICAS DE HASTA 25 MM DE DIAMETRO, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 100 X 100 X 45.				
		1	90,000		90,000	
					TOTAL UD .....	90,000
303 EE0109	UD	CAJA PARO-MARCHA CON PE. TOTALMENTE INSTALADA.				
		1	180,000		180,000	
					TOTAL UD .....	180,000
304 EE004	UD	SETA DE EMERGENCIA, IP55 SETA DE EMERGENCIA, IP55, A INSTALAR EN CAMPO, COMPLETAMENTE IDENTIFICADAS, COLOCADAS A PIE DE MAQUINA, ENTRADA DE CABLES CON PRENSAESTOPA, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACIÓN. Y DEMÁS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, CONEXIONADO Y PROBADO.				
Setas de emergencia en cada equipo		92			92,000	
					TOTAL UD .....	92,000
305 PCEE03	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 50 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.				
		1	2.100,000		2.100,000	
SALA CUADROS - ALMACÉN		2	120,000		240,000	
SALA CUADROS - EDIFICIO CONTROL		2	150,000		300,000	
					TOTAL ML .....	2.640,000
306 EE0106	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 50 MM DE DIAMETRO , COLOCADO SOBRE PARED O EN TRAMO FINAL EN CONEXIÓN EQUIPOS, ICLUSO P.P. DE PIEZAS AUXILIARES.				
		1	900,000		900,000	
					TOTAL ML .....	900,000
307 EE0107	ML	TUBO PVC RIGIDO DE 21 MM DE DIAMETRO, INSTALADO EN PARED MEDIANTE BRIDAS.				
		1	750,000		750,000	
					TOTAL ML .....	750,000
308 PCEE01	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 90 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.				
		1	250,000		250,000	
					TOTAL ML .....	250,000
309 PCEE02	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 63 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.				
		1	450,000		450,000	
					TOTAL ML .....	450,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
310 ZPTCORR16 ML						
TUBERÍA DE PVC CORRUGADA PARA PROTECCIÓN DE CABLES DE 160 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.						
CANALIZACIÓN BT	1	550,000			550,000	
					TOTAL ML .....	550,000
<b>6.3 ALUMBRADO</b>						
<b>6.3.1 ALUMBRADO EXTERIOR</b>						
311 PPAL2.2B UD						
BRAZO PARA FIJACIÓN DE LUMINARIA A PARED, REALIZADO EN FUNDICIÓN DE ALUMINIO INYECTADO, ABADO PINTADO, ANGULO INCLINACIÓN 5º, 166MM DE LONGITUD Y Ø60MM. INSTALADO.						
EDIFICIOS PRETRATAMIENTO E INDUSTRIAL	6				6,000	
EDIFICIO Terciario	1				1,000	
ALMACÉN	2				2,000	
EDIFICIO CONTROL	1				1,000	
					TOTAL UD .....	10,000
312 PPE0184A UD						
PROYECTOR RECTANGULAR DE 0,22X0,265M. PARA INSTALACIÓN EN SUPERFICIE MEDIANTE LIRA, CON TECNOLOGÍA LED FORMADA POR MÚLTIPLES LEDS CON ÓPTICA SIMÉTRICA DE ÁNGULO 90º. CUERPO FABRICADO EN ALUMINIO Y PINTADO EN NEGRO. EQUIPO ELECTRÓNICO INCORPORADO EN LA LUMINARIA, CON CONTROL ON-OFF. LÚMENES DISPONIBLES: 6050 LM. CON UNA TEMPERATURA DE COLOR DE 4000K Y UN CONSUMO TOTAL DE LA LUMINARIA DE 50 W (EFICIENCIA DEL SISTEMA REAL: 121 LM/W). CRI>70. TENSIÓN DE RED 100-240 VAC Y 47-63 HZ. MANTENIMIENTO LUMINOSO L70 >100.000 H A 25ºC. IP65. MARCADO CE. INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO						
EDIFICIOS PRETRATAMIENTO E INDUSTRIAL	14				14,000	
EDIFICIO Terciario	3				3,000	
ALMACÉN	2				2,000	
					TOTAL UD .....	19,000
313 PPE0198A UD						
COLUMNA TRONCOCÓNICA DE 5 M DE ALTURA ACABADA EN PUNTA 60MM, CON PERNOS Y PLANTILLA. DE FORMA TRONCOCÓNICA, CONSTRUIDAS CON TUBO DE ACERO AL CARBONO. PLACA BASE DE ACERO EMBUTIDO, ESPESOR 4 MM. ALOJAMIENTO PARA APARELLAJE ELECTRICO, CON ACCESO MEDIANTE PORTEZUELA RASANTE EN LA PARTE INFERIOR. TODO EL CONJUNTO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EN COLOR NEGRO TEXTURADO. PREPARADA PARA SER UTILIZADA CON PROYECTORES EN DOS ALTURAS. TOTALMENTE INSTALADA.						
VIALES	12				12,000	
					TOTAL UD .....	12,000
314 PPAL2.2A UD						
LUMINARIA LED, 34W, 16 LEDS, REALIZADA EN INYECCIÓN DE ALUMINIO, RÓTULA ORIENTABLE PROPIA A LA LUMINARIA, IP66, IK09, 4000K, RJ, 10KV, DIFUSOR CON CRISTAL TEMPLADO PLANO, CON NIVELADOR SUPERIOR EXTERNO Y CERTIFICACION ENAC +. INSTALADA CONECTADA Y PROBADA.						
VIALES	12				12,000	
					TOTAL UD .....	12,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>315 PPE0190</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA DE DERIVACIÓN DE 40X40CM Y 60CM DE ALTURA DE REGISTRO A PIE DE COLUMNA.</b>					
VIALES	12				12,000		
					TOTAL UD .....	12,000	
<b>316 PPE0195</b>	<b>UD</b>	<b>CIMENTACIÓN DE BÁCULO O COLUMNA DE ALTURA HASTA 7 M, FORMADA POR ZAPATA DE HORMIGÓN HM 15/B/40/IIA, DE DIMENSIONES 0.6X0.6X0.9 M Y CUATRO PERNOS DE ANCLAJE M18X500 (IA01), PARA RECIBIR PLACA DE ASIENTO Y CODO DE TUBO DE PVC DE 90 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.</b>					
VIALES	12				12,000		
					TOTAL UD .....	12,000	
<b>6.3.2 ALUMBRADO INTERIOR EN NAVES</b>							
<b>317 PP048</b>	<b>UD</b>	<b>INTERRUPTOR EMPOTRADO DE CALIDAD ALTA 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.</b>					
EDIFICIO INDUSTRIAL	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
<b>318 PP051</b>	<b>UD</b>	<b>PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) -DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 2X58 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.</b>					
EDIFICIO INDUSTRIAL	9				9,000		
					TOTAL UD .....	9,000	
<b>319 PP665</b>	<b>UD</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON DOS LÁMPARAS DE 12 W, 315 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 40 M<sup>2</sup>, PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓN DE 230 V Y CONEXIÓN PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓN, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002</b>					
EMERGENCIAS EDIFICIO INDUSTRIAL	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>320 PP059</b>	<b>UD</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON UNA LÁMPARA DE 6 W, 60 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 15 M<sup>2</sup>, PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓN DE 230 V Y CONEXIÓN PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓN, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.</b>					
EMERGENCIA EDIFICIO INDUSTRIAL	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
321 PP049	UD	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) –DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 2X26 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.				
EDIFICIO INDUSTRIAL		14			14,000	
					TOTAL UD .....	14,000
<b>6.3.3 EDIFICIO DE CONTROL ALUMBRADO Y CLIMATIZACION</b>						
322 PP049	UD	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) –DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 2X26 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.				
Iluminación Taller		8			8,000	
					TOTAL UD .....	8,000
323 PP097	UD	LUMINARIA DE ADOSAR EN PARED CON CARCASA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-2521, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR NEGRO TEXTURADO, BANDEJA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO E INCORPORA EQUIPO ELÉCTRICO, TAPA CON COMPARTIMENTO DE EQUIPOS EN CHAPA DE ALUMINIO ANODIZADO, REFLECTOR DE ALUMINIO ANODIZADO Y MARCO PORTAVIDRIO EN ALEACIÓN DE ALUMINIO L-2521 INYECTADO A ALTA PRESIÓN Y CIERRE REFLECTOR EN VIDRIO PRISMÁTICO BOROSILICATADO. GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S M –VAPOR DE MERCURIO DE POTENCIA 125 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICO, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.				
Iluminación Exterior Edif. de Control		6			6,000	
					TOTAL UD .....	6,000
324 PP067	UD	PANTALLA FLUORESCENTE PLANA PARA EMPOTRAR EN FALSO TECHO CON ESTRUCTURA DE CHAPA DE ACERO ELECTROCINCADO, SISTEMA ÓPTICO DE CHAPA DE ALUMINIO, SISTEMA ÓPTICO FORMADO POR DIFUSOR DOBLE PARABÓLICO O ESPECULAR ANTIIRISACIÓN DE BAJA LUMINANCIA Y ELEVADO RENDIMIENTO. SISTEMA DE FIJACIÓN A TECHO EN TECHOS DE PERFIL VISTO, LA LUMINARIA SE APOYA DIRECTAMENTE SOBRE EL ALA DEL PERFIL. ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO ANTIIMPACTOS IK-05, CON LÁMPARA/S TL (EL) –DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 4X18 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTRONICO, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.				
Iluminación Edif. Control Sala de Control		6			6,000	
					TOTAL UD .....	6,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
325 PP048	UD	INTERRUPTOR EMPOTRADO DE CALIDAD ALTA 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.				
INTERRUPTORES		11			11,000	
					TOTAL UD .....	11,000
326 PP089	UD	PULSADOR ESTANCO DE SUPERFICIE DE CALIDAD MEDIA CON MECANISMO COMPLETO DE 10A/250 V, TECLA CON GRABADO TIMBRE/LUZ, CON VISOR LUMINOSO Y MARCO, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.				
Pulsadores Aseos Edif. Control		2			2,000	
					TOTAL UD .....	2,000
327 PP056	UD	DOWNLIGHT DECORATIVO PARA EMPOTRAR EN FALSOS TECHO TIPO "OJO DE BUEY" DE DIÁMETRO EXTERIOR 85 MM DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON LÁMPARA INCANDESCENTE DE 60 W, TENSIÓN 230 V, MARCA SLUZ O SIMILAR MOD. DUO, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.				
Iluminación Aseos Edif. Control		3			3,000	
					TOTAL UD .....	3,000
328 PP059	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON UNA LÁMPARA DE 6 W, 60 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 15 M <sup>2</sup> , PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓN DE 230 V Y CONEXIÓN PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓN, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.				
Emergencias Edif. Control		6			6,000	
					TOTAL UD .....	6,000
329 PP063	UD	TOMA DE CORRIENTE DOMÉSTICA DE CALIDAD MEDIA PARA INSTALACIONES EMPOTRADAS, 2 POLOS+TIERRA LATERAL, CON MECANISMO COMPLETO DE 10/16A, 230 V, INCLUSO MARCO, TOTALMENTE INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.				
TOMAS DE CORRIENTE EDIF. CONTROL		16			16,000	
					TOTAL UD .....	16,000
<b>6.4 RED DE TIERRAS</b>						
330 EE1008	UD	ARQUETA DE PARA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA DE 50X38, A BASE DE MUROS APAREJADO DE LADRILLO DE 12 CM DE ESPESOR INCLUYENDO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN DE 72X60 CM Y SOLERA DE HORMIGON DE BASE, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA FORMACIÓN DE LA ARQUETA Y LA RETIRADA DE MATERIALES Y TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE TERMINADA.				
		8			8,000	
					TOTAL UD .....	8,000

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
331 EE100701	UD	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA CALDWELL 50 MM2.						
		56				56,000		
						TOTAL UD .....	56,000	
332 EE100700	UD	UD. DE PICA DE ACERO COBREADA CON UN DIÁMETRO DE 14MM., Y UNA LONGITUD DE 2.000 MM INCLUIDO BRIDA DE CONEXION.						
		56				56,000		
						TOTAL UD .....	56,000	
333 EE010253	m	CABLE CU DESNUDO 35 MM2 CABLE DE MATERIAL DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2. DE SECCIÓN. TOTALMENTE COLOCADO.						
		1	1.200,000			1.200,000		
						TOTAL m .....	1.200,000	
334 EE0105	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON DIEZ ENTRADAS ELASTICAS, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 155X110X70. PROTECCIÓN IP55 -1K 07. TOTALMENTE INSTALADA.						
		60				60,000		
						TOTAL UD .....	60,000	
335 ZP0998	UD	PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO FABRICADO EN ACERO AISI 316. NIVEL I DE MAXIMA SEGURIDAD. INCLUYE PIEZA DE ADAPTACIÓN DE 36,5 MM, POSTE AUTONOMO FIJACION DE ESPARRAGO 10 M, ARQUETA DE POLIPROPILENO 300X300 MM CON REGLETA + 3 TERM BRIDA, JABALINA DE CABRE 300 MICRAS 14 MM, GRAPA ABARCON LATON CONEXION JABALINA, CABLE TRENZADO DE COBRE 50 MM Y TERMINAL DE COBRE PARA CABLE TRENZADO. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.						
Instalación de Protección contra el Rayo en la EDAR								
			1			1,000		
			1			1,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
<b>6.5 LLEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES Y SEGURIDAD Y SALUD</b>								
336 PPLEG04	UD	LEGALIZACION DE NUEVA INDUSTRIA, INCLUYENDO TASAS Y LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE LEGALIZACION OPORTUNOS.						
		1				1,000		
						TOTAL UD .....	1,000	
337 PPLEG03	UD	LEGALIZACIÓN COMPLETA DE INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, INCLUSO PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACION EN BAJA TENSIÓN, DIRECCIÓN DE OBRA HASTA CFO, BOLETINES DE INSTALADORES, TRAMITACIONES EN SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA, TASAS.						
		1				1,000		
						TOTAL UD .....	1,000	

**6.6 INSTALACIÓN DE ALARMA DE INCENDIOS**



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>338 PP1301</b>	<b>UD</b>	<b>CENTRAL DE ALARMA PARA SEÑALIZACIÓN DE INCENDIOS PROVISTA DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON SALIDA DE TENSIÓN ESTABILIZADA A 27 V., CARGADOR AUTOMÁTICO DE BATERIAS, CON SEÑALES ACÚSTICAS DE ALARMA Y AVERIA, PILOTOS DE CENTRAL EN SERVICIO DE AVERIA EN BUCLE DE SIRENA Y DE ALARMA PARA 4 ZONAS, COMPACTA, SEGÚN NTE/IPF-50.</b>					
Control	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>339 PP1302</b>	<b>UD</b>	<b>PULSADOR DE DISPARO MANUAL, PARA EQUIPO DE COLUMNAS AUTÓNOMAS.TOTALMENTE INSTALADO.</b>					
Pretratamiento	1				1,000		
Desodorizacion	1				1,000		
Deshidratacion	1				1,000		
Cuadros	1				1,000		
Terciario	1				1,000		
Control	1				1,000		
Soplantes	1				1,000		
Almacén	1				1,000		
Grupo electrógeno	1				1,000		
					TOTAL UD .....	9,000	
<b>340 PP1304</b>	<b>UD</b>	<b>SIRENA ELECTRÓNICA 4 SONIDOS, CON INDICACIÓN ACUSTICA, DE 68 A 103 DB DE POTENCIA, PARA USO INTERIOR, PINTADA EN ROJO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.</b>					
Desodorizacion	1				1,000		
Pretratamiento	1				1,000		
Edif reactivos	1				1,000		
Control	1				1,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
<b>341 PP1305</b>	<b>UD</b>	<b>SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL, CON INDICACIÓN ÓPTICA Y ACÚSTICA, DE 114 DB DE POTENCIA, PARA USO EXTERIOR, PINTADA EN ROJO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.</b>					
Control	1				1,000		
Industrial	1				1,000		
Pretratamiento	1				1,000		
Cloración	1				1,000		
Almacén	1				1,000		
					TOTAL UD .....	5,000	

**6.7 AUTOMATIZACIÓN**

DESCRIPCIÓ	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
342 E11AU01 UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, PRETRATAMIENTO, CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓ:  1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET 4 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS. 2 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS. 1 UD. CONECTORES FRONTALES 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES 1 UD. CABLEADO DE CONTROL. 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A. 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A. 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A. 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A. 1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓ DIFERENCIAL EN SECUNDARIO 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓ 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA 1 UD. BORNERO 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR  TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
343 E11AU02 UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, BIOLÓGICO, DECANTACIÓN SECUNDARIA Y CLORACIÓN CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:  1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET 2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS. 1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS. 1 UD. CONECTORES FRONTALES 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES 1 UD. CABLEADO DE CONTROL. 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A. 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A. 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A. 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A. 1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA 1 UD. BORNERO 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR  TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<p>344 E11AU002 UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, LINEA DE FANGOS-DESHIDRATACION CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:</p> <p>1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO                  2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB                  1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET                  2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.                  1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES                  1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO                  1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.                  1 UD. CONECTORES FRONTALES                  1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES                  1 UD. CABLEADO DE CONTROL.                  1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.                  2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.                  6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.                  10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.                  1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL                  1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE                  1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR                  1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE                  1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO                  1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A                  1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE                  1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO                  1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL                  1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA                  1 UD. BORNERO                  1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR</p> <p>TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.</p>	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<p>345 E11AU003 UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, DESODORIZACIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:</p> <p>1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO                  2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB                  1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET                  2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.                  1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES                  1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO                  1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.                  1 UD. CONECTORES FRONTALES                  1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES                  1 UD. CABLEADO DE CONTROL.                  1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.                  2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.                  6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.                  10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.                  1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL                  1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE                  1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR                  1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE                  1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO                  1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A                  1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE                  1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO                  1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL                  1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA                  1 UD. BORNERO                  1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR</p> <p>TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.</p>	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
<p>346 E11AU03 UD INGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN DE LOS PLC PARA EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL (SCADA), REALIZADO CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FACILITADAS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS, INCLUYENDO APLICACIONES Y LICENCIAS INFORMÁTICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO TANTO DEL PLC COMO DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, PRUEBAS FAT, DOCUMENTACION Y LISTADO DE ÓRDENES DE PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA (COMENTADAS), PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN, CURSO DE FORMACIÓN Y CUADERNO DE FUNCIONAMIENTO REALIZADO CONFORME A LOS CRITERIOS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ACLARACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS. TODA LA INFORMACIÓN PREPARADA PARA ENTREGA AL ORGANISMO PROMOTOR DE LAS OBRAS Y FACILITADA TANTO EN SOPORTE PAPEL COMO DIGITAL. SISTEMAS TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO.</p>	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
347 E11P001	UD	PUESTO DE CONTROL ACTUAL DE LA EDAR, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE 1 AUTÓMATA Y 1 EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE 750 VA, SWITCH CON GESTIÓN DE RED, 4 X 10/100MBIT/S PUERTOS RJ45 LED DE DIAGNÓSTICO, CONTACTO DE SEÑALIZACIÓN, PULSADOR SET, ALIMENTACIÓN REDUNDANTE Y GESTIÓN DE RED PARA ANILLO REDUNDANTE. EQUIPO TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
348 E11P007	UD	SAI DE 2 HORAS DE AUTONOMÍA, 2.500 VA, 220 VAC, INCLUSO MONTAJE Y CONEXIONADO.					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>7.1 OBRA CIVIL</b>							
<b>349 E02ZM030</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, ROMPIENDO ACERA CON SOLERA DE 15 CM Y POSTERIOR EXCAVACIÓN EN TERRENO DE CONSISTENCIA DURA, CON EXCAVADORA DE 1 M3. DE CAPACIDAD DE CUCHARA, CON VACIADO.</b>					
Zanjas inst. solar	4	45,000	0,400	0,500	36,000		
					TOTAL M3 .....	36,000	
<b>350 E02ZM040</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN EN ZANJAS, EN TERRENOS Duros, CON MARTILLO ROMPEDOR, CON EXTRACCIÓN DE TIERRAS A LOS BORDES, SIN CARGA NI TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.</b>					
Acometida a edificio eléctrico	1	250,000	0,400	0,600	60,000		
					TOTAL M3 .....	60,000	
<b>351 ADR010</b>	<b>M3</b>	<b>FORMACIÓN DE RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES, CON ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO Y COMPACTACIÓN EN TONGADAS SUCESIVAS DE 20 CM DE ESPESOR MÁXIMO CON BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL. INCLUSO CINTA O DISTINTIVO INDICADOR DE LA INSTALACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA A PIE DE TAJO DE LOS ÁRIDOS A UTILIZAR EN LOS TRABAJOS DE RELLENO Y HUMECTACIÓN DE LOS MISMOS.</b>					
Zanjas inst. solar	4	45,000	0,400	0,500	36,000		
Zanja acom. edificio	1	60,000	0,400	0,600	14,400		
					TOTAL M3 .....	50,400	
<b>352 UIA010</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETAS DERIVACIÓN 400X400X600 MM, TOTALMENTE COLOCADA.</b>					
Planta Fotov.	15				15,000		
Acometida a edificio	3				3,000		
					TOTAL UD .....	18,000	
<b>7.2 ESTRUCTURA SOPORTE MODULOS</b>							
<b>353 E12RIW010</b>	<b>UD</b>	<b>PARTE PROPORCIONAL PARA UN MÓDULO FOTOVOLTAICO DE ESTRUCTURA METÁLICA Y SOPORTES PARA EXTERIOR, SOBREELEVADA DE SUELO 600MM, FABRICADA EN ALUMINIO EN AW 6082-T6. ELEMENTOS DE FIJACIÓN A SUELO DOS CADA DOS MÓDULOS FORMADOS POR PERFIL DE ACERO GALVANIZADO COSTANERA DE 200X50X15X3MM Y LONGITUD DE 1800MM HINCADO EN SULEO. INCLUIDA PP DE ACESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. INCLUIDA PP DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD.</b>					
MÓDULOS	240				240,000		
					TOTAL UD .....	240,000	
<b>7.3 EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>							

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL			
354 IED010b	ML	MONTAJE DE STRING PARA CONEXIÓN A LADO CORRIENTE CONTINUA DE INVERSOR, MEDIANTE LA CONEXIÓN DE LOS TERMINALES MULTICONTACT DEL PANEL, INCLUSO CABLE SOLAR-TOPSOLAR-PV ZZ-F H1Z2Z2-K O SIMILAR DE 6 MM <sup>2</sup> DE SECCIÓN, 1,8 KV EN CC, -40 A +105°C EN INSTALACIÓN FIJA, PROTECCIÓN A RAYOS UV, OZONO, CORROSIÓN ATMOSFÉRICA CON 20 AÑOS DE GARANTÍA, PARA CONEXIÓN DE CONJUNTO DE STRINGS PANELES A INVERSOR, EN INICIO Y FIN DE SERIE. INCLUIR FIJACIÓN CABLE A ESTRUCTURA Y PARTE PROPORCIONAL DE CANALIZACIÓN EN CANAL METÁLICA, ASÍ COMO ETIQUETADO DE CABLES PARA SU PERFECTA IDENTIFICACIÓN, MEDIANTE SISTEMA NORMALIZADO Y RESISTENTE SEGÚN NOMENCLATURA E INDICACIONES PROYECTO. CONEXIONADO EN CONVERTIDOR MEDIANTE TERMINAL MULTICONTACT. INCLUYE CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO.			12	28,000	2,000	672,000	
					TOTAL ML .....	672,000			
355 IED010c	ML	INSTALACIÓN DE CONDUCTOR FLEXIBLE DE 2X10MM2 1KV XLPE DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO. INCLUYE CANALIZACIÓN BAJO TUBO TIPO H Y COMPLEMENTOS.							
Entre cajas e inversores		12	2,000		24,000				
					TOTAL ML .....	24,000			
356 IED010	ML	INSTALACIÓN DE CONDUCTOR FLEXIBLE DE 5X10MM2 1KV XLPE DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO. INCLUYE CANALIZACIÓN BAJO TUBO TIPO H Y COMPLEMENTOS.							
Entre inversores y CGP Planta Fotov		3	5,000		15,000				
					TOTAL ML .....	15,000			
357 IEC020c	UD	CUADRO ELÉCTRICO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA CON PUERTA, IP54, MARCA SIEMENS O SIMILAR, INCLUYENDO LOS SIGUIENTES COMPONENTES: 12 PORTAFUSIBLES SECCIONABLE CON CARTUCHO DE 15A 12 PORTAFUSIBLES SECCIONABLE CON CARTUCHO METÁLICO 12 PROTECTOR DE SOBRETENSIÓN OBO V20 PV 20KA CC 12 INTERRUPTOR II EN CARGA. RESERVAR EL 20 % DEL ESPACIO PARA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL. TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE CABLEADO DEBERÁN ASEGURAR LA ESTANQUEIDAD DEL CUADRO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PRENSAESTOPAS Y TODOS LOS ELEMENTOS QUE PARA SU FIN SEAN NECESARIOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA Y FUNCIONANDO. TODAS LAS CONEXIONES DE CABLES A BORNAS O INTERRUPTORES SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES. EL CABLEADO QUE DISCURRÁ POR EL INTERIOR DEL CUADRO DEBERÁ COLOCARSE EN CANALETA AL EFECTO, Y PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN SE UTILIZARÁN COLORES NORMALIZADOS O ETIQUETAS AL IGUAL QUE EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN. MONTAJE SEGÚN SE DETALLA EN EL ESQUEMA UNIFILAR ADJUNTO AL PROYECTO. INCLUIDO CABLEADO SEGÚN UNE 211002 (CABLE 450/750V NO PROPAGADOR DE INCENDIO CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA), MARCADO DE LÍNEAS EN PANEL FRONTAL, ESPACIO DE RESERVA 20% , TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO, INCLUYENDO CERTIFICADO CE DEL FABRICANTE DEL CUADRO CABLEADO, SEGÚN UNE 60439.							
Conexión a entrada inversor		12			12,000				
					TOTAL UD .....	12,000			



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
358 IEC020	UD	ARMARIO DE POLIESTER, CON PUERTAS IK-10 Y VENTILADO, PARA ALOJAMIENTO DE INVERSORES Y CUADROS ELÉCTRICOS, DE DIMENSIONES APROXIMADAS 1000X4000X400MM, INCLUIDO CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN 800X4000X400 ELEVADA DEL TERRENO 300MM. TOTALMENTE INSTALADO.					
CGP		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
359 IEME010	UD	EQUIPO DE MEDIDA INDIRECTA BIDIRECCIONAL					
Medida		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
360 IEX052	UD	<p>CUADRO ELÉCTRICO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA CON PUERTA, IP54, MARCA SIEMENS O SIMILAR, INCLUYENDO LOS SIGUIENTES COMPONENTES:</p> <p>1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 125A                      3 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 40 A                      1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 63A                      1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO I+N 16A                      3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A/4P/300 MA MOTORIZADO CON REARME AUTOMÁTICO                      1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 63A/4P/30 MA                      1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25A/2P/30 MA                      1 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES OBO BETTERMAN V50-B+C/3+NPE                      1 TOMA DE CORRIENTE DE 16 A                      RESERVAR EL 20 % DEL ESPACIO PARA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL. TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE CABLEADO DEBERÁN ASEGURAR LA ESTANQUEIDAD DEL CUADRO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PRENSAESTOPAS Y TODOS LOS ELEMENTOS QUE PARA SU FIN SEAN NECESARIOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA Y FUNCIONANDO. TODAS LAS CONEXIONES DE CABLES A BORNAS O INTERRUPTORES SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES. EL CABLEADO QUE DISCURRÁ POR EL INTERIOR DEL CUADRO DEBERÁ COLOCARSE EN CANALETA AL EFECTO, Y PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN SE UTILIZARÁN COLORES NORMALIZADOS O ETIQUETAS AL IGUAL QUE EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN. MONTAJE SEGÚN SE DETALLA EN EL ESQUEMA UNIFILAR ADJUNTO AL PROYECTO. INCLUIDO CABLEADO SEGÚN UNE 211002 (CABLE 450/750V NO PROPAGADOR DE INCENDIO CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA), MARCADO DE LÍNEAS EN PANEL FRONTAL, ESPACIO DE RESERVA 20% , TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO, INCLUYENDO CERTIFICADO CE DEL FABRICANTE DEL CUADRO CABLEADO, SEGÚN UNE 60439.</p>					
General Planta		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
361 IGX05	UD	CANAL METÁLICA PERFORADA PORTACABLES CON CUBIERTA, MARCA OBO- ETTERMAN O SIMILAR DE 35MM DE ALA Y 50MM DE ANCHO, REALIZADA EN ACERO ELECTRIZINCADO. INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES, PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA.					
		250			250,000		
					TOTAL UD .....	250,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
362 IGX06	UD	DISPOSITIVO DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA, TIPO METEOCONTROL, O SIMILAR, PARA TRANSMISIÓN DE DATOS A DISTANCIA A TRAVÉS DE RED ADSL, COMPATIBLE CON PROTOCOLOS DE EQUIPOS DEL GOVERN BALEAR (MODBUS). DISPONDRÁ DE LOS EQUIPOS PRECISOS PARA SU FUNCINAMIENTO. INCLUYE SENSOR DE IRRADIACIÓN, SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE Y EN MÓDULO SOLAR. INCLUYE LA TOTALIDAD DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DE DATOS. PARTE PROPORCIONAL DE CONDUCCIONES, CONEXIONADOS Y AUXILIARES. EQUIPOS TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO.			1	1,000	
					TOTAL UD .....	1,000	
363 IEL010F	ML	INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ENTERRADA, QUE ENLAZA LA CGP DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL ARMARIO DE INVERSORES CON EL CUADRO GENERAL DE LA EDAR FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, RZ1-K (AS) 3X120+120 MM <sup>2</sup> , SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 150 MM DE DIÁMETRO, RESISTENCIA A COMPRESIÓN MAYOR DE 450 N, SUMINISTRADO EN ROLLO, COLOCADO SOBRE CAMA O LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA MEDIANTE EQUIPO MANUAL CON PISÓN VIBRANTE, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO PRINCIPAL DE LAS ZANJAS. INCLUSO HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA.			60	60,000	
Acometida a edificio					TOTAL ML .....	60,000	
<b>7.4 RED DE TIERRAS</b>							
364 IEP0101	UD	RED DE TIERRA DE PROTECCION PARA ESTRUCTURA, REALIZADA MEDIANTE PICAS COBREADAS DE 2,00 M DE LONGITUD Y CONDUCTOR DE ALUMINIO DE 50 MM <sup>2</sup> , SEGUN NORMATIVA, TOTALMENTE TERMINADA Y MEDIDA CON RESISTENCIA INFERIOR A 10 OHMIOS.			16	16,000	
Tierra estructuras					TOTAL UD .....	16,000	
365 IEP0102	UD	RED DE TIERRA DE PROTECCION PARA CUADROS ELÉCTRICOS, SEGUN NORMATIVA,FORMADA POR CONDUCTOR DE ALUMINIO DE 50 MM <sup>2</sup> Y PICAS DE ACERO COBRIZADO DE 2 M DE LONGITUD, TOTALMENTE TERMINADA Y MEDIDA CON RESISTENCIA INFERIOR A 10 OHMIOS.			1	1,000	
Tierra CGP					TOTAL UD .....	1,000	
<b>7.5 SISTEMA DE GENERACIÓ</b>							
366 IEF0201	UD	INVERSOR TRIFÁSICO DE CONEXIÓN A RED MARCA FRONIUS, O SIMILAR, MODELO ECO 25.0-3-S, CON DISPLAY. POTENCIA NOMINAL DE 25.000W. DIMENSIONES 725 MM X 510 MM X 225 MM, PESO 35,7KG. INCLUIDO SOPORTE Y CONEXIONADOS. TOTALMENTE MONTADO Y EN FUNCIONAMIENTO. GARANTÍA DE FABRICANTE POR 10 AÑOS.			3	3,000	
Inversores					TOTAL UD .....	3,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
367 IEF0102	M2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO MARCA ASTRONERGY, MODELO CHSM6612P/HV DE 330WP, O SIMILAR, TECNOLOGÍA POLICRISTALINA. MEDIDAS 1954X990X40MM, PESO 21,8KG, VÍDRIO TÉRMICO FRONTAL DE 3,2MM DE ESPESOR, CAJA DE CONEXIONES IP67 CON DIODOS DE DERIVACIÓN, CONDUCTORES DE CONEXIONADO DE 0,900M DE LONGITUD Y 4MM2 DE SECCIÓN CON CONECTOR MC4, IP68 (INCLUYE CONECTOR A CONDUCTOR DE EVACUACIÓN). CON MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO COMPLETAMENTE INSTALADO SOBRE ESTRUCTURA MEDIANTE TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 304. CARACTERÍSTICAS BAJO CONDICIONES DE STC 1000W/M2 Y 25°C POTENCIA MÁXIMA 330W INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 9,52A TENSIÓN CON CIRCUITO ABIERTO 45,8V INTENSIDAD MÁXIMA 8,89A TENSIÓN MÁXIMA 37,15V EFICIENCIA MÍNIMA 17,1% GARANTÍA FABRICANTE MÍNIMA DE 12 AÑOS. INCLUIDA PP DE ACESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. INCLUIDA PP DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD.					
Lineas en paralelo x módulos en serie	12	20,000			240,000		
					TOTAL M2 .....	240,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>8.1 LÍNEA DE AGUA</b>							
<b>368 PP0014</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
REACTORES - DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-04	2	20,000		3,265	130,600		
				TOTAL M3 .....		130,600	
<b>369 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
SALIDA DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-05	1	20,000		1,894	37,880		
CAUDALÍMETRO - CLORACIÓN SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-06	1	21,000		2,031	42,651		
				TOTAL M3 .....		80,531	
<b>370 PP0120</b>	<b>M3</b>	<b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>					
REACTORES - DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-04	2	20,000		0,189	7,560		
SALIDA DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-05	1	20,000		0,197	3,940		
CAUDALÍMETRO - CLORACIÓN SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-06	1	21,000		0,206	4,326		
				TOTAL M3 .....		15,826	
<b>371 PP0204</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
DESARENADOR - REACTORES	1	40,000			40,000		
CAUDALÍMETRO - CLORACIÓN	1	14,000			14,000		
	2	7,000			14,000		
				TOTAL ML .....		68,000	
<b>372 PP0206</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
REACTORES - DECANTADORES 2º	2	20,000			40,000		
SALIDA DECANTADORES	1	6,000			6,000		
	1	14,000			14,000		
				TOTAL ML .....		60,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>373 PP0005</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
REACTORES - DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-04	2	20,000		0,498	19,920		
SALIDA DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-05	1	20,000		0,607	12,140		
CAUDALÍMETRO - CLORACIÓN SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-06	1	21,000		0,663	13,923		
				TOTAL M3 .....		45,983	
<b>374 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
REACTORES - DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-04	2	20,000		3,265	130,600		
SALIDA DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-05	1	20,000		1,012	20,240		
CAUDALÍMETRO - CLORACIÓN SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-15	1	130,000		2,031	264,030		
				TOTAL M3 .....		414,870	
<b>375 PP11300</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 300, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
CAUDALÍMETRO TRATAMIENTO BIOLÓGICO	2				2,000		
SALIDA DECANTADORES	3				3,000		
				TOTAL UD .....		5,000	
<b>376 PP1155</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE DE DESMONTAJE DN 300, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
CAUDALÍMETRO TRATAMIENTO BIOLÓGICO	2				2,000		
SALIDA DECANTADORES	2				2,000		
				TOTAL UD .....		4,000	
<b>377 PPQ300</b>	<b>UD</b>	<b>CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 300 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO</b>					
CAUDALÍMETRO ENTRADA REACTORES	1				1,000		
				TOTAL UD .....		1,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>378 PPQ400</b>	<b>UD</b>	<b>CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 400 PN10</b>				
		- ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI,				
		- GRADO DE PROTECCIÓN: IP68				
		- BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2.				
		- GRADO DE PROTECCIÓN: IP67				
		- DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES				
		- ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA				
		- CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO				
CAUDALÍMETRO SALIDA A TERCARIO	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
<b>379 PP1153</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE DE DESMONTAJE DN 400, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>				
CAUDALÍMETRO SALIDA A TERCARIO	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
<b>380 PP11400</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 400, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>				
CAUDALÍMETRO SALIDA A TERCARIO	1				1,000	
BY-PASS Y VACIADO CLORACIÓN	1				1,000	
					TOTAL UD .....	2,000
<b>8.2 LINEA DE FANGOS</b>						
<b>381 PP0014</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>				
SALIDA FANGO DECANTADORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-07	2	14,000		1,560	43,680	
					TOTAL M3 .....	43,680
<b>382 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>				
RECIRCULACIÓN DE FANGOS SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-06	2	100,000		1,512	302,400	
BOMBEO PURGA DE FANGOS SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-08	1	50,000		1,300	65,000	
SALIDA FLOTANTES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-09	1	19,000		1,894	35,986	
BOMBEO FLOTANTES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-10	1	95,000		1,300	123,500	
ASPIRACIÓN FANGO ESPESADO SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-11	1	7,000		1,300	9,100	
					TOTAL M3 .....	535,986

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>383 PP0120</b>	<b>M3</b>	<b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>					
RECIRCULACIÓN DE FANGOS							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-06	2	100,000		0,152	30,400		
SALIDA FANGO DECANTADORES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-07	2	14,000		0,145	4,060		
BOMBEO PURGA DE FANGOS							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-08	1	50,000		0,135	6,750		
SALIDA FLOTANTES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-09	1	19,000		0,197	3,743		
BOMBEO FLOTANTES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-10	1	95,000		0,135	12,825		
ASPIRACIÓN FANGO ESPESADO							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-11	1	7,000		0,135	0,945		
					TOTAL M3 .....	58,723	
<b>384 PP0005</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
RECIRCULACIÓN DE FANGOS							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-06	2	100,000		0,457	91,400		
SALIDA FANGO DECANTADORES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-07	2	14,000		0,366	10,248		
BOMBEO PURGA DE FANGOS							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-08	1	50,000		0,349	17,450		
SALIDA FLOTANTES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-09	1	19,000		0,607	11,533		
BOMBEO BOMBEO FLOTANTES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-10	1	95,000		0,349	33,155		
ASPIRACIÓN FANGO ESPESADO							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-11	1	7,000		0,349	2,443		
					TOTAL M3 .....	166,229	
<b>385 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
RECIRCULACIÓN DE FANGOS							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-06	2	100,000		0,854	170,800		
SALIDA FANGO DECANTADORES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-07	2	14,000		1,000	28,000		
BOMBEO PURGA DE FANGOS							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-08	1	50,000		0,809	40,450		
SALIDA FLOTANTES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-09	1	19,000		1,012	19,228		
BOMBEO BOMBEO FLOTANTES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-10	1	95,000		0,809	76,855		
ASPIRACIÓN FANGO ESPESADO							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-11	1	7,000		0,809	5,663		
					TOTAL M3 .....	340,996	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>386 PP0203</b>	<b>ML</b>							
			<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
RECIRCULACIÓN INTERNA		2	55,000			110,000		
						TOTAL ML .....	110,000	
<b>387 PPQ400</b>	<b>UD</b>							
			<b>CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 400 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO</b>					
RECIRCULACIÓN INTERNA		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
<b>388 PP11400</b>	<b>UD</b>							
			<b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 400, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
RECIRCULACIÓN INTERNA		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
<b>389 PP1153</b>	<b>UD</b>							
			<b>CARRETE DE DESMONTAJE DN 400, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
RECIRCULACIÓN INTERNA		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
<b>390 PP0206</b>	<b>ML</b>							
			<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
SALIDA FLOTANTES		1	4,000			4,000		
		1	15,000			15,000		
						TOTAL ML .....	19,000	
<b>391 PP0209</b>	<b>ML</b>							
			<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 250 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
RECIRCULACIÓN DE FANGOS		2	100,000			200,000		
SALIDA FANGO DECANTADORES		2	14,000			28,000		
						TOTAL ML .....	228,000	
<b>392 PP0215</b>	<b>ML</b>							
			<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 90 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
PURGA DE FANGOS		1	50,000			50,000		
BOMBEO FLOTANTES		1	95,000			95,000		
		4	3,000			12,000		
						TOTAL ML .....	157,000	
<b>393 PP0212</b>	<b>ML</b>							
			<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 160 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
RECIRCULACIÓN FANGOS		4	3,000			12,000		
						TOTAL ML .....	12,000	



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>394 PP1159</b> UD VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 150, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
RECIRCULACIÓN DE FANGOS	4				4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>395 PP1108</b> UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 150, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
RECIRCULACIÓN DE FANGOS	4				4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>396 PP1158</b> UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 150, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.						
RECIRCULACIÓN DE FANGOS	4				4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>397 PPQ250</b> UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 250 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO						
RECIRCULACIÓN DE FANGOS	2				2,000	
					TOTAL UD .....	2,000
<b>398 PP1125</b> UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 250, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
CAUDALIMETRO RECIRCULACIÓN FANGOS	4				4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>399 PP1156</b> UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 250, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.						
CAUDALIMETRO RECIRCULACIÓN FANGOS	4				4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>400 PPTAI08</b> ML TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 80 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
ALIMENTACIÓN CENTRÍFUGAS	1				1,000	
					TOTAL ML .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>401 PPQ080</b>	<b>UD</b>	<b>CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 80 PN10</b> - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO					
FANGO ESPESADO		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>402 PP1135</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
BOMBEO FLOTANTES		4			4,000		
FANGO ESPESADO		2			2,000		
					TOTAL UD .....	6,000	
<b>403 PP1160</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
BOMBEO FLOTANTES		4			4,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
<b>404 PP1152</b>	<b>UD</b>	<b>CARRETE DE DESMONTAJE DN 80, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>					
BOMBEO FLOTANTES		4			4,000		
FANGO ESPESADO		2			2,000		
					TOTAL UD .....	6,000	
<b>405 PPTAI20</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 200 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
BOMBEO FANGO DESHIDRATADO		1	15,000		15,000		
					TOTAL ML .....	15,000	
<b>406 PPQ200</b>	<b>UD</b>	<b>CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 200 PN10</b> - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO					
BOMBEO FANGO DESHIDRATADO		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>407 PP1107</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
BOMBEO FANGO DESHIDRATADO		2			2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>408 PP1157</b> <b>UD</b> <b>CARRETE DE DESMONTAJE DN 200, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</b>						
BOMBEO FANGO DESHIDRATADO	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

**8.3 LÍNEA DE VACIADOS, DRENAJES, FLOTANTES Y SOBRENADANTES**

<b>409 PP0013</b> <b>M3</b> <b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>						
DRENAJES						
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-12	1	30,000		2,737	82,110	
RECOGIDA DRENAJES						
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-13	1	48,000		3,455	165,840	
SOBRENADANTES ESPESADOR						
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-14	1	5,000		2,055	10,275	
					TOTAL M3 .....	258,225

<b>410 PP0120</b> <b>M3</b> <b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>						
DRENAJES						
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-12	1	30,000		0,197	5,910	
RECOGIDA DRENAJES						
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-13	1	48,000		0,206	9,888	
SOBRENADANTES ESPESADOR						
SEGÚN MEICIÓN AUXILIAR A-14	1	5,000		0,197	0,985	
					TOTAL M3 .....	16,783

<b>411 PP0005</b> <b>M3</b> <b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>						
DRENAJES						
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-12	1	30,000		0,607	18,210	
RECOGIDA DRENAJES						
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-13	1	48,000		0,663	31,824	
SOBRENADANTES ESPESADOR						
SEGÚN MEICIÓN AUXILIAR A-14	1	5,000		0,607	3,035	
					TOTAL M3 .....	53,069

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>412 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
DRENAJES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-12	1	30,000		1,855	55,650		
RECOGIDA DRENAJES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-13	1	48,000		2,460	118,080		
SOBRENADANTES ESPESADOR							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-14	1	5,000		1,173	5,865		
				TOTAL M3 .....		179,595	
<b>413 PP0253</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 315 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
CONTENEDOR GRUESOS	1	6,500			6,500		
VACIADO DESARENADORES	1	5,500			5,500		
LAVADOR DE ARENAS	1	3,000			3,000		
COCENTRADOR DE GRASAS	1	3,000			3,000		
ESPESADOR	1	12,000			12,000		
SOBRENADANTES	1	8,000			8,000		
				TOTAL ML .....		38,000	
<b>414 PP0252</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 400 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
COLECTOR DRENAJES, ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES	1	40,000			40,000		
				TOTAL ML .....		40,000	
<b>415 PP0211</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 200 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
VACIADO DESARENADORES	1	6,000			6,000		
	1	9,000			9,000		
				TOTAL ML .....		15,000	
<b>416 PP1107</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
VACIADO DESARENADORES	2				2,000		
				TOTAL UD .....		2,000	
<b>417 PP016</b>	<b>UD</b>	<b>POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.</b>					
RED DE DRENAJES	6				6,000		
				TOTAL UD .....		6,000	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
418 PP0213	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 110 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
BOMBEO DRENAJES		11				11,000		
						TOTAL ML .....	11,000	
419 PP1130	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 100, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
BOMBEO DRENAJES		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
420 PP1150	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 100, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.						
BOMBEO DRENAJES		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
421 PP1151	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 100, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.						
BOMBEO DRENAJES		2				2,000		
						TOTAL UD .....	2,000	
<b>8.4 LÍNEA DE AIRE</b>								
422 PP0013	M3	EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.						
SALIDA A REACTORES								
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-03								
		1	65,000			1,512	98,280	
						TOTAL M3 .....	98,280	
423 PP0120	M3	ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.						
SALIDA A REACTORES								
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-03								
		1	65,000			0,152	9,880	
						TOTAL M3 .....	9,880	
424 PP0005	M3	RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.						
SALIDA A REACTORES								
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-03								
		1	65,000			0,457	29,705	
						TOTAL M3 .....	29,705	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>425 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
SALIDA A REACTORES							
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-03	1	65,000		0,854	55,510		
					TOTAL M3 .....	55,510	
<b>426 PPTAI35</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 350 DE 3 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
TUBERÍA DISTRIBUIDORA	1	10,500			10,500		
					TOTAL ML .....	10,500	
<b>427 PP0209</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 250 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
SALIDA A REACTORES	1	30,000			30,000		
	1	35,000			35,000		
					TOTAL ML .....	65,000	
<b>428 PPTAI25</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 250 DE 2,5 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
	1	29,000			29,000		
	1	7,000			7,000		
					TOTAL ML .....	36,000	
<b>429 PPTAI20</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 200 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
PRIMER TRAMO	2	9,500			19,000		
					TOTAL ML .....	19,000	
<b>430 PPTAI175</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 175 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
PRIMER TRAMO A DIFUSORES	1	16,000			16,000		
					TOTAL ML .....	16,000	
<b>431 PPTAI15</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 150 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
SEGUNDO TRAMO A DIFUSORES	2	16,000			32,000		
SEGUNDO TRAMO	2	9,500			19,000		
TERCER TRAMO A DIFUSORES	2	16,000			32,000		
					TOTAL ML .....	83,000	
<b>432 PPMOT30</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 300, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
COLECTORA SOPLANTES	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
433 PPMOT25 UD		VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 250, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓN CON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
SALIDA A REACTORES	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
434 PPMOT20 UD		VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 200, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓN CON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
PRINCIPAL REACTORES TRAMO 1	2				2,000		
					TOTAL UD .....	2,000	
435 PPMOT17 UD		VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 175, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓN CON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
PRINCIPAL REACTORES TRAMO 2	2				2,000		
REACTORES PERPENDICULAR 1	2				2,000		
					TOTAL UD .....	4,000	
436 PPMOT15 UD		VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 150, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓN CON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
REACTORES PERPENDICULAR 2	2				2,000		
REACTORES PERPENDICULAR 2	2				2,000		
					TOTAL UD .....	4,000	

### 8.5 LÍNEA DE DESODORIZACIÓN

437 PP4003 ML		CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 250 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.					
DESODORIZACIÓN	1	45,000			45,000		
					TOTAL ML .....	45,000	
438 PP4004 ML		CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 300 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.					
DESODORIZACIÓN	1	12,000			12,000		
					TOTAL ML .....	12,000	
439 PP4005 ML		CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 350 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.					
DESODORIZACIÓN	1	12,000			12,000		
					TOTAL ML .....	12,000	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>440 PP4006</b>	<b>ML</b>	<b>CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 400 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.</b>					
DESODORIZACIÓN	1	12,000			12,000		
					TOTAL ML .....	12,000	
<b>441 PP4007</b>	<b>ML</b>	<b>CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 450 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.</b>					
DESODORIZACIÓN	1	10,000			10,000		
					TOTAL ML .....	10,000	
<b>442 PP4010</b>	<b>ML</b>	<b>CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 600 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.</b>					
DESODORIZACIÓN	1	5,000			5,000		
					TOTAL ML .....	5,000	
<b>8.6 LÍNEA DE REACTIVOS</b>							
<b>443 PP4020</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO DN-100. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
INSTALACIÓN EN ZANJA	1	6,000			6,000		
	1	16,000			16,000		
					TOTAL ML .....	22,000	
<b>444 PP4021</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO, PN-10, JUNTA ELÁSTICA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADO.</b>					
INSTALACIÓN INTERIOR	1	8,000			8,000		
					TOTAL ML .....	8,000	
<b>445 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
CLORURO FÉRRICO A REACTORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-16	1	22,000		1,313	28,886		
					TOTAL M3 .....	28,886	
<b>446 PP0120</b>	<b>M3</b>	<b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>					
CLORURO FÉRRICO A REACTORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-16	1	22,000		0,136	2,992		
					TOTAL M3 .....	2,992	



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>447 PP0005</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
COLORURO FÉRRICO A REACTORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-16	1	22,000		0,356	7,832		
				TOTAL M3 .....		7,832	
<b>448 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
COLORURO FÉRRICO A REACTORES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-16	1	22,000		0,812	17,864		
				TOTAL M3 .....		17,864	
<b>8.7 RED DE AGUA INDUSTRIAL</b>							
<b>449 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>					
AGUA INDUSTRIAL SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-17	1	580,000		1,035	600,300		
				TOTAL M3 .....		600,300	
<b>450 PP0120</b>	<b>M3</b>	<b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>					
AGUA INDUSTRIAL SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-17	1	580,000		0,101	58,580		
				TOTAL M3 .....		58,580	
<b>451 PP0216</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 75 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
AGUA INDUSTRIAL	1	580,000			580,000		
				TOTAL ML .....		580,000	
<b>452 PP0005</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
AGUA INDUSTRIAL SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-17	1	580,000		0,264	153,120		
				TOTAL M3 .....		153,120	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
453 PP0004	M3							
			RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.					
AGUA INDUSTRIAL								
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-17		1	580,000		0,665	385,700		
						TOTAL M3 .....	385,700	
454 PP031	UD							
			ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULA, DE DIMENSIONES INTERIORES 80X80 CM Y 80 CM DE ALTURA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE 10 CM DE ESPESOR CON ORIFICIO SUMIDERO, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN CLASE C-250 Y JUNTA DE GOMA. INCLUSO EXCAVACIÓN MANUAL Y OBRAS AUXILIARES DE ALBAÑILERÍA PARA CONEXIÓN DE TUBERÍAS. TOTALMENTE ACABADA.					
AGUA INDUSTRIAL								
Sectorización		6				6,000		
						TOTAL UD .....	6,000	
455 PP1135	UD							
			VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.					
AGUA INDUSTRIAL								
Sectorización		6				6,000		
						TOTAL UD .....	6,000	
456 PPR010	UD							
			BOCA DE RIEGO / HIDRANTE BAJO NIVEL DE TIERRA, DE 3" DN 80 MM DE DIÁMETRO, CON UNA SALIDA DE 2 1/2" DN 70 MM, RACOR. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.					
AGUA INDUSTRIAL								
		17				17,000		
						TOTAL UD .....	17,000	
<b>8.8 RED DE AGUA POTABLE</b>								
457 PP0013	M3							
			EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.					
AGUA POTABLE								
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-17		1	270,000		1,035	279,450		
						TOTAL M3 .....	279,450	
458 PP0120	M3							
			ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.					
AGUA POTABLE								
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-17		1	270,000		0,101	27,270		
						TOTAL M3 .....	27,270	

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>459 PPR023</b> <b>ML</b> <b>TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO PE 100 DE 63 MM DE DIÁMETRO Y PN 16. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS SOLDADAS A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y DERIVACIONES, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>						
AGUA POTABLE	1	270,000			270,000	
					TOTAL ML .....	270,000
<b>460 PP0004</b> <b>M3</b> <b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>						
AGUA POTABLE SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-17	1	270,000		0,264	71,280	
					TOTAL M3 .....	71,280
<b>461 PP0005</b> <b>M3</b> <b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>						
AGUA POTABLE SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-17	1	270,000		0,665	179,550	
					TOTAL M3 .....	179,550
<b>462 PP031</b> <b>UD</b> <b>ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULA, DE DIMENSIONES INTERIORES 80X80 CM Y 80 CM DE ALTURA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE 10 CM DE ESPESOR CON ORIFICIO SUMIDERO, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN CLASE C-250 Y JUNTA DE GOMA. INCLUSO EXCAVACIÓN MANUAL Y OBRAS AUXILIARES DE ALBAÑILERÍA PARA CONEXIÓN DE TUBERÍAS. TOTALMENTE ACABADA.</b>						
AGUA POTABLE	1	11,000			11,000	
					TOTAL UD .....	11,000
<b>463 PP1138</b> <b>UD</b> <b>VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 65, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>						
AGUA POTABLE Sectorización	1	4,000			4,000	
					TOTAL UD .....	4,000
<b>8.9 RED DE PLUVIALES Y SANEAMIENTO</b>						
<b>464 PP0013</b> <b>M3</b> <b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>						
DRENAJES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-12	1	410,000		2,737	1.122,170	
					TOTAL M3 .....	1.122,170

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>465 PP0120</b>	<b>M3</b>	<b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>					
DRENAJES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-12	1	410,000		0,197	80,770		
				TOTAL M3 .....		80,770	
<b>466 PP0253</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 315 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</b>					
RED DE DRENAJES	1	410,000			410,000		
				TOTAL ML .....		410,000	
<b>467 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
DRENAJES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-12	1	410,000		1,855	760,550		
				TOTAL M3 .....		760,550	
<b>468 PP0005</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>					
DRENAJES SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-12	1	410,000		0,607	248,870		
				TOTAL M3 .....		248,870	
<b>469 PP016</b>	<b>UD</b>	<b>POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.</b>					
RED DE DRENAJES	11				11,000		
				TOTAL UD .....		11,000	
<b>470 UAI020</b>	<b>UD</b>	<b>IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN FCK=25 MPA, DE 60X30X75 CM DE MEDIDAS INTERIORES, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL NORMALIZADA, CLASE C-250, COMPATIBLE CON SUPERFICIES DE ADOQUÍN, HORMIGÓN O ASFALTO EN CALIENTE, ABATIBLE, CON MARCO DE FUNDICIÓN DEL MISMO TIPO, ENRASADA AL PAVIMENTO. TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO A LA RED GENERAL DE DESAGÜE. INCLUSO REPLANTEO Y TRAZADO DEL IMBORNAL EN PLANTA Y ALZADO. EXCAVACIÓN. ELIMINACIÓN DE LAS TIERRAS SUELTAS DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN. VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN EN FORMACIÓN DE SOLERA.</b>					
RED DE RENAJE	11				11,000		
				TOTAL UD .....		11,000	

**8.10 ALIVIOS Y BY-PASS**

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>471 PP0013</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>				
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-15	0,2	130,000		7,168	186,368	
				TOTAL M3 .....		186,368
<b>472 PP0014</b>	<b>M3</b>	<b>EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.</b>				
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-15	0,8	130,000		7,168	745,472	
				TOTAL M3 .....		745,472
<b>473 PP0120</b>	<b>M3</b>	<b>ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.</b>				
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-15	1	130,000		0,396	51,480	
				TOTAL M3 .....		51,480
<b>474 PP_800</b>	<b>ML</b>	<b>TUBERÍA DE PEAD CORRUGADO SN8 DE 800 MM DE DIÁMETRO, INTERIOR LISO Y EXTERIOR CORRUGADO, INCLUIDO JUNTA ELÁSTICA Y PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.</b>				
BY-PASS GENERAL	1	130,000			130,000	
				TOTAL ML .....		130,000
<b>475 PP0005</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>				
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-15	1	130,000		1,414	183,820	
				TOTAL M3 .....		183,820
<b>476 PP0004</b>	<b>M3</b>	<b>RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.</b>				
SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR A-15	1	130,000		4,856	631,280	
				TOTAL M3 .....		631,280
<b>477 PP0162</b>	<b>UD</b>	<b>POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1.20 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 3 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 2,00 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.</b>				
BY-PASS GENERAL	5				5,000	
				TOTAL UD .....		5,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
478 PPSAL1 UD OBRA DE VERTIDO DE BY-PASS GENERAL A TORRENT DE L'ARPA.	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
479 PPED101	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE CONTROL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD.				
		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
480 PPED102	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE GRUPO ELECTRÓGENO ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE ALMACÉN DE MUESTRAS.				
		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
481 PPED103	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO ALMACÉN ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO.				
		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
482 PPED104		ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE SOPLANTES Y TAMIZADO ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE TALLER - ALMACÉN.				
		1			1,000	
					TOTAL .....	1,000
483 PPACO2	UD	ACONDICIONAMIENTO DE OBRA DE SALIDA DE LA EDAR, INCLUSO DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS EXISTENTES Y CONEXIONES AL POZO DE REGISTRO FINAL DE ENTREGA.				
		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>10.1 ACONDICIONAMIENTO ACCESO Y ZONA DE ENTRADA</b>						
484 PPACAC1	UD	DESMONTAJE Y RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO DE LA PUERTA DE ACCESO ACTUAL.				
		1			1,000	
					TOTAL UD .....	1,000
485 PPACAC2	ML	DESMONTAJE DE VALLADO Y MURETE DE MAMPOSTERÍA EXISTENTE EN ACCESO, INCLUSO TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO DE LOS MAMPUESTOS PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.				
		12			12,000	
					TOTAL ML .....	12,000
486 PPDEMPAV	M3	DEMOLICIÓN DE CUALQUIER TIPO DE PAVIMENTO, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO EN PUNTO LIMPIO.				
REMODELACIÓN ACCESO Y ACERA						
Según medición sobre plano						
		1	420,000	0,150	63,000	
					TOTAL M3 .....	63,000
487 PPACAC3	ML	DESMONTAJE DE VALLADO Y MURETE DE MAMPOSTERÍA EXISTENTE EN ACCESO, INCLUSO TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO DE LOS MAMPUESTOS PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.				
ACCESO						
		1	11,000		11,000	
					TOTAL ML .....	11,000
488 ECM010	M3	MURO DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CAREADA A DOS CARAS VISTAS, FABRICADA CON MAMPUESTOS DE PIEDRA ARENISCA, CON LAS CARAS DE PARAMENTO LABRADAS EN FORMA POLIGONAL, COLOCADOS CON MORTERO DE CEMENTO, RELLENANDO LAS JUNTAS CON MORTERO FINO. INCLUSO REPLANTEO DEL MURO. COLOCACIÓN Y APLOMADO DE MIRAS DE REFERENCIA. TENDIDO DE HILOS ENTRE MIRAS. LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DEL LECHO DE LA PRIMERA HILADA. COLOCACIÓN DE LOS MAMPUESTOS SOBRE LA CAPA DE MORTERO. TANTEO CON REGLA Y PLOMADA, RECTIFICANDO SU POSICIÓN MEDIANTE GOLPEO. REFINO, REJUNTADO Y REHUNDIDO CON HIERRO. LIMPIEZA DEL PARAMENTO.				
ACCESO						
		1	45,000	0,600	1,000	27,000
					TOTAL M3 .....	27,000
489 UVT010	ML	VALLADO DE 2 M DE ALTURA MEDIANTE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, ACABADO GALVANIZADO Y PLASTIFICADO EN COLOR VERDE Y POSTES DE ACERO PINTADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1 M DE ALTURA. INCLUSO P/P DE REPLANTEO, APERTURA DE HUECOS, RELLENO DE HORMIGÓN PARA RECIBIDO DE LOS POSTES, COLOCACIÓN DE LA MALLA Y ACCESORIOS DE MONTAJE Y TESADO DEL CONJUNTO. INCLUSO REPLANTEO DE ALINEACIONES Y NIVELES. MARCADO DE LA SITUACIÓN DE LOS POSTES Y TORNAPUNTAS. APERTURA DE HUECOS PARA COLOCACIÓN DE LOS POSTES. COLOCACIÓN DE LOS POSTES. VERTIDO DEL HORMIGÓN. APLOMADO Y ALINEACIÓN DE LOS POSTES Y TORNAPUNTAS. COLOCACIÓN DE ACCESORIOS. COLOCACIÓN DE LA MALLA Y ATIRANTADO DEL CONJUNTO.				
ACCESO						
		1	45,000		45,000	
					TOTAL ML .....	45,000



DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>490 UVP010</b>	<b>UD</b>	<b>PUERTA CANCELA METÁLICA DE CARPINTERÍA ARTÍSTICA, DE HOJA CORREDERA, DIMENSIONES 400X200 CM, PERFILES RECTANGULARES EN CERCO Y BARROTES DE REDONDO MACIZO LISO DE 16 MM CON MACOLLAS DE HIERRO FUNDIDO, ZÓCALO INFERIOR REALIZADO CON CHAPA GRECADA DE 1,2 MM DE ESPESOR A DOS CARAS, PARA ACCESO DE VEHÍCULOS. APERTURA AUTOMÁTICA CON EQUIPO DE AUTOMATISMO RECIBIDO A OBRA PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO DE PUERTA). INCLUSO P/P DE PÓRTICO LATERAL DE SUSTENTACIÓN Y TOPE DE CIERRE, GUÍA INFERIOR CON UPN 100 Y CUADRADILLO MACIZO DE 25X25 MM SENTADOS CON HORMIGÓN HM-25/B/20/I Y RECIBIDOS A OBRA; RUEDAS PARA DESLIZAMIENTO, CON RODAMIENTO DE ENGRASE PERMANENTE, MATERIAL DE CONEXIONADO ELÉCTRICO, ELEMENTOS DE ANCLAJE, HERRAJES DE SEGURIDAD Y CIERRE, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PUESTA EN MARCHA POR LA EMPRESA INSTALADORA PARA LA COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. INCLUYE: REPLANTEO. COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE LOS PERFILES GUÍA. INSTALACIÓN DE LA PUERTA CANCELA. VERTIDO DEL HORMIGÓN. MONTAJE DEL SISTEMA DE APERTURA. MONTAJE DEL SISTEMA DE ACCIONAMIENTO. CONEXIONADO ELÉCTRICO. REPASO Y ENGRASE DE MECANISMOS Y GUÍAS. PUESTA EN MARCHA.</b>					
ACCESO	1				1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	
<b>10.2 FIRMES, PAVIMENTOS Y BORDILLOS</b>							
<b>491 PP0012</b>	<b>M3</b>	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA AL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS NO SUPERIORES A 25 CM.</b>					
BASE DE PAVIMENTO							
Según medición sobre plano	1		5.800,000	0,200	1.160,000		
					TOTAL M3 .....	1.160,000	
<b>492 PPIMPRI</b>	<b>M2</b>	<b>RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO C60BF6 IMP(ECI), CON DOTACIÓN 1 KG/M2</b>					
Según medición sobre plano	1			5.800,000	5.800,000		
					TOTAL M2 .....	5.800,000	
<b>493 PPMB22</b>	<b>TM</b>	<b>PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC 22 B 50/7 S, CON BETÚN ASFÁLTICO DE PENETRACIÓN, DE GRANULOMETRÍA DENSA PARA CAPA BINDER Y ÁRIDO CALCÁREO, EXTENDIDA Y COMPACTADA</b>					
CAPA BINDER							
Según medición sobre plano	2,54		5.800,000	0,050	736,600		
					TOTAL TM .....	736,600	
<b>494 PPAHDH</b>	<b>M2</b>	<b>RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO C60B3/B4 ADH(ECR-1), CON DOTACIÓN 0,5 KG/M2, INCLUSO BARRIDO PREVIO DE LA SUPERFICIE Y CARGA.</b>					
Según medición sobre plano	1			5.800,000	5.800,000		
					TOTAL M2 .....	5.800,000	
<b>495 PPMB16</b>	<b>TM</b>	<b>PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF B 35/50 D, CON BETÚN ASFÁLTICO DE PENETRACIÓN, DE GRANULOMETRÍA DENSA PARA CAPA DE RODADURA Y ÁRIDO CALCÁREO, EXTENDIDA Y COMPACTADA</b>					
CAPA RODADURA							
Según medición sobre plano	2,54		5.800,000	0,050	736,600		
					TOTAL TM .....	736,600	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
<b>496 PPBORD</b>	<b>ML</b>						
ENCINTADO LINEAL O CURVO CON BORDILLO DE HORMIGON VIBROCOMPRESO BICAPA DE 12/15 X 25, SOBRE BASE DE HORMIGON HM-20 DE 30 X 15 CM. INCLUSO EXCAVACION, COLOCACION Y LLAGUEADO DE JUNTAS CON MORTERO DE CEMENTO, PARTE PROPORCIONAL DE CORTES Y FORMACIÓN DE PASOS VADEADOS.							
Según medición sobre plano		1	1.750,000			1.750,000	
						TOTAL ML .....	1.750,000
<b>497 PPBALD</b>	<b>M2</b>						
PAVIMENTO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN PARA EXTERIORES, ACABADO SUPERFICIAL DE LA CARA VISTA GRANALLADO DE 40X40X4 CM, COLOR GRIS, COLOCADAS A PIQUE DE MACETA CON MORTERO DE CEMENTO DE 3 CM DE ESPESOR, SOBRE FIRME COMPUESTO POR SOLERA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HM-20/P/20), DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MAESTREADO SEGÚN PENDIENTES. INCLUSO P/P DE JUNTAS ESTRUCTURALES Y DE DILATACIÓN, CORTES A REALIZAR PARA AJUSTARLAS A LOS BORDES DEL CONFINAMIENTO O A LAS INTRUSIONES EXISTENTES EN EL PAVIMENTO Y RELLENO DE JUNTAS CON ARENA SILÍCEA DE TAMAÑO 0/2 MM. REPLANTEO DE MAESTRAS Y NIVELES. VERTIDO Y COMPACTACIÓN DE LA SOLERA DE HORMIGÓN. EXTENDIDO DE LA CAPA DE MORTERO. HUMECTACIÓN DE LAS PIEZAS A COLOCAR. COLOCACIÓN INDIVIDUAL, A PIQUE DE MACETA, DE LAS PIEZAS. FORMACIÓN DE JUNTAS Y ENCUESTOS. LIMPIEZA DEL PAVIMENTO Y LAS JUNTAS. RELLENO DE LAS JUNTAS CON ARENA SECA, MEDIANTE CEPILLADO. ELIMINACIÓN DEL MATERIAL SOBRENTE DE LA SUPERFICIE, MEDIANTE BARRIDO. TOTALMENTE COLOCADO							
Según medición sobre plano		1			230,000	230,000	
						TOTAL M2 .....	230,000
<b>498 PPPLAYA</b>	<b>M2</b>						
PLAYA DECORATIVA DE INERTES REALIZADA CON MARMOLINA COLOR, EXTENDIDO EN CAPA UNIFORME DE 10 CM DE ESPESOR, SOBRE MALLA ANTIHERBAS FABRICADA EN PP DE 140 G/M2, REALIZADA POR PERSONAL ESPECIALIZADO BAJO LA DIRECCIÓN DEL MAESTRO JARDINERO, CON MEDIOS MANUALES, INCLUIDOS RASANTEO, PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, DISTRIBUCION DEL MATERIAL, EXTENDIDO Y ACABADO FINAL, LIMPIEZA Y RIEGO DE ASENTAMIENTO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.							
Según medición sobre plano		1			1.760,000	1.760,000	
						TOTAL M2 .....	1.760,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
<b>499 PPJAR1</b>	<b>M2</b>	<b>LABOREO MECANIZADO EN TERRENO MEDIO REALIZADO MEDIANTE 2 PASES CRUZADOS DE ARADO DE VERTEDERA, ARRASTRADO POR TRACTOR AGRÍCOLA DE 60 CV DE POTENCIA, A UNA PROFUNDIDAD DE 40 CM, INCLUIDO DESTERRONADO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.</b>					
ZONA ENTRADA	1	500,000			500,000		
ZONA EDIFICIO CONTROL	1	300,000			300,000		
ZONA LAGUNAS	1	200,000			200,000		
					TOTAL M2 .....	1.000,000	
<b>500 PPJAR2</b>	<b>UD</b>	<b>SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE DE TAMARIX GALLICA DE 10-12 CM, EN CEPELLÓN EN HOYO DE PLANTACIÓN REALIZADO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, CON FORMA DE CUBETA TRONCO-CÓNICA CON UNAS DIMENSIONES DE BASE INFERIOR/BASE SUPERIOR/ALTURA DE 40X80X30 CM, ABIERTO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, POR MEDIOS MANUALES, INCLUIDO REPLANTEO, PRESENTACIÓN DE LA PLANTA, RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO O EXTENDIDO DE LA TIERRA EXISTENTE SEGÚN CALIDAD DE LA MISMA, RELLENO Y APISONADO DEL FONDO DEL HOYO, EN SU CASO, PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DE LA PLANTA, RELLENO LATERAL Y APISONADO MODERADO CON TIERRA DE CABEZA SELECCIONADA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, FORMACIÓN DE ALCORQUE Y PRIMER RIEGO, COMPLETAMENTE EJECUTADO.</b>					
ZONA ENTRADA	1	10,000			10,000		
ZONA EDIFICIO CONTROL	1	5,000			5,000		
ZONA LAGUNAS	1	5,000			5,000		
PLANTA FOTOVOLTAICA	1	20,000			20,000		
					TOTAL UD .....	40,000	
<b>501 PPJAR3</b>	<b>UD</b>	<b>PLANTACIÓN DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA (ESPLIEGO), EN CONTENEDOR DE 1 LITRO, EN HOYO DE PLANTACIÓN REALIZADO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, CON FORMA DE CUBETA TRONCO-CÓNICA DE DIMENSIONES DE BASE INFERIOR/BASE SUPERIOR/ALTURA DE 30X60X30 CM, ABIERTO POR MEDIOS MANUALES, INCLUIDO REPLANTEO, PRESENTACIÓN DE LA PLANTA, RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO O EXTENDIDO DE LA TIERRA EXISTENTE SEGÚN CALIDAD DE LA MISMA, RELLENO Y APISONADO DEL FONDO DEL HOYO, EN SU CASO, PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DE LA PLANTA, RELLENO LATERAL Y APISONADO MODERADO CON TIERRA DE CABEZA SELECCIONADA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, FORMACIÓN DE ALCORQUE Y PRIMER RIEGO, COMPLETAMENTE EJECUTADO.</b>					
ZONA EDIFICIO CONTROL	1	150,000			150,000		
ZONA LAGUNAS	1	100,000			100,000		
					TOTAL UD .....	250,000	
<b>502 90081</b>	<b>ML</b>	<b>MALLA DE BALIZAMIENTO DE PLÁSTICO DE 1.10 M DE ALTURA.</b>					
ZONA TAMARISCOS	1	80,000			80,000		
ZONA DESAGÜE A TORRENT	3	40,000			120,000		
					TOTAL ML .....	200,000	
<b>503 PPAMB2</b>	<b>ML</b>	<b>BARRERA DE CONTENCIÓN Y CORTINA ANTITURBIDEZ, INCLUIDO EL TRANSPORTE A OBRA, EL MONTAJE, LA COLOCACIÓN EN EL AGUA Y LA RETIRADA DE LAS MISMAS, CON TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL AMARRE EN EL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO.</b>					
TORRENT DE L'ARPA	2	8,000			16,000		
					TOTAL ML .....	16,000	

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES  
MERCADAL (MENORCA).

CAPÍTULO Núm: 11 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL

Página 100

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
504 PPAMB3 UD CONTROLES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, INCLUSO INFORMES.	1				1,000	
					TOTAL UD .....	1,000

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
505 PPLEG03	UD	LEGALIZACIÓN COMPLETA DE INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, INCLUSO PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACION EN BAJA TENSIÓN, DIRECCIÓN DE OBRA HASTA CFO, BOLETINES DE INSTALADORES, TRAMITACIONES EN SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA, TASAS.			1	1,000	
					TOTAL UD .....	1,000	
506 PPLEG04	UD	LEGALIZACION DE NUEVA INDUSTRIA, INCLUYENDO TASAS Y LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE LEGALIZACION OPORTUNOS.			1	1,000	
					TOTAL UD .....	1,000	
507 PPLEG06	UD	LEGALIZACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA. CONFECCIÓN DE EXPEDIENTE DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EN RÉGIMEN ESPECIAL PARA AUTOCONSUMO, INCLUYE TRÁMITE Y PAGO DE TASAS ANTE DG INDUSTRIA I ENERGIA Y ANTE EMPRESA DISTRIBUIDORA. INCLUYE TRÁMITE DE LICENCIA MUNICIPAL DE OBRAS, PAGO DE TASAS E ICO.			1	1,000	
					TOTAL UD .....	1,000	
508 PPFUN	MES	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS NUEVAS INSTALACIONES, INCLUYENDO GASTOS DE PERSONAL, REACTIVOS, ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, ANALÍTICAS E INFORMES.			2	2,000	
					TOTAL MES .....	2,000	

DESCRIPCIÓN		Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
509 PPRES10	MES	ALQUILER DE CONTENEDOR PARA VIDRIO COLOCADO A PIE DE CARGA, INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.					
		14				14,000	
						TOTAL MES .....	14,000
510 PPRES09	MES	ALQUILER DE CONTENEDOR PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS TIPO RSU, ENVASES Y PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN DE 7 M3 DE CAPACIDAD, COLOCADO A PIE DE CARGA INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.					
		14				14,000	
						TOTAL MES .....	14,000
511 PPRES06	MES	ALQUILER CASETA CONTENEDOR DE OBRA PARA RESIDUOS PELIGROSOS REALIZADA EN CHAPA DE ACERO DE DIMENSIONES 4.00 M X 2.45 M INCLUIDA PUERTA DOBLE PARA FACILITAR EL ALMACENAMIENTO, INCLUSO COLOCACIÓN					
		14				14,000	
						TOTAL MES .....	14,000
512 PPRES08	MES	ALQUILER DE CONTENEDOR ESTANCO PARA RESIDUOS PELIGROSOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6 M3 DE CAPACIDAD, COLOCADO A PIE DE CARGA INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.					
		14				14,000	
						TOTAL MES .....	14,000
513 PPRES05	UD	SEÑALIZACIÓN ÁREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS					
		3				3,000	
						TOTAL UD .....	3,000
514 PPRES01	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN A VALORIZACIÓN DE MATERIALES EXCAVADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN OPERACIONES DE RELLENO Y OBRAS DISTINTAS A AQUÉLLAS EN LAS QUE SE GENERARON, O A VERTEDERO AUTORIZADO.					
Según Anejo Estudio de Gestión de Residuos.							
Tierras y piedras		1				262,970	262,970
						TOTAL M3 .....	262,970
515 PPRES02	M3	CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS INERTES, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.					
Según Anejo Estudio de Gestión de Residuos.							
Residuos tipo II de naturaleza pétreo		1				20,340	20,340
		1				0,370	0,370
Residuos procedentes de la demolición							
- Muro							
- Pavimentos		1				63,000	63,000
- Hormigón							
						TOTAL M3 .....	83,710



PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES  
MERCADAL (MENORCA).

CAPÍTULO Núm: 14 SEGURIDAD Y SALUD

Página 104

DESCRIPCIÓN	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
518 SYS	UD	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
		1			1,000		
					TOTAL UD .....	1,000	



## **CUADRO DE PRECIOS Nº 1**



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 1**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
1	0148	ML	CABLE DE COBRE RV 0,6/1 KV DE 3G2,5 MM <sup>2</sup> PARA LÍNEA MONOFÁSICA PARA BT. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO (CONTINUIDAD Y AISLAMIENTO), RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO.	4,24.-	CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2	0151	ML	CABLE MULTIPOLAR DE SECCIÓN 3G1,5 MM <sup>2</sup> CU TIPO: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, PARA INSTRUMENTACIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO, TIPO AFUMEX EASY DE PRYSMIAN O EQUIVALENTE, INCLUSO PARTE DE PEQUEÑO MATERIAL, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.	1,80.-	UN EURO CON OCHENTA CÉNTIMOS
3	0152	ML	CABLE MULTIPOLAR DE SECCIÓN 6X1,5 MM <sup>2</sup> CU TIPO: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, PARA CONTROL Y MANDO, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO, TIPO AFUMEX EASY MULTIPLE DE PRYSMIAN O EQUIVALENTE, INCLUSO PARTE DE PEQUEÑO MATERIAL, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.	2,97.-	DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4	0155	UD	BOTONERA ESTANCA DE PVC Y GRADO DE PROTECCIÓN IP65: PULSADOR DE MARCHA: 1 UD. PULSADORES DE PARO CON ENCLAVAMIENTO: 1 UD. INCLUSO SOPORTE EN ACERO GALVANIZADO PARA SOPORTE DE BOTONERA Y ROTULACIÓN. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA ESTANQUEIDAD DE LA INSTALACIÓN. COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO.	83,17.-	OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
5	0160	ML	BANDEJA DE PVC, PERFORADA CON TAPA, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, COLOCADA:  - DIMENSIONES: 160 MM X 63 MM  - SUPLEMENTOS: SOPORTES, EMPALMES Y ACCESORIOS INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.	26,36.-	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 2**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
6	0176	UD	CUADRO DE CONMUTACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO, DE CHAPA DE ACERO, TIPO PRISMA PLUS COFRET ESTANCO G O EQUIVALENTE. GRADO DE PROTECCIÓN IP55, PUERTA PLENA CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:950X1750X450MM. CONTENIENDO TODA LA APARAMENTA ELÉCTRICA SEGÚN ESQUEMA UNIFILAR, INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CABECERA DE IN= 90 A, ANALIZADOR DE REDES EN CABECERA, MÓDULOS MODBUS PARA GUARDAMOTORES, RESTO DE APARAMENTA Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO.	7.722,66.-	SIETE MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7	90081	ML	MALLA DE BALIZAMIENTO DE PLÁSTICO DE 1.10 M DE ALTURA.	2,86.-	DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8	ADR010	M3	FORMACIÓN DE RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES, CON ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO Y COMPACTACIÓN EN TONGADAS SUCESIVAS DE 20 CM DE ESPESOR MÁXIMO CON BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL. INCLUSO CINTA O DISTINTIVO INDICADOR DE LA INSTALACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA A PIE DE TAJO DE LOS ÁRIDOS A UTILIZAR EN LOS TRABAJOS DE RELLENO Y HUMECTACIÓN DE LOS MISMOS.	23,39.-	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9	E02	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA DE 11 KW DE POTENCIA, PARA UNA TENSIÓN DE 380 V TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.	2.814,47.-	DOS MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10	E02ZM030	M3	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, ROMPIENDO ACERA CON SOLERA DE 15 CM Y POSTERIOR EXCAVACIÓN EN TERRENO DE CONSISTENCIA DURA, CON EXCAVADORA DE 1 M3. DE CAPACIDAD DE CUCHARA, CON VACIADO.	11,81.-	ONCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
11	E02ZM040	M3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, EN TERRENOS DUROS, CON MARTILLO ROMPEDOR, CON EXTRACCIÓN DE TIERRAS A LOS BORDES, SIN CARGA NI TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.	29,56.-	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12	E11AU002	UD	<p>CUADRO DE CONTROL PARA PLC, LINEA DE FANGOS-DESHIDRATACION CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:</p> <p>1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO                  2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB                  1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET                  2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.                  1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES                  1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO                  1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.                  1 UD. CONECTORES FRONTALES                  1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES                  1 UD. CABLEADO DE CONTROL.                  1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.                  2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.                  6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.                  10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.                  1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL                  1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE                  1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR                  1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE                  1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO                  1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A                  1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE                  1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO                  1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL                  1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA                  1 UD. BORNERO                  1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR</p> <p>TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.</p>	8.710,39.-	OCHO MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
13	E11AU003	UD	<p>CUADRO DE CONTROL PARA PLC, DESODORIZACIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:</p> <p>1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO                  2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB                  1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET                  2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.                  1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES                  1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO                  1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.                  1 UD. CONECTORES FRONTALES                  1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES                  1 UD. CABLEADO DE CONTROL.                  1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.                  2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.                  6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.                  10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.                  1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL                  1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE                  1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR                  1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE                  1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO                  1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A                  1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE                  1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO                  1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL                  1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA                  1 UD. BORNERO                  1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR</p> <p>TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.</p>	6.696,39.-	SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
14	E11AU01	UD	<p>CUADRO DE CONTROL PARA PLC, PRETRATAMIENTO, CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:</p> <p>1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO                  2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB                  1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET                  4 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.                  2 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES                  1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO                  1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.                  1 UD. CONECTORES FRONTALES                  1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES                  1 UD. CABLEADO DE CONTROL.                  1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.                  2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.                  6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.                  10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.                  1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL                  1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE                  1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR                  1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE                  1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO                  1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A                  1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE                  1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO                  1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL                  1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA                  1 UD. BORNERO                  1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR</p> <p>TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.</p>	9.547,13.-	NUEVE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
15	E11AU02	UD	<p>CUADRO DE CONTROL PARA PLC, BIOLÓGICO, DECANTACIÓN SECUNDARIA Y CLORACIÓN CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:</p> <p>1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET 2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS. 1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS. 1 UD. CONECTORES FRONTALES 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES 1 UD. CABLEADO DE CONTROL. 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A. 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A. 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A. 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A. 1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA 1 UD. BORNERO 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR</p> <p>TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.</p>	8.350,31.-	OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS



Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
16	E11AU03	UD	INGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN DE LOS PLC PARA EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL (SCADA), REALIZADO CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FACILITADAS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS, INCLUYENDO APLICACIONES Y LICENCIAS INFORMÁTICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO TANTO DEL PLC COMO DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, PRUEBAS FAT, DOCUMENTACION Y LISTADO DE ÓRDENES DE PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA (COMENTADAS), PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN, CURSO DE FORMACIÓN Y CUADERNO DE FUNCIONAMIENTO REALIZADO CONFORME A LOS CRITERIOS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ACLARACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS. TODA LA INFORMACIÓN PREPARADA PARA ENTREGA AL ORGANISMO PROMOTOR DE LAS OBRAS Y FACILITADA TANTO EN SOPORTE PAPEL COMO DIGITAL. SISTEMAS TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO.	14.716,00.-	CATORCE MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS
17	E11P001	UD	PUESTO DE CONTROL ACTUAL DE LA EDAR, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE 1 AUTÓMATA Y 1 EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE 750 VA, SWITCH CON GESTIÓN DE RED, 4 X 10/100MBIT/S PUERTOS RJ45 LED DE DIAGNÓSTICO, CONTACTO DE SEÑALIZACIÓN, PULSADOR SET, ALIMENTACIÓN REDUNDANTE Y GESTIÓN DE RED PARA ANILLO REDUNDANTE. EQUIPO TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	3.085,80.-	TRES MIL OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
18	E11P007	UD	SAI DE 2 HORAS DE AUTONOMÍA, 2.500 VA, 220 VAC, INCLUSO MONTAJE Y CONEXIONADO.	1.567,68.-	MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 8**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
19	E12205	UD	CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	27.573,63.-	VEINTISIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
20	E12206	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	124.586,65.-	CIENTO VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
21	E12207	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	32.701,07.-	TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
22	E12208	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	24.192,34.-	VEINTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23	E12RIW010	UD	PARTE PROPORCIONAL PARA UN MÓDULO FOTOVOLTAICO DE ESTRUCTURA METÁLICA Y SOPORTES PARA EXTERIOR, SOBREELEVADA DE SUELO 600MM, FABRICADA EN ALUMINIO EN AW 6082-T6. ELEMENTOS DE FIJACIÓN A SUELO DOS CADA DOS MÓDULOS FORMADOS POR PERFIIL DE ACERO GALVANIZADO COSTANERA DE 200X50X15X3MM Y LONGITUD DE 1800MM HINCADO EN SULEO. INCLUIDA PP DE ACESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. INCLUIDA PP DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD.	49,01.-	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO
24	ECM010	M3	MURO DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CAREADA A DOS CARAS VISTAS, FABRICADA CON MAMPUESTOS DE PIEDRA ARENISCA, CON LAS CARAS DE PARAMENTO LABRADAS EN FORMA POLIGONAL, COLOCADOS CON MORTERO DE CEMENTO, RELLENANDO LAS JUNTAS CON MORTERO FINO. INCLUSO REPLANTEO DEL MURO. COLOCACIÓN Y APLOMADO DE MIRAS DE REFERENCIA. TENDIDO DE HILOS ENTRE MIRAS. LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DEL LECHO DE LA PRIMERA HILADA. COLOCACIÓN DE LOS MAMPUESTOS SOBRE LA CAPA DE MORTERO. TANTEO CON REGLA Y PLOMADA, RECTIFICANDO SU POSICIÓN MEDIANTE GOLPEO. REFINO, REJUNTADO Y REHUNDIDO CON HIERRO. LIMPIEZA DEL PARAMENTO.	435,53.-	CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 10

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
25	EE004	UD	SETA DE EMERGENCIA, IP55 SETA DE EMERGENCIA, IP55, A INSTALAR EN CAMPO, COMPLETAMENTE IDENTIFICADAS, COLOCADAS A PIE DE MAQUINA, ENTRADA DE CABLES CON PRENSAESTOPA, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACIÓN. Y DEMÁS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, CONEXIONADO Y PROBADO.	33,57.-	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
26	EE010253	m	CABLE CU DESNUDO 35 MM2 CABLE DE MATERIAL DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2. DE SECCIÓN. TOTALMENTE COLOCADO.	2,69.-	DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
27	EE0104	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON SIETE ENTRADAS ELASTICAS DE HASTA 20 MM DE DIAMETRO, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 80 X 80 X 37.	13,90.-	TRECE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
28	EE0105	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON DIEZ ENTRADAS ELASTICAS, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 155X110X70. PROTECCIÓN IP55 -1K 07. TOTALMENTE INSTALADA.	14,58.-	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
29	EE0106	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 50 MM DE DIAMETRO , COLOCADO SOBRE PARED O EN TRAMO FINAL EN CONEXIÓN EQUIPOS, ICLUSO P.P. DE PIEZAS AUXILIARES.	5,60.-	CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
30	EE0107	ML	TUBO PVC RIGIDO DE 21 MM DE DIAMETRO, INSTALADO EN PARED MEDIANTE BRIDAS.	12,61.-	DOCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
31	EE0108	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON SIETE ENTRADAS ELASTICAS DE HASTA 25 MM DE DIAMETRO, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 100 X 100 X 45.	12,95.-	DOCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
32	EE0109	UD	CAJA PARO-MARCHA CON PE. TOTALMENTE INSTALADA.	59,77 .-	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
33	EE0200	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X4MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X4MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 2,51 .-	DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
34	EE0201	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X2.5MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.3X2.5MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 1,42 .-	UN EURO CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
35	EE0203	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X16MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 3,58 .-	TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
36	EE0204	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X10MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X10MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 5,27 .-	CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
37	EE0205	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.2X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.2X25MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 8,61 .-	OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
38	EE0207	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X50MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X50MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 1,96 .-	UN EURO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
39	EE0208	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X25 MM CU	1,24 .-	UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
40	EE0209	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X2.5MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.5X2.5MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 2,71 .-	DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
41	EE0210	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X4MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.5X4MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 3,91 .-	TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 12**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
42	EE0211	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.5X6MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 4,41.-	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
43	EE0212	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X16MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.4X16MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 10,80.-	DIEZ EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
44	EE0213	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.4X25MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 17,25.-	DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
45	EE0214	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.4X35MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 23,86.-	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
46	EE0215	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X10MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.4X10MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 6,94.-	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
47	EE0216	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.4X6MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 4,83.-	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
48	EE0219	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X120MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X120MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 5,33.-	CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
49	EE0221	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X95MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X95MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 9,52.-	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
50	EE0222	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X70MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X70MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 3,55.-	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
51	EE0223	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X35MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 1,47.-	UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
52	EE0224	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X25MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 11,54.-	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
53	EE0225	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC 0.6/1KV.1X35MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	RV 18,31.-	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
54	EE100700	UD	UD. DE PICA DE ACERO COBREDA CON UN DIÁMETRO DE 14MM., Y UNA LONGITUD DE 2.000 MM INCLUIDO BRIDA DE CONEXION.	10,87.-	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
55	EE100701	UD	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA CALDWELL 50 MM2.	14,63.-	CATORCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
56	EE1008	UD	ARQUETA DE PARA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA DE 50X38, A BASE DE MUROS APAREJADO DE LADRILLO DE 12 CM DE ESPESOR INCLUYENDO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN DE 72X60 CM Y SOLERA DE HORMIGON DE BASE, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA FORMACIÓN DE LA ARQUETA Y LA RETIRADA DE MATERIALES Y TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE TERMINADA.	99,08.-	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
57	EEB0400	UD	EQUIPO DE COMPENSACION DE ENERGIA REACTIVA MODELO BASET CASE STANDARD DE MERLIN GERIN O SIMILAR. DE POTENCIA 375 KVAR A 400V. REGULABLE EN SEIS ESCALONES. TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.	6.453,06.-	SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 14**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
58	EM001	UD	CUCHARA BIVALBA CON CAPACIDAD 1 TONELADA, DENSIDAD MÁXIMA DE MATERIAL DE 2,2 T/M3, ATURA MÁXIMA 1190 MM Y ANCHURA MÁXIMA 1080 MM. CUERPO Y LA ESTRUCTURA EN CHAPA DE ACERO LAMINADO. MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	6.430,00.-	SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS
59	EM003	UD	TAMIZ DE ESCALERA EN AISI-304L, SISTEMA AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA POR MOVIMIENTO CIRCULAR DE LAS LÁMINAS, CAPAZ DE RETENER PARTÍCULAS MENORES DE 3 MM, CAPACIDAD 450 M3/H, ALTURA DESCARGA ÚTIL DE SÓLIDOS 1740 MM, MOTOR 2,2 KW, BASTIDOR EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 4 MM DE ESPESOR, LÁMINAS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 3 MM DE ESPESOR Y TAPAS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 1,5 MM DE ESPESOR. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	27.540,00.-	VEINTISIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS
60	EM0034	UD	REJA MANUAL DE GRUESOS DE 2,0 X 0,8 M. PASO 50 MM. PLETINAS 60 X 10 MM. MATERIAL ACERO INOXIDABLE AISI-304. INCLUIDO: CESTA CON FONDO PERFORADO Y RASTRILLO DE ACERO INOXIDABLE AISI-304. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3.450,00.-	TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
61	EM004	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1 X 1 X 4,9 M APROX. ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE CAJA REDUCTORA "ACMA". TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	5.999,00.-	CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS
62	EM005	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 400 X 400 X 4.900 MM APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE VOLANTE DE 250 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1.436,00.-	MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS
63	EM006	UD	COMPUERTA CANAL ABIERTO DE DIMENSIONES 800 X 800 X 1.900, FABRICADO EN AISI-304. JUNTA EPDM. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3.061,00.-	TRES MIL SESENTA Y UN EUROS



Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
64	EM007	UD	TRANSPORTADOR SINFIN CON TAPA SUPERIOR Y TOLVA DE ESPESOR 2 MM, ESTRUCTURA SOPORTE DE ACERO INOX. AISI-316 CON 3 MM DE ESPESOR, RENDIMIENTO 2M3/H Y MOTOR 1,1 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	13.798,00.-	TRECE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS
65	EM008	UD	CONTENEDOR DE HDPE CON CAPACIDAD 1.100 L. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1.263,00.-	MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS
66	EM009	UD	PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR TIPO RECTANGULAR EN PERFILES LAMINADOS DE ACERO A42B, LONGITUD 8 M, ANCHURA 1,85 M, MOTOR TRASLACIÓN 0,55 KW Y MOTOR RASQUETA 0,75 KW ACABADO DEL DESARENADOR-DESENGRASADOR: GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	23.403,00.-	VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS
67	EM010	UD	LAVADOR DE ARENAS SINFIN CON CUERPO DE DEPÓSITO EN CHAPA DE ACERO INOX. AISI-316, CAUDAL 50-75 M3/H, MOTOR 0,55 KW A 5,9 R.P.M. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	18.824,00.-	DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS
68	EM011	UD	CONCENTRADOR DE GRASAS CON ESTRUCTURA EN ACERO AISI-316, TANQUE CON MECANISMO DE ARRASTRE Y SEPARACIÓN DE GRASAS/FLOTANTES DE VOLUMEN 9 M3, DIMENSIONES 1,38 X 4 X 1,5 M, CAUDAL 13-32 M3/H Y MOTORREDUCTOR 0,37 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	26.199,00.-	VEINTISEIS MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS
69	EM012	UD	AIREADOR SUMERGIBLE POR EFECTO VENTURI DE ASPIRACIÓN ATMOSFÉRICA DE AIRE BURBUJA GRUESA, CAUDAL 59 NM3/H, TRANSFERENCIA DE OXÍGENO 1,89 KGO2/H APROX, MOTOR 3 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN 6,4, EJE EN 1.4021 (AISI 420), TORNILLERÍA EN ACERO INOX. 1.4401 (AISI 316) Y EYECTORES EN ACERO INOX. 1.4301 (AISI 304). TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	6.527,00.-	SEIS MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 16**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
70	EM013	UD	BOMBA EXTRACCIÓN DE ARENAS TIPO RODETE VORTEX DESPLAZADO, CUERPO EN GG25, TAPA CUERPO ACERO, CAUDAL 13 M3/H, LONGITUD BOMBA 1420 MM PASO LIBRE 50 MM, MOTOR 1,5 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	8.626,00.-	OCHO MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS
71	EM014	UD	AGITADOR SUMERGIBLE PARA LAS BALSAS ANÓXICAS CON RECUBRIMIENTO EPOXI 120 MICRAS, HÉLICES EN AISI 329 DE 300 MM, DE DIÁMETRO, CAUDAL DE AGITACIÓN 0,16 M3/S Y MOTOR 1,5 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	6.412,00.-	SEIS MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS
72	EM015	UD	COMPRESOR DE ÉMBOLOS ROTATIVOS DELTA HYBRID COMPUESTO POR UNA SOPLANTE DE TORNILLO DE BAJA PRESIÓN A EJE LIBRE, MOTOR 30 KW, CAUDAL ENTREGADO 550 NM3/H A 1519 RPM Y 1260 M3/H A 2931 RPM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	24.253,00.-	VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS
73	EM016	UD	VERTEDERO REGULABLE EN ALTURA, PARA CANAL DE 80 CM, EN ACERO INOXIDABLE AISI-304. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1.950,00.-	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS
74	EM017	UD	DIFUSORES DE MEMBRANA DE 9" DE DIÁMETRO, CUERPO PVC - ASTM 3915, MEMBRANA EPDM (ETILENO PROPILENO) Y CAUDAL DE AIRE POR DIFUSOR 0,85 - 7 NM3/H. TOTALMENTE INSTALADOS Y PROBADOS.	18.304,00.-	DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS
75	EM018	UD	DEPÓSITO CLORURO FÉRICO DE CAPACIDAD ÚTIL 5.000 L, Y ESPESOR 7,1 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2.100,00.-	DOS MIL CIEN EUROS
76	EM019	UD	EQUIPO DOSIFICACIÓN CLORURO FÉRICO CAUDAL MÁXIMO 6 L/H. INCLUSO 3 BOMBAS DOSIFICADORA, CONTROL INPUT, VÁLVULA MULTIFUNCIÓN, BOMBA MANUAL Y COLUMNA DE CALIBRACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	10.417,00.-	DIEZ MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
77	EM020	UD	BOMBA DE LLENADO DE CLORURO FÉRRICO, CAUDAL 20M3/H, MATERIAL DE LAS PARTES CON EL FLUIDO: POLIPROPILENO. ALTURA MANOMETRICA 4 M.C.A. MOTOR DE 1,1 KW A 1.450 RPM. ACCIONAMIENTO DEL MOTOR TRIFÁSICO, FRECUENCIA 50HZ. PROTECCION IP55.	2.200,00.-	DOS MIL DOSCIENTOS EUROS
78	EM022	UD	PUENTE DECANTADOR CIRCULAR DE TRACCIÓN PERIFÉRICA DE 15 M DE DIÁMETRO INTERIOR COMPUESTO POR PUENTE DE PERFILES LAMINADOS DE ACERO A42B, CARRO MOTRIZ DE CHAPA DE ACERO A42B Y MOTOR 0,55 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	32.400,00.-	TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS
79	EM023	UD	CUBIERTA CIRCULAR PLANA EN RESINA POLIÉSTER, APOYO INTERMEDIO DE DIÁMETRO INTERIOR 8 M Y SOBRECARGA MÁXIMA 100 KG/M2. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	13.960,00.-	TRECE MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS
80	EM024	UD	PUENTE ESPESADOR DE FANGOS DE 8 M DE DIÁMETRO INTERIOR COMPUESTO POR PLACA DE ANCLAJE CONSTRUIDA EN ACERO A42B MOTOR EPICICLOIDAL PLANETARIO 0,25 KW Y VERTEDERO DE ALTURA 200 MM PERIFÉRICO DE ACERO INOX. AISI-316 CON ESPESOR DE 2 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	23.976,00.-	VEINTITRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS
81	EM025	UD	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL ALIMENTACIÓN FANGOS ESPESADOS A CENTRÍFUGAS, CUERPO Y BOMBA DE HIERRO FUNDIDO, PASO MÁXIMO DE SÓLIDOS 38 MM, RENDIMIENTO CAUDAL REGULABLE MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, CAUDAL MÁXIMO 9.5 M3/H, CAUDAL NOMINAL 7,9 M3/H, CAUDAL MÍNIMO 3,2 M3/H Y MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3.907,00.-	TRES MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS
82	EM026	UD	DECANTADORA CENTRÍFUGA PARA DESHIDRATACIÓN DE FANGOS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, DIAMETRO 360 MM, LONGITUD 1.512 MM, CAUDAL 12 M3/H, CARGA MÁXICA 360 KG MS/H Y MOTOR 22 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	67.300,00.-	SESENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS EUROS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 18**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
83	EM027	UD	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO, CUERPO Y BOMBA DE ACERO AL CARBONO, PASO DE SÓLIDOS DUROS 10.28 MM, PASO DE SOLIDOS DEFORMABLES 39.6 MM, RENDIMIENTO CAUDAL REGULABLE MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, CAUDAL MÁXIMO 1,31 M3/H, CAUDAL MÍNIMO 0,40 M3/H Y MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	12.043,00.-	DOCE MIL CUARENTA Y TRES EUROS
84	EM028	UD	EQUIPO AUTOMÁTICO DE PREPARACIÓN EN CONTINUO DE POLIELECTROLITO EN POLVO, PRODUCCIÓN DE 800 L/H, TOLVA AISI 304 50L CAPACIDAD, TORNILLO DOSIFICADOR DE POLVO AISI 304 MOTOR 0,18 KW, EMBUDO PREDILUCIÓN AGUA/POLIELECTROLITO DE DILUCIÓN EN PP CON 1500 L CAPACIDAD Y UN TANQUE DIVIDIDO EN DOS COMPARTIMENTOS CON UN ELECTROAGITADOR AISI 304 EN EL PRIMER COMPARTIMENTO MOTOR 0,25 KW. INCLUYE EMBALAJE, AGITADOR ADICIONAL, RESISTENCIA ANTICONDENSACIÓN, SENSOR DE POLVO EN TOLVA Y COLECTOR DE DRENAJE Y REBOSE EN PVC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	14.632,00.-	CATORCE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS
85	EM029	UD	BOMBA DOSIFICACION DE POLIELECTROLITO CON CUERPO DE FUNDICION DE HIERRO, CAUDAL 1.1 A 5.9 M3/H, PASO DE SÓLIDOS DUROS 5 MM, PASO DE SÓLIDOS DEFORMABLES 20 MM Y MOTOR 1,50 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA	2.988,00.-	DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS
86	EM030	UD	TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO DE 25 M3 EN ACERO AL CARBONO S275JR, ALTURA TRAMO SUPERFICIAL 1 M, ALTURA TRAMOS SUPERIOR 2.50 M, ALTURA GALIBO 3.75 M, ALTURA TOTAL 8.25 M Y COMPUERTA DE DESCARGA ED 0.75 X 0.75 M MOTOR > 1.5 CV. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	23.820,00.-	VEINTITRES MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS
87	EM031	UD	EQUIPO DOSIFICADOR DE HIPOCLORITO CÁLCICO EN PASTILLAS, MATERIAL POLIETILENO, CAPACIDAD DE 50 KG. INCLUYE 3 BOMBAS DOSIFICADORAS CON CAPACIDAD DE 1000 ML/MIN Y 1 ANALIZADOR MULTIPARAMÉTRICO DE LA CALIDAD DEL AGUA. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	20.203,00.-	VEINTE MIL DOSCIENTOS TRES EUROS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
88	EM032	UD	GRUPO DE PRESIÓN DE AGUA INDUSTRIAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 304, TRES BOMBAS CON 7.5 KW CADA UNA Y CAUDAL UNITARIO 18 M3/H. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	7.572,00.-	SIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS
89	EM033	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 28 L/S A 9.33 M.C.A.. CON MOTOR DE 3,5 KW EN EL EJE A 1500 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	6.119,99.-	SEIS MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
90	EM036	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 90 L/S A 2.96 M.C.A.. CON MOTOR DE 5,9 KW EN EL EJE A 1440 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	8.640,00.-	OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA EUROS

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 20

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
91	EM044	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 6.3 L/S A 6.98 M.C.A.. CON MOTOR DE 2 KW EN EL EJE A 1360 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	2.880,00.-	DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS
92	EM045	UD	AGITADOR PEQUEÑO SUMERGIDO CARCASA INOXIDABLE 316, HÉLICE 181 MM DE DIAMETRO EN AISI 304. MOTOR DE 0,75 KW. INCLUSO SISTEMA DE ELEVACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	3.000,00.-	TRES MIL EUROS
93	IEC020	UD	ARMARIO DE POLIESTER, CON PUERTAS IK-10 Y VENTILADO, PARA ALOJAMIENTO DE INVERSORES Y CUADROS ELÉCTRICOS, DE DIMENSIONES APROXIMADAS 1000X4000X400MM, INCLUIDO CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN 800X4000X400 ELEVADA DEL TERRENO 300MM. TOTALMENTE INSTALADO.	2.979,11.-	DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
94	IEC020c	UD	<p>CUADRO ELÉCTRICO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA CON PUERTA, IP54, MARCA SIEMENS O SIMILAR, INCLUYENDO LOS SIGUIENTES COMPONENTES:</p> <p>12 PORTAFUSIBLES SECCIONABLE CON CARTUCHO DE 15A                      12 PORTAFUSIBLES SECCIONABLE CON CARTUCHO METÁLICO                      12 PROTECTOR DE SOBRETENSIÓN OBO V20 PV 20KA CC                      12 INTERRUPTOR II EN CARGA.</p> <p>RESERVAR EL 20 % DEL ESPACIO PARA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL. TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE CABLEADO DEBERÁN ASEGURAR LA ESTANQUEIDAD DEL CUADRO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PRENSAESTOPAS Y TODOS LOS ELEMENTOS QUE PARA SU FIN SEAN NECESARIOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA Y FUNCIONANDO. TODAS LAS CONEXIONES DE CABLES A BORNAS O INTERRUPTORES SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES. EL CABLEADO QUE DISCURRÁ POR EL INTERIOR DEL CUADRO DEBERÁ COLOCARSE EN CANALETA AL EFECTO, Y PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN SE UTILIZARÁN COLORES NORMALIZADOS O ETIQUETAS AL IGUAL QUE EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN. MONTAJE SEGÚN SE DETALLA EN EL ESQUEMA UNIFILAR ADJUNTO AL PROYECTO. INCLUIDO CABLEADO SEGÚN UNE 211002 (CABLE 450/750V NO PROPAGADOR DE INCENDIO CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA), MARCADO DE LÍNEAS EN PANEL FRONTAL, ESPACIO DE RESERVA 20% , TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO, INCLUYENDO CERTIFICADO CE DEL FABRICANTE DEL CUADRO CABLEADO, SEGÚN UNE 60439.</p>	635,62.-	SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
95	IED010	ML	<p>INSTALACIÓN DE CONDUCTOR FLEXIBLE DE 5X10MM2 1KV XLPE DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO. INCLUYE CANALIZACIÓN BAJO TUBO TIPO H Y COMPLEMENTOS.</p>	22,03.-	VEINTIDOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 22**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
96	IED010b	ML	MONTAJE DE STRING PARA CONEXIÓN A LADO CORRIENTE CONTINUA DE INVERSOR, MEDIANTE LA CONEXIÓN DE LOS TERMINALES MULTICONTACT DEL PANEL, INCLUSO CABLE SOLAR-TOPSOLAR-PV ZZ-F H1Z2Z2-K O SIMILAR DE 6 MM <sup>2</sup> DE SECCIÓN, 1,8 KV EN CC, -40 A +105°C EN INSTALACIÓN FIJA, PROTECCIÓN A RAYOS UV, OZONO, CORROSIÓN ATMOSFÉRICA CON 20 AÑOS DE GARANTÍA, PARA CONEXIÓN DE CONJUNTO DE STRINGS PANELES A INVERSOR, EN INICIO Y FIN DE SERIE. INCLUIR FIJACIÓN CABLE A ESTRUCTURA Y PARTE PROPORCIONAL DE CANALIZACIÓN EN CANAL METÁLICA, ASÍ COMO ETIQUETADO DE CABLES PARA SU PERFECTA IDENTIFICACIÓN, MEDIANTE SISTEMA NORMALIZADO Y RESISTENTE SEGÚN NOMENCLATURA E INDICACIONES PROYECTO. CONEXIONADO EN CONVERTIDOR MEDIANTE TERMINAL MULTICONTACT. INCLUYE CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO.	3,89.-	TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
97	IED010c	ML	INSTALACIÓN DE CONDUCTOR FLEXIBLE DE 2X10MM <sup>2</sup> 1KV XLPE DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO. INCLUYE CANALIZACIÓN BAJO TUBO TIPO H Y COMPLEMENTOS.	10,98.-	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
98	IEF0102	M2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO MARCA ASTRONERGY, MODELO CHSM6612P/HV DE 330WP, O SIMILAR, TECNOLOGÍA POLICRISTALINA. MEDIDAS 1954X990X40MM, PESO 21,8KG, VÍDRIO TÉRMICO FRONTAL DE 3,2MM DE ESPESOR, CAJA DE CONEXIONES IP67 CON DIODOS DE DERIVACIÓN, CONDUCTORES DE CONEXIONADO DE 0,900M DE LONGITUD Y 4MM <sup>2</sup> DE SECCIÓN CON CONECTOR MC4, IP68 (INCLUYE CONECTOR A CONDUCTOR DE EVACUACIÓN). CON MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO COMPLETAMENTE INSTALADO SOBRE ESTRUCTURA MEDIANTE TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 304. CARACTERÍSTICAS BAJO CONDICIONES DE STC 1000W/M <sup>2</sup> Y 25°C POTENCIA MÁXIMA 330W INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 9,52A TENSIÓN CON CIRCUITO ABIERTO 45,8V INTENSIDAD MÁXIMA 8,89A TENSIÓN MÁXIMA 37,15V EFICIENCIA MÍNIMA 17,1% GARANTÍA FABRICANTE MÍNIMA DE 12 AÑOS. INCLUIDA PP DE ACESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. INCLUIDA PP DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD.	176,89.-	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
99	IEF0201	UD	INVERSOR TRIFÁSICO DE CONEXIÓN A RED MARCA FRONIUS, O SIMILAR, MODELO ECO 25.0-3-S, CON DISPLAY. POTENCIA NOMINAL DE 25.000W. DIMENSIONES 725 MM X 510 MM X 225 MM, PESO 35,7KG. INCLUIDO SOPORTE Y CONEXIONADOS. TOTALMENTE MONTADO Y EN FUNCIONAMIENTO. GARANTÍA DE FABRICANTE POR 10 AÑOS.	2.595,34.-	DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
100	IEL010	ML	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL ENTERRADA, QUE ENLAZA LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN CON LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES, FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO, AL RZ1 (AS) 2X(3X95+2G50) MM², SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 125 MM DE DIÁMETRO, RESISTENCIA A COMPRESIÓN MAYOR DE 250 N, SUMINISTRADO EN ROLLO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO PRINCIPAL DE LAS ZANJAS. INCLUSO HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA.	62,08.-	SESENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
101	IEL010F	ML	INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ENTERRADA, QUE ENLAZA LA CGP DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL ARMARIO DE INVERSORES CON EL CUADRO GENERAL DE LA EDAR FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, RZ1-K (AS) 3X120+120 MM², SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 150 MM DE DIÁMETRO, RESISTENCIA A COMPRESIÓN MAYOR DE 450 N, SUMINISTRADO EN ROLLO, COLOCADO SOBRE CAMA O LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA MEDIANTE EQUIPO MANUAL CON PISÓN VIBRANTE, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO PRINCIPAL DE LAS ZANJAS. INCLUSO HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA.	76,59.-	SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 24

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
102	IEME010	UD	EQUIPO DE MEDIDA INDIRECTA BIDIRECCIONAL	905,92.-	NOVECIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
103	IEP0101	UD	RED DE TIERRA DE PROTECCION PARA ESTRUCTURA, REALIZADA MEDIANTE PICAS COBREADAS DE 2,00 M DE LONGITUD Y CONDUCTOR DE ALUMINIO DE 50 MM <sup>2</sup> , SEGUN NORMATIVA, TOTALMENTE TERMINADA Y MEDIDA CON RESISTENCIA INFERIOR A 10 OHMIOS.	106,87.-	CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
104	IEP0102	UD	RED DE TIERRA DE PROTECCION PARA CUADROS ELÉCTRICOS, SEGUN NORMATIVA, FORMADA POR CONDUCTOR DE ALUMINIO DE 50 MM <sup>2</sup> Y PICAS DE ACERO COBRIZADO DE 2 M DE LONGITUD, TOTALMENTE TERMINADA Y MEDIDA CON RESISTENCIA INFERIOR A 10 OHMIOS.	369,15.-	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
105	IEX052	UD	<p>CUADRO ELÉCTRICO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA CON PUERTA, IP54, MARCA SIEMENS O SIMILAR, INCLUYENDO LOS SIGUIENTES COMPONENTES:</p> <p>1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 125A                      3 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 40 A                      1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 63A                      1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO I+N 16A                      3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A/4P/300 MA MOTORIZADO CON REARME AUTOMÁTICO                      1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 63A/4P/30 MA                      1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25A/2P/30 MA                      1 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES OBO BETTERMAN V50-B+C/3+NPE                      1 TOMA DE CORRIENTE DE 16 A                      RESERVAR EL 20 % DEL ESPACIO PARA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL. TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE CABLEADO DEBERÁN ASEGURAR LA ESTANQUEIDAD DEL CUADRO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PRENSAESTOPAS Y TODOS LOS ELEMENTOS QUE PARA SU FIN SEAN NECESARIOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA Y FUNCIONANDO. TODAS LAS CONEXIONES DE CABLES A BORNAS O INTERRUPTORES SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES. EL CABLEADO QUE DISCURRÁ POR EL INTERIOR DEL CUADRO DEBERÁ COLOCARSE EN CANALETA AL EFECTO, Y PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN SE UTILIZARÁN COLORES NORMALIZADOS O ETIQUETAS AL IGUAL QUE EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN. MONTAJE SEGÚN SE DETALLA EN EL ESQUEMA UNIFILAR ADJUNTO AL PROYECTO. INCLUIDO CABLEADO SEGÚN UNE 211002 (CABLE 450/750V NO PROPAGADOR DE INCENDIO CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA), MARCADO DE LÍNEAS EN PANEL FRONTAL, ESPACIO DE RESERVA 20% , TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO, INCLUYENDO CERTIFICADO CE DEL FABRICANTE DEL CUADRO CABLEADO, SEGÚN UNE 60439.</p>	1.586,45.-	MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
106	IGX05	UD	<p>CANAL METÁLICA PERFORADA PORTACABLES CON CUBIERTA, MARCA OBO- ETTERMAN O SIMILAR DE 35MM DE ALA Y 50MM DE ANCHO, REALIZADA EN ACERO ELECTRIZINCADO. INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES, PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA.</p>	11,12.-	ONCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 26**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
107	IGX06	UD	DISPOSITIVO DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA, TIPO METEOCONTROL, O SIMILAR, PARA TRANSMISIÓN DE DATOS A DISTANCIA A TRAVÉS DE RED ADSL, COMPATIBLE CON PROTOCOLOS DE EQUIPOS DEL GOVERN BALEAR (MODBUS). DISPONDRÁ DE LOS EQUIPOS PRECISOS PARA SU FUNCIONAMIENTO. INCLUYE SENSOR DE IRRADIACIÓN, SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE Y EN MÓDULO SOLAR. INCLUYE LA TOTALIDAD DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DE DATOS. PARTE PROPORCIONAL DE CONDUCCIONES, CONEXIONADOS Y AUXILIARES. EQUIPOS TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO.	1.947,12.-	MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
108	N.430	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA DE 75 KW DE POTENCIA, PARA UNA TENSIÓN DE 380 V TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.	12.957,73.-	DOCE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
109	P07	UD	UD. CUADRO ELECTRICICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC.S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICICO ADJUNTO.	40.520,49.-	CUARENTA MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
110	PCEE01	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 90 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	9,09.-	NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
111	PCEE02	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 63 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	8,35.-	OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
112	PCEE03	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 50 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	7,78.-	SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
113	PP0001	M3	VACIADO DEL AGUA RESIDUAL DE LAS LAGUNAS, CON BOMBAS DE ACHIQUE DE 500 L/MIN, CON DESTINO A OTRAS LAGUNAS O A CABECERA DE PLANTA ESPESADOR DE FANGOS, INCLUSO COSTE ENERGÉTICO.	0,39.-	TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
114	PP0001_1	UD	TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE AGOTAMIENTO DE AGUAS, CON BOMBA SUMERGIBLE DE 30 M³/H, INCLUSO TUBOS, FILTROS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.	3.858,85.-	TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
115	PP0002	M2	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO DESMONTAJE DE ARBOL Y EXTRACCION DE TOCON, TIERRA VEGETAL Y RESTOS VEGETALES. CARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.	1,35.-	UN EURO CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
116	PP0004	M3	RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	11,23.-	ONCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 28**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
117	PP0005	M3	RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	14,50.-	CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
118	PP0010	M3	RELLENO Y EXTENDIDO DE TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	14,78.-	CATORCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
119	PP00101	M3	RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	19,75.-	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
120	PP0012	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA AL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS NO SUPERIORES A 25 CM.	24,95.-	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
121	PP0013	M3	EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	9,38.-	NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
122	PP0014	M3	EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	31,63.-	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
123	PP0019	M3	EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.	8,70.-	OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
124	PP01	UD	ARQUETA DE CONEXIÓN DEL ACTUAL COLECTOR DE ES MERCADAL CON LA NUEVA CONDUCCIÓN DE PROLONGACIÓN.	1.450,00.-	MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
125	PP0100	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 100 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	293,65.-	DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
126	PP0102	KG	ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	1,21.-	UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS
127	PP0104	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	46,86.-	CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
128	PP0106	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	23,45.-	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 30**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
129	PP0107	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.	187,54.-	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
130	PP0108	ML	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	15,18.-	QUINCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
131	PP0109	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 80 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	368,07.-	TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
132	PP0111	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1.341,92.-	MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
133	PP0114	M2	REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.	163,14.-	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
134	PP0115	ML	BARANDILLA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1100 MM. DE ALTURA, TRAVESAÑO INFERIOR, MONTANTES CADA 100 CM Y BARROTES CADA 15 CM, CON ZOCALO INFERIOR DE 150 MM., COLOCADA SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN. TOTALMENTE INSTALADA.	91,48.-	NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
135	PP0116	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 800 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	4.607,93.-	CUATRO MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
136	PP0117	UD	ARQUETA DE PLANTA CUADRADA DE DIMENSIONES INTERIORES 70 X 70 CM Y DE ALTURA HASTA 1.50M, DE FÁBRICA DE LADRILLO, ENLUCIDO INTERIOR CON MORTERO MIXTO DE CEMENTO, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA, INCLUSO TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 0,70X0,70 C-250. TOTALMENTE ACABADA.	418,23.-	CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
137	PP0118	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	125,93.-	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
138	PP01193	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	136,78.-	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
139	PP0120	M3	ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.	32,65.-	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
140	PP0124	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	2.313,79.-	DOS MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
141	PP0128	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 250 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1.158,23.-	MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 32

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
142	PP016	UD	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	885,44.-	OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
143	PP0162	UD	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1.20 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 3 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 2.00 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	1.168,96.-	MIL CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
144	PP0199	M2	PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS INCLUSO SOLERA DE HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MONOLÍTICO, INCORPORANDO 3 KG DE CUARZO Y 1,5 KG. DE CEM I/45R, INCLUSO REPLANTEO DE SOLERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y FRATASADO DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	94,18.-	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
145	PP02	UD	ARQUETA DE CONEXIÓN DEL ACTUAL IMPULSIÓN EBAR STA. VICTÒRIA CON LA NUEVA CONDUCCIÓN DE PROLONGACIÓN.	925,00.-	NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS
146	PP0203	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	152,21.-	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
147	PP0204	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	106,49.-	CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
148	PP0206	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	65,34.-	SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
149	PP0209	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 250 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	55,46.-	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
150	PP0210	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 200 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	39,67.-	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
151	PP0211	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 200 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	30,14.-	TREINTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
152	PP0212	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 160 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	28,06.-	VEINTIOCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 34

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
153	PP0213	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 110 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	14,51.-	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
154	PP0215	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 90 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	11,71.-	ONCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
155	PP0216	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 75 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	9,58.-	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
156	PP0252	ML	TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 400 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	79,47.-	SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
157	PP0253	ML	TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 315 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	52,10.-	CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
158	PP026	M2	PUERTA DE PASO DE DOS HOJAS ABATIBLES, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA	313,51.-	TRESCIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
159	PP027	M2	PUERTA DE PASO DE UNA HOJA ABATIBLE, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA.	143,64.-	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
160	PP028	UD	VENTANA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE 1X1 M2, REALIZADA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD INTERIOR, SELLANTE EN ESQUINAS DEL CERCO Y ACCESORIOS QUE GARANTICEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ACABADA EN COLOR NATURAL PARA RECIBIR ACRISTALAMIENTO DE HASTA 18MM, RECIBIDA DIRECTAMENTE EN UN HUECO DE OBRA DE 210X105CM MEDIANTE PATILLAS DE ANCLAJE DISPUESTAS CADA 50CM Y A MENOS DE 25CM DE LAS ESQUINAS TOMADAS CON MORTEROS DE CEMENTO, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN, APLOMADO Y NIVELADO, MONTAJE Y REGULACIÓN, SELLADO PERIMETRAL MEDIANTE SILICONA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE INSTALADA.	207,76.-	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
161	PP031	UD	ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULA, DE DIMENSIONES INTERIORES 80X80 CM Y 80 CM DE ALTURA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE 10 CM DE ESPESOR CON ORIFICIO SUMIDERO, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN CLASE C-250 Y JUNTA DE GOMA. INCLUSO EXCAVACIÓN MANUAL Y OBRAS AUXILIARES DE ALBAÑILERÍA PARA CONEXIÓN DE TUBERÍAS. TOTALMENTE ACABADA.	180,05.-	CIENTO OCHENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
162	PP0360	UD	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 1,00X1,00 M2 DE PASO LIBRE, CLASE B-125, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PERFILERÍA ESTRUCTURAL DE APOYO Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA.	410,00.-	CUATROCIENTOS DIEZ EUROS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 36**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
163	PP0361	UD	PLACA DE ANCLAJE DE SOPORTE METÁLICO, CENTRADA EN LA CIMENTACIÓN, DE ACERO S-275-JR, DIMENSIONES 250X250 MM., Y 10 MM. DE ESPESOR, ARMADURAS DE ANCLAJE COMPUESTA DE BARRAS DE ACERO AE-215 L, INCLUSO TALADROS, ROSCADOS, TUERCAS, LIMPIEZA Y PINTURA.	36,00.-	TREINTA Y SEIS EUROS
164	PP0362	UD	POLIPASTO MONORRAIL DE 1000 KG DE CARGA Y PORTICO, SISTEMA DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO CON CARRO DESPLAZABLE CON VARIADOR DE VELOCIDAD, POTENCIA MOTOR ELEVACION 1,70 KW, ALIMENTACION ELÉCTRICA MEDIANTE MANGUERA PLANA FLEXIBLE, CADENA GALVANIZADA DE ALTA RESISTENCIA. ACABADO DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXY Y TERMINACION CON UNA MANO DE IMPERMEABILIZACIÓN ANTIÓXIDO. INCLUYE PORTICO FIJO 1000 KG, LUZ 8,60 M, ALTURA 3 M, ELECTRIFICACION FORMADA POR CONDUCCION PLANA FLEXIBLE Y BOTONERA SUSPENDIDA DEL POLIPASTO. TOTALMENTE MONTADO Y FUNCIONANDO.	10.800,00.-	DIEZ MIL OCHOCIENTOS EUROS
165	PP0363	ML	ESCALERA METALICA FORMADA POR PERFILES LAMNADOS Y PELDAÑOS DE ENTRAMADO DE REJILLA DE PRFV DE 600KG/M2, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, INCLUSO SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS Y BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI-316, ANCLAJES Y ESTRUCTURAS DE SUJECIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.	450,00.-	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
166	PP048	UD	INTERRUPTOR EMPOTRADO DE CALIDAD ALTA 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.	31,44.-	TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
167	PP049	UD	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) -DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 2X26 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	113,59.-	CIENTO TRECE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 38**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
168	PP0500	UD	<p>PUENTE GRÚA 3.200 KG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAPACIDAD DE CARGA: 3.200 KG.</li> <li>- LUZ ENTRE EJES: 14.000 MM</li> <li>- RECORRIDO VERTICAL DEL GANCHO 15.000 MM</li> <li>- PESO PROPIO DE LA GRÚA: 3.161 KG</li> <li>- CARGA MÁXIMA POR RUEDA: 2.575 KG</li> <li>- SERVICIO: INTERIOR</li> </ul> <p>ELEVACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TIPO DE POLIPASTO: NCA4L5DFP2</li> <li>- VELOCIDAD DE ELEVACIÓN PRINCIPAL: 5 / 0,8 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA DEL MOTOR: 0,6 KW.</li> <li>- FACTOR DE MARCHA: 60 %</li> </ul> <p>TRASLACIÓN DEL CARRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VELOCIDAD DE TRASLACIÓN DEL CARRO: 20 / 5 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA MOTOR TRASLACIÓN CARRO: 0,3 KW</li> </ul> <p>TRASLACIÓN DEL PUENTE GRÚA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VELOCIDAD DE TRASLACIÓN DEL PUENTE: 40 / 10 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA TRASLACIÓN PUENTE GRÚA: 2 X 0,55 KW.</li> </ul> <p>EQUIPO ELÉCTRICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TENSIÓN DE SERVICIO: III 380 V 50 HZ</li> <li>- TENSIÓN DE MANDO: 48 V 50 HZ</li> <li>- FINALES DE CARRERA DEL GRUPO DE ELEVACIÓN: 4 PASOS EN ELEVACIÓN (DOBLE SEGURIDAD)</li> <li>- MANDO: CABLE DE MANDO DE BOTONERA CON TUTORES DE ACERO.</li> </ul> <p>OTROS DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROTECCIÓN DE LOS MOTORES: IP 55</li> <li>- AISLAMIENTO DE LOS MOTORES / CALENTAMIENTO: CLASE F/B</li> <li>- MANDO POR RADIO: 2 EMISORES + 1 RECEPTOR</li> <li>- SEÑAL ACÚSTICA: DE 80 A 116 DB, PROTECCIÓN IP 65 Y REGULADOR DE VOLUMEN</li> <li>- SEÑAL LUMINOSA: PROTECCIÓN IP65, DESTELLANTE</li> <li>- PILARES Y MENSURAS: 90 M DE PERFIL DE 40X30 MM PARA RODADURA DE LA GRÚA SOBRE CARRIL FORMADO POR IPE 240.</li> <li>- INSTALACIÓN ELÉCTRICA: PERFIL BLINDADO DE 4 POLOS, CARRO TOMA CORRIENTES Y ACCESORIOS PARA ALIMENTACIÓN DE LA GRÚA. 45 M DE INSTALACIÓN.</li> </ul>	31.259,06.-	TREINTA Y UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
			TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO		



Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
169	PP051	UD	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) -DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 2X58 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	113,59.-	CIENTO TRECE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
170	PP0518	UD	<p>VENTILADOR.</p> <p>CARACTERÍSTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAUDAL DISEÑO: 10.500 M3/H</li> <li>- CAUDAL MÁXIMO: 13.698,05 M3/H</li> <li>- POTENCIA: 0,43 KW</li> <li>- TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN: 380-415 V</li> <li>- FRECUENCIA: 50/60 HZ</li> <li>- VELOCIDAD: 1.033 RPM</li> <li>- PESO: 25,80 KG</li> </ul> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- HÉLICE : PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO</li> <li>- MARCO: CHAPA DE ACERO</li> </ul> <p>MOTOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- POTENCIA MOTOR: 1.290 W</li> <li>- INTENSIDAD MÁXIMA ABSORBIDA: 2,65 A</li> <li>- FRECUENCIA: 50 HZ</li> <li>- VELOCIDAD: 1.410 RPM</li> <li>- PROTECCIÓN: IP 65</li> </ul> <p>TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p>	1.865,68.-	MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 40

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
171	PP0531	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 30,4 L/S A 6,54 M.C.A.. CON MOTOR DE 3,1 KW EN EL EJE A 1.450 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	7.200,00.-	SIETE MIL DOSCIENTOS EUROS
172	PP0532	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 2,63 L/S A 4.72 M.C.A.. CON MOTOR DE 1.5 KW EN EL EJE A 1370 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	2.520,00.-	DOS MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
173	PP0533	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 4 L/S A 2.2 M.C.A.. CON MOTOR DE 0,9 KW EN EL EJE A 940 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	2.515,00.-	DOS MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS
174	PP0534	UD	BOYA DE NIVEL DE DIMENSIONES 130X163 MM CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO, MATERIAL DEL PRENSACABLE EPDM Y CABLE DE PVC. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	136,90.-	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
175	PP0543	UD	POLIPASTO MONORRAÍL CON CARRO ELÉCTRICO DE 2 TN. Y 5 METROS DE RECORRIDO DE GANCHO. ENROLLADOR ELÉCTRICO CON ENCHUFE RÁPIDO DE SEGURIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE Y MANIOBRA CON SU CUADRO ELÉCTRICO.	14.075,97.-	CATORCE MIL SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
176	PP056	UD	DOWNLIGHT DECORATIVO PARA EMPOTRAR EN FALSOS TECHO TIPO "OJO DE BUEY" DE DIÁMETRO EXTERIOR 85 MM DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON LÁMPARA INCANDESCENTE DE 60 W, TENSIÓN 230 V, MARCA SLUZ O SIMILAR MOD. DUO, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	41,76.-	CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 42

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
177	PP059	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON UNA LÁMPARA DE 6 W, 60 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 15 M <sup>2</sup> , PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓN DE 230 V Y CONEXIÓN PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓN, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	52,30.-	CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
178	PP063	UD	TOMA DE CORRIENTE DOMÉSTICA DE CALIDAD MEDIA PARA INSTALACIONES EMPOTRADAS, 2 POLOS+TIERRA LATERAL, CON MECANISMO COMPLETO DE 10/16A, 230 V, INCLUSO MARCO, TOTALMENTE INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	35,48.-	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
179	PP067	UD	PANTALLA FLUORESCENTE PLANA PARA EMPOTRAR EN FALSO TECHO CON ESTRUCTURA DE CHAPA DE ACERO ELECTROCINCADO, SISTEMA ÓPTICO DE CHAPA DE ALUMINIO, SISTEMA ÓPTICO FORMADO POR DIFUSOR DOBLE PARABÓLICO O ESPECULAR ANTIIRISACIÓN DE BAJA LUMINANCIA Y ELEVADO RENDIMIENTO. SISTEMA DE FIJACIÓN A TECHO EN TECHOS DE PERFIL VISTO, LA LUMINARIA SE APOYA DIRECTAMENTE SOBRE EL ALA DEL PERFIL. ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO ANTIIMPACTOS IK-05, CON LÁMPARA/S TL (EL) -DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 4X18 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTRONICO, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	229,72.-	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
180	PP089	UD	PULSADOR ESTANCO DE SUPERFICIE DE CALIDAD MEDIA CON MECANISMO COMPLETO DE 10A/250 V, TECLA CON GRABADO TIMBRE/LUZ, CON VISOR LUMINOSO Y MARCO, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.	30,88.-	TREINTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
181	PP0905	UD	DUCHA LAVAOJOS DE SEGURIDAD. ALCACHOFA DE DUCHA Ø 250 MM DE ABS.LLAVE TIPO "APERTURA MANTENIDA" ACCIONADA POR EMPUÑADURA TRIANGULAR RÍGIDA.PILA DE ABS COLOR VERDE, CABEZALES DE ASPERSIÓN DE ABS CON CÁPSULAS DE PROTECCIÓN. FILTRO DE CARTUCHO.FLUJO CONSTANTE DE AGUA CONTROLADO POR DISPOSITIVOS DE COMPENSADORES AUTOMÁTICOS DE PRESIÓN.	1.424,76.-	MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
182	PP0954	UD	PUERTA RÍGIDA ENROLLABLE CARACTERÍSTICAS: - ANCHO:4,00 M - ALTO: 4,00 M - ANCHO LAMAS: 200 MM - ESPESOR PANEL AISLAMIENTO: 50 MM - COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CALOR: 2,0 W/M2K - VELOCIDAD DE APERTURA: 2,2 M/S - VELOCIDAD DE CIERRE: 0,7 M/S MATERIALES: - LAMAS: PANEL TIPO SANDWICH - MARCO PERIMETRAL: ACERO GALVANIZADO - CAJÓN: SUPERIOR ACERO GALVANIZADO - MARCOS DE VENTANOS: PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO MOTOR: - POTENCIA MOTOR: 1,1 KW - PROTECCIÓN: IP 55 - FUNCIONAMIENTO: VARIADOR DE FRECUENCIA - CONEXIÓN ELÉCTRICA: TRIFÁSICA 380/400/415/440/480 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ INCLUSO MARCOS Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	8.964,91.-	OCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
183	PP0955	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE NAVE DE PRETRATAMIENTO.	1.250,01.-	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON UN CÉNTIMO

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 44

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
184	PP0956	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE EDIFICIO INDUSTRIAL.	3.400,00.-	TRES MIL CUATROCIENTOS EUROS
185	PP0957	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE TERCIARIO.	460,00.-	CUATROCIENTOS SESENTA EUROS
186	PP097	UD	LUMINARIA DE ADOSAR EN PARED CON CARCASA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-2521, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR NEGRO TEXTURADO, BANDEJA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO E INCORPORA EQUIPO ELÉCTRICO, TAPA CON COMPARTIMENTO DE EQUIPOS EN CHAPA DE ALUMINIO ANODIZADO, REFLECTOR DE ALUMINIO ANODIZADO Y MARCO PORTAVIDRIO EN ALEACIÓN DE ALUMINIO L-2521 INYECTADO A ALTA PRESIÓN Y CIERRE REFLECTOR EN VIDRIO PRISMÁTICO BOROSILICATADO. GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S M -VAPOR DE MERCURIO DE POTENCIA 125 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICO, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	118,46.-	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
187	PP1107	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	624,53.-	SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
188	PP1108	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 150, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	402,75.-	CUATROCIENTOS DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
189	PP1125	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 250, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	922,63.-	NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
190	PP1130	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 100, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	207,91.-	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
191	PP11300	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 300, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1.417,16.-	MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
192	PP1135	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	188,81.-	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
193	PP1138	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 65, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	155,03.-	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
194	PP11400	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 400, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3.882,92.-	TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 46**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
195	PP1147	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1.420,59.-	MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
196	PP1150	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 100, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	436,29.-	CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
197	PP1151	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 100, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	279,11.-	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
198	PP1152	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 80, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	274,29.-	DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
199	PP1153	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 400, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1.415,14.-	MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
200	PP1155	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 300, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	909,88.-	NOVECIENTOS NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
201	PP1156	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 250, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	734,89.-	SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
202	PP1157	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 200, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	515,85.-	QUINIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
203	PP1158	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 150, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	396,77.-	TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
204	PP1159	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 150, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	472,34.-	CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
205	PP1160	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	212,65.-	DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
206	PP1206	UD	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO. SENSOR ÓPTICO. RANGO DE MEDICIÓN: 0 A 20 MG/L CON SENSOR, PORTASENSOR Y TRANSMISOR. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2.468,74.-	DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
207	PP1207	UD	CAUDALÍMETRO DE AIRE DN 250. PRECISIÓN DE MEDIDA DE 0.075 %. COMUNICACIÓN MEDIANTE PROTOCOLO HART CON ALCANCE DE MEDIDA 16 - 1.600 MBAR. DE ACERO INOXIDABLE (AISI 316L). TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	3.030,01.-	TRES MIL TREINTA EUROS CON UN CÉNTIMO
208	PP1208	UD	MEDIDOR DE NITRATOS.	4.175,34.-	CUATRO MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

Página 48

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
209	PP1209	UD	<p>SONDA DE CONDUCTIVIDAD</p> <p>- SEÑAL: DIGITAL                      - PRESIÓN MÁXIMA: 20,7 BAR                      - MATERIAL DEL ELECTRODO: GRAFITO                      - LONGITUD DEL ELECTRODO: 102 MM                      - LONGITUD MÁXIMA DE INSERCIÓN: 178 MM                      - RANGO TRABAJO: 0,057-200.000 µS/CM                      - RANGO Tª TRABAJO: -20 A 200 ° C</p> <p>COMPONENTES:                      - CABLE PARA SENSOR DE 6 M                      - SALIDA: DIGITAL                      - LONGITUD: 6 M</p> <p>PORTAELECTRODOS DE INMERSIÓN DE RYTON                      TRANSISTOR DE PH REDOX CON CONTROLADOR DIGITAL DE 2 CANALES                      - CAJA: PROTECCIÓN IP 66                      - DIMENSIONES:144X144X181 MM                      - ALIMENTACIÓN: 100-240 V AC                      - SEÑAL DE SALIDA: 4-20 MA</p> <p>TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p>	2.769,78.-	DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
210	PP1210	UD	<p>MEDIDOR DE PH CON ELECTRODO DE VIDRIO, SONDA, TRANSMISOR Y DISPLAY.                      TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p>	2.527,04.-	DOS MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
211	PP1211	UD	<p>DETECTOR DE GASES CO2, H2S Y NH3.                      TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p>	1.693,46.-	MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
212	PP1212	UD	<p>SENSOR ULTRASÓNICO PARA UNA MEDICIÓN DE NIVEL CONTINUA, NO INVASIVA. TOTALMETE INSTALADO Y PROBADO.</p>	1.599,01.-	MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO
213	PP1213	UD	<p>SENSOR DE PAR. RANGO MEDIDA: 0-500 NM DE ACERO INOXIDABLE. TOTALMETE INSTALADO Y PROBADO.</p>	1.588,41.-	MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
214	PP1214	UD	<p>MANOMETROS CON GLICERINA. GRADUACIÓN: 60-600 MBAR. DIÁMETRO 120 MM. ACERO INOXIDABLE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p>	239,56.-	DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
215	PP1215	UD	MANOMETROS CON GLICERINA. GRADUACIÓN: 4-12 BAR. DIÁMETRO 120 MM. ACERO INOXIDABLE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	506,68.-	QUINIENTOS SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
216	PP1301	UD	CENTRAL DE ALARMA PARA SEÑALIZACIÓN DE INCENDIOS PROVISTA DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON SALIDA DE TENSIÓN ESTABILIZADA A 27 V., CARGADOR AUTOMÁTICO DE BATERIAS, CON SEÑALES ACÚSTICAS DE ALARMA Y AVERIA, PILOTOS DE CENTRAL EN SERVICIO DE AVERIA EN BUCLE DE SIRENA Y DE ALARMA PARA 4 ZONAS, COMPACTA, SEGÚN NTE/IPF-50.	572,48.-	QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
217	PP1302	UD	PULSADOR DE DISPARO MANUAL, PARA EQUIPO DE COLUMNAS AUTÓNOMAS.TOTALMENTE INSTALADO.	135,81.-	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
218	PP1304	UD	SIRENA ELECTRÓNICA 4 SONIDOS, CON INDICACIÓN ACUSTICA, DE 68 A 103 DB DE POTENCIA, PARA USO INTERIOR, PINTADA EN ROJO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	126,97.-	CIENTO VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
219	PP1305	UD	SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL, CON INDICACIÓN ÓPTICA Y ACÚSTICA, DE 114 DB DE POTENCIA, PARA USO EXTERIOR, PINTADA EN ROJO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	208,19.-	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
220	PP1602	UD	EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.	240,25.-	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 50**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
221	PP4003	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 250 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	137,60.-	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
222	PP4004	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 300 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	163,32.-	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
223	PP4005	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 350 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	188,30.-	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
224	PP4006	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 400 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	298,35.-	DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
225	PP4007	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 450 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	307,41.-	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
226	PP4010	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 600 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	328,77.-	TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
227	PP4020	ML	TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO DN-100. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	40,28.-	CUARENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
228	PP4021	ML	TUBERÍA DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO, PN-10, JUNTA ELÁSTICA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADO.	4,03.-	CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
229	PP6125	UD	EXTRACTOR CENTRÍFUGO PARA CAUDAL MÁXIMO 5.600 M3/H. POTENCIA: 0,48 KW. NIVEL PRESIÓN SONORA: 62 DB(A) EN ASPIRACIÓN. CUBO CENTRAL DE ALUMINIO, ALABES DE PLÁSTICO Y FIBRA DE VIDRIO, SOMBRERO DE ALUMINIO Y BASE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO. REJILLA DE EXTRACCIÓN DE AIRE EN ALUMINIO PARA PARA UNA BOCA DE EXTRACCIÓN DE Ø450 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1.415,87.-	MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 52**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
230	PP665	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON DOS LÁMPARAS DE 12 W, 315 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 40 M², PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓN DE 230 V Y CONEXIÓN PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓN, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002	224,30.-	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
231	PP_800	ML	TUBERÍA DE PEAD CORRUGADO SN8 DE 800 MM DE DIÁMETRO, INTERIOR LISO Y EXTERIOR CORRUGADO, INCLUIDO JUNTA ELÁSTICA Y PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	63,28.-	SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
232	PPACAC1	UD	DESMONTAJE Y RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO DE LA PUERTA DE ACCESO ACTUAL.	985,01.-	NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
233	PPACAC2	ML	DESMONTAJE DE VALLADO Y MURETE DE MAMPOSTTERÍA EXISTENTE EN ACCESO, INCLUSO TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO DE LOS MAMPUESTOS PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.	98,00.-	NOVENTA Y OCHO EUROS
234	PPACAC3	ML	DESMONTAJE DE VALLADO Y MURETE DE MAMPOSTTERÍA EXISTENTE EN ACCESO, INCLUSO TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO DE LOS MAMPUESTOS PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.	98,00.-	NOVENTA Y OCHO EUROS
235	PPACO2	UD	ACONDICIONAMIENTO DE OBRA DE SALIDA DE LA EDAR, INCLUSO DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS EXISTENTES Y CONEXIONES AL POZO DE REGISTRO FINAL DE ENTREGA.	3.720,00.-	TRES MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
236	PPADH	M2	RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO C60B3/B4 ADH(ECR-1), CON DOTACIÓN 0,5 KG/M2, INCLUSO BARRIDO PREVIO DE LA SUPERFICIE Y CARGA.	0,32.-	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
237	PPAL2.2A	UD	LUMINARIA LED, 34W, 16 LEDS, REALIZADA EN INYECCIÓN DE ALUMINIO, RÓTULA ORIENTABLE PROPIA A LA LUMINARIA, IP66, IK09, 4000K, RJ, 10KV, DIFUSOR CON CRISTAL TEMPLADO PLANO, CON NIVELADOR SUPERIOR EXTERNO Y CERTIFICACION ENAC +. INSTALADA CONECTADA Y PROBADA.	551,42.-	QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
238	PPAL2.2B	UD	BRAZO PARA FIJACIÓN DE LUMINARIA A PARED, REALIZADO EN FUNDICIÓN DE ALUMINIO INYECTADO, ABADO PINTADO, ANGULO INCLINACIÓN 5º, 166MM DE LONGITUD Y Ø60MM. INSTALADO.	307,62.-	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
239	PPAMB2	ML	BARRERA DE CONTENCIÓN Y CORTINA ANTITURBIDEZ, INCLUIDO EL TRANSPORTE A OBRA, EL MONTAJE, LA COLOCACIÓN EN EL AGUA Y LA RETIRADA DE LAS MISMAS, CON TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL AMARRE EN EL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO.	264,00.-	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS
240	PPAMB3	UD	CONTROLES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, INCLUSO INFORMES.	4.100,00.-	CUATRO MIL CIENTO EUROS
241	PPARQ5	UD	CONEXIÓN DE POZO DE REGISTRO NUEVO A ARQUETA EXISTENTE DE ENTRADA/SALIDA Balsa.	325,00.-	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
242	PPBALD	M2	PAVIMENTO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN PARA EXTERIORES, ACABADO SUPERFICIAL DE LA CARA VISTA GRANALLADO DE 40X40X4 CM, COLOR GRIS, COLOCADAS A PIQUE DE MACETA CON MORTERO DE CEMENTO DE 3 CM DE ESPESOR, SOBRE FIRME COMPUESTO POR SOLERA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HM-20/P/20), DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MAESTREADO SEGÚN PENDIENTES. INCLUSO P/P DE JUNTAS ESTRUCTURALES Y DE DILATACIÓN, CORTES A REALIZAR PARA AJUSTARLAS A LOS BORDES DEL CONFINAMIENTO O A LAS INTRUSIONES EXISTENTES EN EL PAVIMENTO Y RELLENO DE JUNTAS CON ARENA SILÍCEA DE TAMAÑO 0/2 MM. REPLANTEO DE MAESTRAS Y NIVELES. VERTIDO Y COMPACTACIÓN DE LA SOLERA DE HORMIGÓN. EXTENDIDO DE LA CAPA DE MORTERO. HUMECTACIÓN DE LAS PIEZAS A COLOCAR. COLOCACIÓN INDIVIDUAL, A PIQUE DE MACETA, DE LAS PIEZAS. FORMACIÓN DE JUNTAS Y ENCIENTROS. LIMPIEZA DEL PAVIMENTO Y LAS JUNTAS. RELLENO DE LAS JUNTAS CON ARENA SECA, MEDIANTE CEPILLADO. ELIMINACIÓN DEL MATERIAL SOBRANTE DE LA SUPERFICIE, MEDIANTE BARRIDO. TOTALMENTE COLOCADO	55,58.-	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
243	PPBORD	ML	ENCINTADO LINEAL O CURVO CON BORDILLO DE HORMIGON VIBROCOMPRESO BICAPA DE 12/15 X 25, SOBRE BASE DE HORMIGON HM-20 DE 30 X 15 CM. INCLUSO EXCAVACION, COLOCACION Y LLAGUEADO DE JUNTAS CON MORTERO DE CEMENTO, PARTE PROPORCIONAL DE CORTES Y FORMACIÓN DE PASOS VADEADOS.	13,26.-	TRECE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
244	PPDEMPAV	M3	DEMOLICIÓN DE CUALQUIER TIPO DE PAVIMENTO, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO EN PUNTO LIMPIO.	50,56.-	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
245	PPDES01	UD	<p>TORRE DE CONTACTO TECNIUM COMPACTA VERTICAL CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES:  DIÁMETRO : 2.500 M.M  ALTURA TOTAL APROXIMADA : 2.500 M.M  ESPESOR DE CONSTRUCCIÓN : 5 M.M  CARBÓN ACTIVO UTILIZADO O TIPO : BASE DE CÁSCARA DE COCO CON IMPREGNACIÓN ALCALINA  CANTIDAD : 2.500 KG  DENSIDAD APARENTE : 550 KG/M3  ÍNDICE DE SATURACIÓN SOBRE H2S: 22% W/W  TAMAÑO MEDIO DEL GRÁNULO : 4 M.M  CONTENIDO DE HUMEDAD : 15 %  Nº DE LECHOS : 2  AUTONOMÍA : 4.320 H  ACCESORIOS INCLUIDOS: MEDIDOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL PARA CADA LECHO.  TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.</p>	24.360,00.-	VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS
246	PPDES02	UD	<p>VENTILADOR TECNIUM CENTRIFUGO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:  MATERIAL DE LAS PARTES EN CONTACTO CON EL FLUIDO: RESINA ESTERVINÍLICA / FIBRA DE VIDRIO  ACOPLAMIENTO AL MOTOR : POLEAS - CORREAS  CAUDAL : 12.660 M3/H  PRESIÓN ESTÁTICA : 1.500 PA  ESTANQUEIDAD EJE : DEFLECTOR LIMITADOR DE FUGAS  POTENCIA INSTALADA : 11 KW  TENSIÓN MOTOR : 400/690 V  VELOCIDAD ANGULAR DEL MOTOR : 1.450 R.P.M.  PROTECCIÓN DEL MOTOR : IP-55</p>	6.090,00.-	SEIS MIL NOVENTA EUROS
247	PPDES03	UD	<p>TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN PARA EQUIPO DE DESODORIZACIÓN EN PP PARA LA UNIÓN ENTRE TORRE Y VENTILADOR, CON JUNTAS EN EPDM Y TORNILLERÍA EN AISI 304, INCLUSO CONDUCTO DE SALIDA DE GASES DE 2 M DE ALTURA Y DN 600 CON TOMA DE MUESTRAS ROSCADA DE DN 100. TOTALMENTE INSTALADAS.</p>	2.144,00.-	DOS MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 56**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
248	PPE0184A	UD	PROYECTOR RECTANGULAR DE 0,22X0,265M. PARA INSTALACIÓN EN SUPERFICIE MEDIANTE LIRA, CON TECNOLOGÍA LED FORMADA POR MÚLTIPLES LEDS CON ÓPTICA SIMÉTRICA DE ÁNGULO 90°. CUERPO FABRICADO EN ALUMINIO Y PINTADO EN NEGRO. EQUIPO ELECTRÓNICO INCORPORADO EN LA LUMINARIA, CON CONTROL ON-OFF. LÚMENES DISPONIBLES: 6050 LM. CON UNA TEMPERATURA DE COLOR DE 4000K Y UN CONSUMO TOTAL DE LA LUMINARIA DE 50 W (EFICIENCIA DEL SISTEMA REAL: 121 LM/W). CRI>70. TENSIÓN DE RED 100-240 VAC Y 47-63 HZ. MANTENIMIENTO LUMINOSO L70 >100.000 H A 25°C. IP65. MARCADO CE. INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO	328,82.-	TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
249	PPE0190	UD	ARQUETA DE DERIVACIÓN DE 40X40CM Y 60CM DE ALTURA DE REGISTRO A PIE DE COLUMNA.	109,05.-	CIENTO NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
250	PPE0195	UD	CIMENTACIÓN DE BÁCULO O COLUMNA DE ALTURA HASTA 7 M, FORMADA POR ZAPATA DE HORMIGÓN HM 15/B/40/IIA, DE DIMENSIONES 0.6X0.6X0.9 M Y CUATRO PERNOS DE ANCLAJE M18X500 (IA01), PARA RECIBIR PLACA DE ASIENTO Y CODO DE TUBO DE PVC DE 90 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.	53,50.-	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
251	PPE0198A	UD	COLUMNA TRONCOCÓNICA DE 5 M DE ALTURA ACABADA EN PUNTA 60MM, CON PERNOS Y PLANTILLA. DE FORMA TRONCOCÓNICA, CONSTRUIDAS CON TUBO DE ACERO AL CARBONO. PLACA BASE DE ACERO EMBUTIDO, ESPESOR 4 MM. ALOJAMIENTO PARA APARELLAJE ELECTRICO, CON ACCESO MEDIANTE PORTEZUELA RASANTE EN LA PARTE INFERIOR. TODO EL CONJUNTO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EN COLOR NEGRO TEXTURADO. PREPARADA PARA SER UTILIZADA CON PROYECTORES EN DOS ALTURAS. TOTALMENTE INSTALADA.	289,42.-	DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
252	PPED01	M2	CERRAMIENTO COMPUESTO POR HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR DE 9 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO DOBLE HUECO DE 24X11.5X9 CM COLOCADO A PANDERETE, AISLAMIENTO A BASE DE PANEL RÍGIDO DE FIBRA DE VIDRIO DE 5 CM, HOJA INTERIOR DE 5 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24X11.5X5 CM, SENTADOS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, APAREJADOS, ENFOSCADO DE LA CARA INTERIOR DE LA HOJA EXTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A DE 2 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE DINTELES Y JAMBAS, EJECUCIÓN DE ENCIENTROS, ELEMENTOS ESPECIALES Y RECIBIDO DE CARPINTERÍA, CONSIDERANDO UN 3 % DE PERDIDAS Y UN 30% DE MERMAS DE MORTERO.	72,00.-	SETENTA Y DOS EUROS
253	PPED02	M2	TABICÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS HUECOS DE 24X11.5X9 CM, APAREJADOS Y RECIBIDOS CON MORTERO DE CEMENTO, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN DE CERCOS, NIVELACIÓN Y APLOMADO, PARTE PROPORCIONAL DE ENJARJES, MERMAS Y ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS Y LIMPIEZA. TOTALMENTE ACABADO.	32,08.-	TREINTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
254	PPED03	M2	REVESTIMIENTO CON MORTERO MONOCAPA DE ACABADO ALTAMENTE DECORATIVO, COLOR BLANCO, EN PARAMENTOS VERTICALES EXTERIORES, CON ACABADO TIPO RASPADO, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 MM, INCLUSO CAPA DE IMPRIMACIÓN, REGLEADO, RASPADO CON LLANA DE PÚAS Y CEPILLADO FINAL.	12,93.-	DOCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
255	PPED04	M2	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGUETA SEMIRRESISTENTE PRETENSADA PARA CANTO 25+5, INTEREJE 75 CM, DE HASTA 5 M DE LUZ CUADRÁTICA MEDIA, CON BOVEDILLA CERÁMICA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ZUNCHOS Y JÁCENAS Y CAPA DE COMPRESION DE HORMIGON HA-25/P/20/IIA Y ACERO B-500 S, PUESTO EN OBRA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. TOTALMENTE TERMINADO.	31,78.-	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 58**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
256	PPED05	M2	CUBIERTA COMPUESTA POR TABIQUE CONEJERO DE LADRILLO CERÁMICO DE 33X16X7 CM PARA FORMACIÓN DE PENDIENTE, TABLERO FORMADO POR BARDO MACHIHEMBRADO DE 100X25X3.5 CM, CAPA DE MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE TELA DE PVC Y COBERTURA CON TEJA ÁRABE, INCLUSO EJECUCIÓN DE GOTERÓN BAJO VUELO EXTERIOR DEL TEJADO Y PARTE PROPORCIONAL DE FORMACIÓN DE ALEROS, LIMAS Y ENCUENTROS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA.	66,81.-	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
257	PPED06	ML	BAJANTE DE PVC DE 110 MM DE DIAMETRO, JUNTA PEGADA, PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, ABRAZADERAS, PIEZAS ESPECIALES Y CONEXIÓN FINAL A SUMIDERO, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA, TOTALMENTE INSTALADA.	8,11.-	OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
258	PPED09	M2	PINTURA ACRILICA PLASTICA LAVABLE, EN PARAMENTOS VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIES, MANO DE FONDO CON PLÁSTICO DILUIDO Y ACABADO CON DOS MANOS, APLICADA CON RODILLO. TOTALMENTE ACABADA.	4,03.-	CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
259	PPED101	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE CONTROL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD.	14.000,00.-	CATORCE MIL EUROS
260	PPED102	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE GRUPO ELECTRÓGENO ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE ALMACÉN DE MUESTRAS.	3.000,00.-	TRES MIL EUROS
261	PPED103	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO ALMACÉN ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE PERSONAL DE MENATNIMIENTO.	6.400,00.-	SEIS MIL CUATROCIENTOS EUROS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
262	PPED104		ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE SOPLANTES Y TAMIZADO ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE TALLER - ALMACÉN.	1.000,00.-	MIL EUROS
263	PPED38	M2	ENFOSCADO DE CEMENTO, A BUENA VISTA, APLICADO SOBRE UN PARAMENTO VERTICAL INTERIOR DE MÁS DE 3M DE ALTURA, ACABADO SUPERFICIAL RUGOSO, CON MORTERO DE CEMENTO M-5, PREVIA COLOCACIÓN DE MALLA ANTIÁLCALIS EN CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENTES DE FORJADO.	12,15.-	DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
264	PPEM035	UD	CONTENEDOR METÁLICO NORMALIZADO CAPACIDAD: 4.200 LTS. CONSTRUCCIÓN: CHAPA DE ACERO AL CARBONO A42B.FONDO DE 5 MM. DE ESPESOR. LATERALES DE 4 MM. DE ESPESOR. PERFILES DE REFUERZO. INCLUYE: NÚMERO DE ENGANCHES DE CARGA Y VOLTEO 4. SALIDA DESAGÜE. ACABADO: DESENGRASADO DE SUPERFICIES. 1 CAPA DE IMPRIMACIÓN DE POLIURETANO. 1 CAPA DE ACABADO POLIURETANO VERDE RAL 511. TOTALMENTE INSTALADO.	2.105,00.-	DOS MIL CIENTO CINCO EUROS
265	PPES01	UD	PILAR PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE SECCIÓN 50X40 CM, DE 8 M DE ALTURA, PARA ACABADO VISTO DEL HORMIGÓN, CON DOS MÉNSULAS A DOS CARAS Y AL MISMO NIVEL, EMPOTRAMIENTO EN CÁLIZ, INCLUSO BAYONETA PARA APOYO DE PANEL HORIZONTAL, SUMINISTRO Y MONTAJE. TOTALMENTE COLOCADO.	568,65.-	QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
266	PPES02	UD	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO "DELTA" DE 50 CM DE BASE Y PENDIENTE DEL 10%, LONGITUDES DE HASTA 24 METROS, COLOCADA, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.	3.110,00.-	TRES MIL CIENTO DIEZ EUROS
267	PPES03	UD	NEOPRENO PARA VIGA PRETENSADA VPI 80.40 Ó EQUIVALENTE. INCLUSO TRANSPORTE DESDE FÁBRICA HASTA PIE DE OBRA Y MONTAJE.	49,86.-	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 60**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
268	PPES04	ML	CORREA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN PRETENSADO DE 30 CM DE CANTO EN ESTRUCTURA DE CUBIERTA, CON LONGITUDES EGÚN CARACTERÍSTICAS DETALLADAS EN PLANOS, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.	15,33.-	QUINCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
269	PPES05	ML	PORTACANALÓN DE HORMIGÓN PREFABRICADO, TIPO H O EQUIVALENTE, DE 50 CM DE BASE, DLONGITUDES SEGÚN CARACTERÍSTICAS DETALLADAS EN PLANOS, SIN IMPERMEABILIZAR, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE	76,00.-	SETENTA Y SEIS EUROS
270	PPES06	M2	CUBIERTA INCLINADA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES DE ACERO, DE 30 MM DE ESPESOR Y 1150 MM DE ANCHO, ALMA AISLANTE DE LANA DE ROCA, CON UNA PENDIENTE MAYOR DEL 10%. INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.	35,89.-	TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
271	PPES07	M2	PANEL DE CERRAMIENTO COLOR BLANCO, CON UNA CARA LISA Y OTRA RUGOSA, MACIZO DE HORMIGÓN ARMADO MACHIHEMBRADO, 16 CM. DE ESPESOR, COLOCADO EN HORIZONTAL, 2.50 M DE ANCHO Y ALTURA 12.00 M., INCLUSO P.P DE HERRAJES NECESARIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS PANELES EN EL PERÍMETRO DE LA NAVE, INCLUSO EJECUCIÓN DE HUECOS CUADRADOS O RECTANGULARES, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.	68,82.-	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
272	PPES09	ML	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALÓN DE CHAPA GALVANIZADA, INCLUSO SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 30X5 MM, D=100 MM, DETALLADO SEGÚN PLANOS.	21,20.-	VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
273	PPFUN	MES	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS NUEVAS INSTALACIONES, INCLUYENDO GASTOS DE PERSONAL, REACTIVOS, ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, ANALÍTICAS E INFORMES.	4.500,00.-	CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS
274	PPIMPRI	M2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO C60BF6 IMP(ECI), CON DOTACIÓ 1 KG/M2	0,51.-	CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
275	PPJAR1	M2	LABOREO MECANIZADO EN TERRENO MEDIO REALIZADO MEDIANTE 2 PASES CRUZADOS DE ARADO DE VERTEDERA, ARRASTRADO POR TRACTOR AGRÍCOLA DE 60 CV DE POTENCIA, A UNA PROFUNDIDAD DE 40 CM, INCLUIDO DESTERRONADO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.	4,92.-	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
276	PPJAR2	UD	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE DE TAMARIX GALLICA DE 10-12 CM, EN CEPELLÓN EN HOYO DE PLANTACIÓN REALIZADO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, CON FORMA DE CUBETA TRONCO-CÓNICA CON UNAS DIMENSIONES DE BASE INFERIOR/BASE SUPERIOR/ALTURA DE 40X80X30 CM, ABIERTO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, POR MEDIOS MANUALES, INCLUIDO REPLANTEO, PRESENTACIÓN DE LA PLANTA, RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO O EXTENDIDO DE LA TIERRA EXISTENTE SEGÚN CALIDAD DE LA MISMA, RELLENO Y APISONADO DEL FONDO DEL HOYO, EN SU CASO, PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DE LA PLANTA, RELLENO LATERAL Y APISONADO MODERADO CON TIERRA DE CABEZA SELECCIONADA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, FORMACIÓN DE ALCORQUE Y PRIMER RIEGO, COMPLETAMENTE EJECUTADO.	49,79.-	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
277	PPJAR3	UD	PLANTACIÓN DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA (ESPLIEGO), EN CONTENEDOR DE 1 LITRO, EN HOYO DE PLANTACIÓN REALIZADO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, CON FORMA DE CUBETA TRONCO-CÓNICA DE DIMENSIONES DE BASE INFERIOR/BASE SUPERIOR/ALTURA DE 30X60X30 CM, ABIERTO POR MEDIOS MANUALES, INCLUIDO REPLANTEO, PRESENTACIÓN DE LA PLANTA, RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO O EXTENDIDO DE LA TIERRA EXISTENTE SEGÚN CALIDAD DE LA MISMA, RELLENO Y APISONADO DEL FONDO DEL HOYO, EN SU CASO, PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DE LA PLANTA, RELLENO LATERAL Y APISONADO MODERADO CON TIERRA DE CABEZA SELECCIONADA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, FORMACIÓN DE ALCORQUE Y PRIMER RIEGO, COMPLETAMENTE EJECUTADO.	6,93.-	SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

**PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 62**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
278	PPLEG03	UD	LEGALIZACIÓN COMPLETA DE INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, INCLUSO PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACION EN BAJA TENSIÓN, DIRECCIÓN DE OBRA HASTA CFO, BOLETINES DE INSTALADORES, TRAMITACIONES EN SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA, TASAS.	3.000,00.-	TRES MIL EUROS
279	PPLEG04	UD	LEGALIZACION DE NUEVA INDUSTRIA, INCLUYENDO TASAS Y LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE LEGALIZACION OPORTUNOS.	15.000,00.-	QUINCE MIL EUROS
280	PPLEG06	UD	LEGALIZACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA. CONFECCIÓN DE EXPEDIENTE DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EN RÉGIMEN ESPECIAL PARA AUTOCONSUMO, INCLUYE TRÁMITE Y PAGO DE TASAS ANTE DG INDUSTRIA I ENERGIA Y ANTE EMPRESA DISTRIBUIDORA. INCLUYE TRÁMITE DE LICENCIA MUNICIPAL DE OBRAS, PAGO DE TASAS E ICO.	7.730,00.-	SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS
281	PPMBC16	TM	PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF B 35/50 D, CON BETÚN ASFÁLTICO DE PENETRACIÓN, DE GRANULOMETRÍA Densa PARA CAPA DE RODADURA Y ÁRIDO CALCÁREO, EXTENDIDA Y COMPACTADA	42,94.-	CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
282	PPMBC22	TM	PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC 22 B 50/7 S, CON BETÚN ASFÁLTICO DE PENETRACIÓN, DE GRANULOMETRÍA Densa PARA CAPA BINDER Y ÁRIDO CALCÁREO, EXTENDIDA Y COMPACTADA	41,88.-	CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
283	PPMOT15	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 150, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2.722,20.-	DOS MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS



Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
284	PPMOT17	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 175, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3.200,00.-	TRES MIL DOSCIENTOS EUROS
285	PPMOT20	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 200, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4.100,00.-	CUATRO MIL CIEN EUROS
286	PPMOT25	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 250, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4.850,00.-	CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS
287	PPMOT30	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 300, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	5.024,91.-	CINCO MIL VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
288	PPPLAYA	M2	PLAYA DECORATIVA DE INERTES REALIZADA CON MARMOLINA COLOR, EXTENDIDO EN CAPA UNIFORME DE 10 CM DE ESPESOR, SOBRE MALLA ANTIHIERBAS FABRICADA EN PP DE 140 G/M2, REALIZADA POR PERSONAL ESPECIALIZADO BAJO LA DIRECCIÓN DEL MAESTRO JARDINERO, CON MEDIOS MANUALES, INCLUIDOS RASANTEO, PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, DISTRIBUCION DEL MATERIAL, EXTENDIDO Y ACABADO FINAL, LIMPIEZA Y RIEGO DE ASENTAMIENTO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.	16,92.-	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 64**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
289	PPQ080	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 80 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	2.147,50.-	DOS MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
290	PPQ200	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 200 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	4.768,88.-	CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
291	PPQ250	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 250 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	5.441,98.-	CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
292	PPQ300	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 300 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	6.793,48.-	SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
293	PPQ400	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 400 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	7.269,42.-	SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
294	PPR010	UD	BOCA DE RIEGO / HIDRANTE BAJO NIVEL DE TIERRA, DE 3" DN 80 MM DE DIÁMETRO, CON UNA SALIDA DE 2 1/2" DN 70 MM, RACOR. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	175,53.-	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
295	PPR023	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO PE 100 DE 63 MM DE DIÁMETRO Y PN 16. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS SOLDADAS A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y DERIVACIONES, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	7,42.-	SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
296	PPRES01	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN A VALORIZACIÓN DE MATERIALES EXCAVADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN OPERACIONES DE RELLENO Y OBRAS DISTINTAS A AQUÉLLAS EN LAS QUE SE GENERARON, O A VERTEDERO AUTORIZADO.	3,36.-	TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
297	PPRES02	M3	CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS INERTES, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.	6,28.-	SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 66**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
298	PPRES03	M3	CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.	8,66.-	OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
299	PPRES04	M3	CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN TIPO II, POTENCIALMENTE PELIGROSOS, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.	14,39.-	CATORCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
300	PPRES05	UD	SEÑALIZACIÓN ÁREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	74,52.-	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
301	PPRES06	MES	ALQUILER CASETA CONTENEDOR DE OBRA PARA RESIDUOS PELIGROSOS REALIZADA EN CHAPA DE ACERO DE DIMENSIONES 4.00 M X 2.45 M INCLUIDA PUERTA DOBLE PARA FACILITAR EL ALMACENAMIENTO, INCLUSO COLOCACIÓN	117,09.-	CIENTO DIECISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
302	PPRES08	MES	ALQUILER DE CONTENEDOR ESTANCO PARA RESIDUOS PELIGROSOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6 M3 DE CAPACIDAD, COLOCADO A PIE DE CARGA INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	168,81.-	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
303	PPRES09	MES	ALQUILER DE CONTENEDOR PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS TIPO RSU, ENVASES Y PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN DE 7 M3 DE CAPACIDAD, COLOCADO A PIE DE CARGA INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	157,16.-	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
304	PPRES10	MES	ALQUILER DE CONTENEDOR PARA VIDRIO COLOCADO A PIE DE CARGA, INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	64,95.-	SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
305	PPSAL1	UD	OBRA DE VERTIDO DE BY-PASS GENERAL A TORRENT DE L'ARPA.	2.950,00.-	DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS
306	PPTAI08	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 80 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	171,89.-	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
307	PPTAI15	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 150 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	247,93.-	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
308	PPTAI175	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 175 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	307,08.-	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
309	PPTAI20	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 200 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	359,98.-	TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
310	PPTAI25	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 250 DE 2,5 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	474,24.-	CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
311	PPTAI35	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 350 DE 3 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	613,21.-	SEISCIENTOS TRECE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO**

**Página 68**

<b>Núm.</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO EN LETRA</b>
312	UAI020	UD	IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN FCK=25 MPA, DE 60X30X75 CM DE MEDIDAS INTERIORES, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL NORMALIZADA, CLASE C-250, COMPATIBLE CON SUPERFICIES DE ADOQUÍN, HORMIGÓN O ASFALTO EN CALIENTE, ABATIBLE, CON MARCO DE FUNDICIÓN DEL MISMO TIPO, ENRASADA AL PAVIMENTO. TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO A LA RED GENERAL DE DESAGÜE. INCLUSO REPLANTEO Y TRAZADO DEL IMBORNAL EN PLANTA Y ALZADO. EXCAVACIÓN. ELIMINACIÓN DE LAS TIERRAS SUeltas DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN. VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN EN FORMACIÓN DE SOLERA.	111,58.-	CIENTO ONCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
313	UIA010	UD	ARQUETAS DERIVACIÓN 400X400X600 MM, TOTALMENTE COLOCADA.	52,34.-	CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
314	UVP010	UD	PUERTA CANCELA METÁLICA DE CARPINTERÍA ARTÍSTICA, DE HOJA CORREDEERA, DIMENSIONES 400X200 CM, PERFILES RECTANGULARES EN CERCO Y BARROTES DE REDONDO MACIZO LISO DE 16 MM CON MACOLLAS DE HIERRO FUNDIDO, ZÓCALO INFERIOR REALIZADO CON CHAPA GRECADA DE 1,2 MM DE ESPESOR A DOS CARAS, PARA ACCESO DE VEHÍCULOS. APERTURA AUTOMÁTICA CON EQUIPO DE AUTOMATISMO RECIBIDO A OBRA PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO DE PUERTA). INCLUSO P/P DE PÓRTICO LATERAL DE SUSTENTACIÓN Y TOPE DE CIERRE, GUÍA INFERIOR CON UPN 100 Y CUADRADILLO MACIZO DE 25X25 MM SENTADOS CON HORMIGÓN HM-25/B/20/I Y RECIBIDOS A OBRA; RUEDAS PARA DESLIZAMIENTO, CON RODAMIENTO DE ENGRASE PERMANENTE, MATERIAL DE CONEXIONADO ELÉCTRICO, ELEMENTOS DE ANCLAJE, HERRAJES DE SEGURIDAD Y CIERRE, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PUESTA EN MARCHA POR LA EMPRESA INSTALADORA PARA LA COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. INCLUYE: REPLANTEO. COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE LOS PERFILES GUÍA. INSTALACIÓN DE LA PUERTA CANCELA. VERTIDO DEL HORMIGÓN. MONTAJE DEL SISTEMA DE APERTURA. MONTAJE DEL SISTEMA DE ACCIONAMIENTO. CONEXIONADO ELÉCTRICO. REPASO Y ENGRASE DE MECANISMOS Y GUÍAS. PUESTA EN MARCHA.	4.117,28.-	CUATRO MIL CIENTO DIECISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Núm.	CÓDIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA	PRECIO	PRECIO EN LETRA
315	UVT010	ML	VALLADO DE 2 M DE ALTURA MEDIANTE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, ACABADO GALVANIZADO Y PLASTIFICADO EN COLOR VERDE Y POSTES DE ACERO PINTADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1 M DE ALTURA. INCLUSO P/P DE REPLANTEO, APERTURA DE HUECOS, RELLENO DE HORMIGÓN PARA RECIBIDO DE LOS POSTES, COLOCACIÓN DE LA MALLA Y ACCESORIOS DE MONTAJE Y TESADO DEL CONJUNTO. INCLUSO REPLANTEO DE ALINEACIONES Y NIVELES. MARCADO DE LA SITUACIÓN DE LOS POSTES Y TORNAPUNTAS. APERTURA DE HUECOS PARA COLOCACIÓN DE LOS POSTES. COLOCACIÓN DE LOS POSTES. VERTIDO DEL HORMIGÓN. APLOMADO Y ALINEACIÓN DE LOS POSTES Y TORNAPUNTAS. COLOCACIÓN DE ACCESORIOS. COLOCACIÓN DE LA MALLA Y ATIRANTADO DEL CONJUNTO.	18,20.-	DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
316	ZP0998	UD	PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO FABRICADO EN ACERO AISI 316. NIVEL I DE MAXIMA SEGURIDAD. INCLUYE PIEZA DE ADAPTACIÓN DE 36,5 MM, POSTE AUTONOMO FIJACION DE ESPARRAGO 10 M, ARQUETA DE POLIPROPILENO 300X300 MM CON REGLETA + 3 TERM BRIDA, JABALINA DE CABLE 300 MICRAS 14 MM, GRAPA ABARCON LATON CONEXION JABALINA, CABLE TRENZADO DE COBRE 50 MM Y TERMINAL DE COBRE PARA CABLE TRENZADO. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	8.927,67.-	OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
317	ZPTCORR16	ML	TUBERÍA DE PVC CORRUGADA PARA PROTECCIÓN DE CABLES DE 160 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	61,52.-	SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Es Mercadal, noviembre de 2018

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

Fdo: Vicente BERTOLÍN PEIRÓ

Fdo: Ignasi ORTS SOLER

## **CUADRO DE PRECIOS Nº 2**





Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
1	0148	ML	CABLE DE COBRE RV 0,6/1 KV DE 3G2,5 MM² PARA LÍNEA MONOFÁSICA PARA BT. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO (CONTINUIDAD Y AISLAMIENTO), RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		4,00
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,24
			TOTAL POR ML.....:		4,24 .-
			Son CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ML		
2	0151	ML	CABLE MULTIPOLAR DE SECCIÓN 3G1,5 MM² CU TIPO: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, PARA INSTRUMENTACIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO, TIPO AFUMEX EASY DE PRYSMIAN O EQUIVALENTE, INCLUSO PARTE DE PEQUEÑO MATERIAL, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1,70
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,10
			TOTAL POR ML.....:		1,80 .-
			Son UN EURO CON OCHENTA CÉNTIMOS por ML		
3	0152	ML	CABLE MULTIPOLAR DE SECCIÓN 6X1,5 MM² CU TIPO: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, PARA CONTROL Y MANDO, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO, TIPO AFUMEX EASY MULTIPLE DE PRYSMIAN O EQUIVALENTE, INCLUSO PARTE DE PEQUEÑO MATERIAL, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2,80
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,17
			TOTAL POR ML.....:		2,97 .-
			Son DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ML		
4	0155	UD	BOTONERA ESTANCA DE PVC Y GRADO DE PROTECCIÓN IP65: PULSADOR DE MARCHA: 1 UD. PULSADORES DE PARO CON ENCLAVAMIENTO: 1 UD. INCLUSO SOPORTE EN ACERO GALVANIZADO PARA SOPORTE DE BOTONERA Y ROTULACIÓN. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA ESTANQUEIDAD DE LA INSTALACIÓN. COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		78,46
			6 % COSTES INDIRECTOS		4,71
			TOTAL POR UD.....:		83,17 .-
			Son OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por UD		
5	0160	ML	BANDEJA DE PVC, PERFORADA CON TAPA, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, COLOCADA:  - DIMENSIONES: 160 MM X 63 MM  - SUPLEMENTOS: SOPORTES, EMPALMES Y ACCESORIOS INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		24,87
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,49
			TOTAL POR ML.....:		26,36 .-
			Son VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por ML		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
6	0176	UD	CUADRO DE CONMUTACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO, DE CHAPA DE ACERO, TIPO PRISMA PLUS COFRET ESTANCO G O EQUIVALENTE. GRADO DE PROTECCIÓN IP55, PUERTA PLENA CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:950X1750X450MM. CONTENIENDO TODA LA APARAMENTA ELÉCTRICA SEGÚN ESQUEMA UNIFILAR, INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CABECERA DE IN= 90 A, ANALIZADOR DE REDES EN CABECERA, MÓDULOS MODBUS, PARA GUARDAMOTORES, RESTO DE APARAMENTA Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	7.278,15
			INSTALACIÓN.	7,38
			6 % COSTES INDIRECTOS	437,13
			TOTAL POR UD.....:	7.722,66 .-
			Son SIETE MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD	
7	90081	ML	MALLA DE BALIZAMIENTO DE PLÁSTICO DE 1.10 M DE ALTURA.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	2,70
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,16
			TOTAL POR ML.....:	2,86 .-
			Son DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ML	
8	ADR010	M3	FORMACIÓN DE RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES, CON ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO Y COMPACTACIÓN EN TONGADAS SUCESIVAS DE 20 CM DE ESPESOR MÁXIMO CON BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL. INCLUSO CINTA O DISTINTIVO INDICADOR DE LA INSTALACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA A PIE DE TAJO DE LOS ÁRIDOS A UTILIZAR EN LOS TRABAJOS DE RELLENO Y HUMECTACIÓN DE LOS MISMOS.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	22,07
			6 % COSTES INDIRECTOS	1,32
			TOTAL POR M3.....:	23,39 .-
			Son VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M3	
9	E02	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA DE 11 KW DE POTENCIA, PARA UNA TENSIÓN DE 380 V TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	1.798,67
			INSTALACIÓN.	856,49
			6 % COSTES INDIRECTOS	159,31
			TOTAL POR UD.....:	2.814,47 .-
			Son DOS MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
10	E02ZM030	M3	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, ROMPIENDO ACERA CON SOLERA DE 15 CM Y POSTERIOR EXCAVACIÓN EN TERRENO DE CONSISTENCIA DURA, CON EXCAVADORA DE 1 M3. DE CAPACIDAD DE CUCHARA, CON VACIADO.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	11,14
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,67
			TOTAL POR M3.....:	11,81 .-
			Son ONCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por M3	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
11	E02ZM040	M3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, EN TERRENOS DUROS, CON MARTILLO ROMPEDOR, CON EXTRACCIÓN DE TIERRAS A LOS BORDES, SIN CARGA NI TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	27,89
			6 % COSTES INDIRECTOS	1,67
			TOTAL POR M3.....:	29,56 .-
			Son VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por M3	
12	E11AU002	UD	CUADRO DE CONTROL PARA PLC, LINEA DE FANGOS-DESHDRATACION CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:	
			1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO	
			2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB	
			1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET	
			2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.	
			1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES	
			1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO	
			1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.	
			1 UD. CONECTORES FRONTALES	
			1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES	
			1 UD. CABLEADO DE CONTROL.	
			1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.	
			2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.	
			6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.	
			10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.	
			1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL	
			1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE	
			1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR	
			1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE	
			1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSION 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO	
			1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A	
			1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE	
			1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO	
			1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL	
			1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA	
			1 UD. BORNERO	
			1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR	
			TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	8.217,35
			6 % COSTES INDIRECTOS	493,04
			TOTAL POR UD.....:	8.710,39 .-
			Son OCHO MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN
------	--------	-----	-------------

13	E11AU003	UD	CUADRO DE CONTROL PARA PLC, DESODORIZACIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:
----	----------	----	---

1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO  
 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB  
 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET  
 2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.  
 1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES  
 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO  
 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.  
 1 UD. CONECTORES FRONTALES  
 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES  
 1 UD. CABLEADO DE CONTROL.  
 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.  
 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.  
 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.  
 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.  
 1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL  
 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE  
 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR  
 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE  
 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO  
 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A  
 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE  
 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO  
 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL  
 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA  
 1 UD. BORNERO  
 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR

TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.

SIN DESCOMPOSICIÓN	6.317,35
6 % COSTES INDIRECTOS	379,04
TOTAL POR UD.....:	<u>6.696,39</u> .-

Son SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN						
14	E11AU01	UD	<p>CUADRO DE CONTROL PARA PLC, PRETRATAMIENTO, CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:</p> <p>1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO                  2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB                  1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET                  4 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.                  2 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES                  1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO                  1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.                  1 UD. CONECTORES FRONTALES                  1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES                  1 UD. CABLEADO DE CONTROL.                  1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.                  2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.                  6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.                  10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.                  1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL                  1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE                  1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR                  1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE                  1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO                  1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A                  1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE                  1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO                  1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL                  1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA                  1 UD. BORNERO                  1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR</p> <p>TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.</p> <table style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td>SIN DESCOMPOSICIÓN</td> <td style="text-align: right;">9.006,73</td> </tr> <tr> <td>6 % COSTES INDIRECTOS</td> <td style="text-align: right;">540,40</td> </tr> <tr> <td>TOTAL POR UD.....:</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">9.547,13 .-</td> </tr> </table> <p>Son NUEVE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por UD</p>	SIN DESCOMPOSICIÓN	9.006,73	6 % COSTES INDIRECTOS	540,40	TOTAL POR UD.....:	9.547,13 .-
SIN DESCOMPOSICIÓN	9.006,73								
6 % COSTES INDIRECTOS	540,40								
TOTAL POR UD.....:	9.547,13 .-								

**Núm. CODIGO Ud. DESCRIPCIÓN**

15 E11AU02 UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, BIOLÓGICO, DECANTACIÓN SECUNDARIA Y CLORACIÓN  
CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:

- 1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO
- 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB
- 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET
- 2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS.
- 1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES
- 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO
- 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS.
- 1 UD. CONECTORES FRONTALES
- 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES
- 1 UD. CABLEADO DE CONTROL.
- 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A.
- 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A.
- 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A.
- 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A.
- 1 UD. MICROINTERRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL
- 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE
- 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR
- 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE
- 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO
- 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A
- 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE
- 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO
- 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL
- 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA
- 1 UD. BORNERO
- 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR

TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.

SIN DESCOMPOSICIÓN	7.877,65
6 % COSTES INDIRECTOS	472,66
TOTAL POR UD.....:	8.350,31 .-

Son OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por UD

16 E11AU03 UD INGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN DE LOS PLC PARA EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL (SCADA), REALIZADO CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FACILITADAS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS, INCLUYENDO APLICACIONES Y LICENCIAS INFORMÁTICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO TANTO DEL PLC COMO DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, PRUEBAS FAT, DOCUMENTACION Y LISTADO DE ÓRDENES DE PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA (COMENTADAS), PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN, CURSO DE FORMACIÓN Y CUADERNO DE FUNCIONAMIENTO REALIZADO CONFORME A LOS CRITERIOS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ACLARACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS. TODA LA INFORMACIÓN PREPARADA PARA ENTREGA AL ORGANISMO PROMOTOR DE LAS OBRAS Y FACILITADA TANTO EN SOPORTE PAPEL COMO DIGITAL. SISTEMAS TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO.

SIN DESCOMPOSICIÓN	13.883,02
6 % COSTES INDIRECTOS	832,98
TOTAL POR UD.....:	14.716,00 .-

Son CATORCE MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS por UD

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
17	E11P001	UD	PUESTO DE CONTROL ACTUAL DE LA EDAR, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE 1 AUTÓMATA Y 1 EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE 750 VA, SWITCH CON GESTIÓN DE RED, 4 X 10/100MBIT/S PUERTOS RJ45 LED DE DIAGNÓSTICO, CONTACTO DE SEÑALIZACIÓN, PULSADOR SET, ALIMENTACIÓN REDUNDANTE Y GESTIÓN DE RED PARA ANILLO REDUNDANTE. EQUIPO TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.		
			MATERIALES		2.289,37
			SIN DESCOMPOSICIÓN		621,76
			6 % COSTES INDIRECTOS		174,67
			TOTAL POR UD.....:		<u>3.085,80</u> .-
			Son TRES MIL OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por UD		
18	E11P007	UD	SAI DE 2 HORAS DE AUTONOMÍA, 2.500 VA, 220 VAC, INCLUSO MONTAJE Y CONEXIONADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.478,94
			6 % COSTES INDIRECTOS		88,74
			TOTAL POR UD.....:		<u>1.567,68</u> .-
			Son MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD		
19	E12205	UD	CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.		
			MATERIALES		18.235,66
			INSTALACIÓN.		7.777,20
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.560,77
			TOTAL POR UD.....:		<u>27.573,63</u> .-
			Son VEINTISIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD		
20	E12206	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		117.534,58
			6 % COSTES INDIRECTOS		7.052,07
			TOTAL POR UD.....:		<u>124.586,65</u> .-
			Son CIENTO VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		



Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
21	E12207	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.		
			MATERIALES		21.821,16
			INSTALACIÓN.		9.028,91
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.851,00
			TOTAL POR UD.....:		<u>32.701,07</u> .-
			Son TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por UD		
22	E12208	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.		
			MATERIALES		17.965,97
			INSTALACIÓN.		4.856,99
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.369,38
			TOTAL POR UD.....:		<u>24.192,34</u> .-
			Son VEINTICUATRO MIL CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD		
23	E12RIW010	UD	PARTE PROPORCIONAL PARA UN MÓDULO FOTOVOLTAICO DE ESTRUCTURA METÁLICA Y SOPORTES PARA EXTERIOR, SOBREELEVADA DE SUELO 600MM, FABRICADA EN ALUMINIO EN AW 6082-T6. ELEMENTOS DE FIJACIÓN A SUELO DOS CADA DOS MÓDULOS FORMADOS POR PERFIIL DE ACERO GALVANIZADO COSTANERA DE 200X50X15X3MM Y LONGITUD DE 1800MM HINCADO EN SULEO. INCLUIDA PP DE ACESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. INCLUIDA PP DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		46,24
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,77
			TOTAL POR UD.....:		<u>49,01</u> .-
			Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO por UD		
24	ECM010	M3	MURO DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CAREADA A DOS CARAS VISTAS, FABRICADA CON MAMPUESTOS DE PIEDRA ARENISCA, CON LAS CARAS DE PARAMENTO LABRADAS EN FORMA POLIGONAL, COLOCADOS CON MORTERO DE CEMENTO, RELLENANDO LAS JUNTAS CON MORTERO FINO. INCLUSO REPLANTEO DEL MURO. COLOCACIÓN Y APLOMADO DE MIRAS DE REFERENCIA. TENDIDO DE HILOS ENTRE MIRAS. LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DEL LECHO DE LA PRIMERA HILADA. COLOCACIÓN DE LOS MAMPUESTOS SOBRE LA CAPA DE MORTERO. TANTEO CON REGLA Y PLOMADA, RECTIFICANDO SU POSICIÓN MEDIANTE GOLPEO. REFINO, REJUNTADO Y REHUNDIDO CON HIERRO. LIMPIEZA DEL PARAMENTO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		410,88
			6 % COSTES INDIRECTOS		24,65

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
				TOTAL POR M3.....: 435,53 .-
			Son CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por M3	
25	EE004	UD	SETA DE EMERGENCIA, IP55 SETA DE EMERGENCIA, IP55, A INSTALAR EN CAMPO, COMPLETAMENTE IDENTIFICADAS, COLOCADAS A PIE DE MAQUINA, ENTRADA DE CABLES CON PRENSAESTOPA, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACIÓN. Y DEMÁS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, CONEXIONADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	23,67
			RESTO DE OBRA	8,00
			6 % COSTES INDIRECTOS	1,90
			TOTAL POR UD.....:	33,57 .-
			Son TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
26	EE010253	m	CABLE CU DESNUDO 35 MM2 CABLE DE MATERIAL DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2. DE SECCIÓN. TOTALMENTE COLOCADO.	
			MATERIALES	2,05
			RESTO DE OBRA	0,49
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,15
			TOTAL POR m.....:	2,69 .-
			Son DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	
27	EE0104	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON SIETE ENTRADAS ELASTICAS DE HASTA 20 MM DE DIAMETRO, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 80 X 80 X 37.	
			MATERIALES	3,50
			RESTO DE OBRA	9,61
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,79
			TOTAL POR UD.....:	13,90 .-
			Son TRECE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por UD	
28	EE0105	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON DIEZ ENTRADAS ELASTICAS, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 155X110X70. PROTECCIÓN IP55 -1K 07. TOTALMENTE INSTALADA.	
			MATERIALES	4,12
			RESTO DE OBRA	9,63
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,83
			TOTAL POR UD.....:	14,58 .-
			Son CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
29	EE0106	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 50 MM DE DIAMETRO , COLOCADO SOBRE PARED O EN TRAMO FINAL EN CONEXIÓN EQUIPOS, ICLUSO P.P. DE PIEZAS AUXILIARES.		
			MATERIALES		0,80
			RESTO DE OBRA		4,48
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,32
			TOTAL POR ML.....:		5,60 .-
			Son CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ML		
30	EE0107	ML	TUBO PVC RIGIDO DE 21 MM DE DIAMETRO, INSTALADO EN PARED MEDIANTE BRIDAS.		
			MATERIALES		7,80
			RESTO DE OBRA		4,10
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,71
			TOTAL POR ML.....:		12,61 .-
			Son DOCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por ML		
31	EE0108	UD	CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON SIETE ENTRADAS ELASTICAS DE HASTA 25 MM DE DIAMETRO, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 100 X 100 X 45.		
			MATERIALES		3,50
			RESTO DE OBRA		8,72
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,73
			TOTAL POR UD.....:		12,95 .-
			Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		
32	EE0109	UD	CAJA PARO-MARCHA CON PE. TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		47,37
			RESTO DE OBRA		9,02
			6 % COSTES INDIRECTOS		3,38
			TOTAL POR UD.....:		59,77 .-
			Son CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD		
33	EE0200	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X4MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X4MM² COBRE.UNE 21123		
			MATERIALES		2,08
			RESTO DE OBRA		0,29
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,14
			TOTAL POR ML.....:		2,51 .-
			Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por ML		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
34	EE0201	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X2.5MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.3X2.5MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	1,15
			RESTO DE OBRA	0,19
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,08
			TOTAL POR ML.....:	1,42 .-
			Son UN EURO CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ML	
35	EE0203	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X16MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	3,01
			RESTO DE OBRA	0,37
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,20
			TOTAL POR ML.....:	3,58 .-
			Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML	
36	EE0204	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X10MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X10MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	4,50
			RESTO DE OBRA	0,47
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,30
			TOTAL POR ML.....:	5,27 .-
			Son CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por ML	
37	EE0205	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.2X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.2X25MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	7,00
			RESTO DE OBRA	1,12
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,49
			TOTAL POR ML.....:	8,61 .-
			Son OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por ML	
38	EE0207	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X50MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X50MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	1,60
			RESTO DE OBRA	0,25
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,11
			TOTAL POR ML.....:	1,96 .-
			Son UN EURO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ML	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
39	EE0208	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X25 MM CU	
			MATERIALES	0,92
			RESTO DE OBRA	0,25
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,07
			TOTAL POR ML.....:	<u>1,24</u> .-
			Son UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ML	
40	EE0209	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X2.5MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X2.5MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	2,22
			RESTO DE OBRA	0,34
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,15
			TOTAL POR ML.....:	<u>2,71</u> .-
			Son DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por ML	
41	EE0210	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X4MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X4MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	3,13
			RESTO DE OBRA	0,56
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,22
			TOTAL POR ML.....:	<u>3,91</u> .-
			Son TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por ML	
42	EE0211	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X6MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	3,60
			RESTO DE OBRA	0,56
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,25
			TOTAL POR ML.....:	<u>4,41</u> .-
			Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por ML	
43	EE0212	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X16MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X16MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	9,07
			RESTO DE OBRA	1,12
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,61
			TOTAL POR ML.....:	<u>10,80</u> .-
			Son DIEZ EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ML	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
44	EE0213	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X25MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	14,40
			RESTO DE OBRA	1,87
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,98
			TOTAL POR ML.....:	17,25 .-
			Son DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por ML	
45	EE0214	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X35MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	19,90
			RESTO DE OBRA	2,61
			6 % COSTES INDIRECTOS	1,35
			TOTAL POR ML.....:	23,86 .-
			Son VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ML	
46	EE0215	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X10MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X10MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	5,80
			RESTO DE OBRA	0,75
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,39
			TOTAL POR ML.....:	6,94 .-
			Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ML	
47	EE0216	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X6MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	4,09
			RESTO DE OBRA	0,47
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,27
			TOTAL POR ML.....:	4,83 .-
			Son CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por ML	
48	EE0219	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X120MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X120MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	4,47
			RESTO DE OBRA	0,56
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,30
			TOTAL POR ML.....:	5,33 .-
			Son CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por ML	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
49	EE0221	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X95MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X95MM² COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	4,25
			RESTO DE OBRA	4,73
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,54
			TOTAL POR ML.....:	9,52 .-
			Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por ML	
50	EE0222	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X70MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X70MM² COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	2,98
			RESTO DE OBRA	0,37
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,20
			TOTAL POR ML.....:	3,55 .-
			Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ML	
51	EE0223	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X35MM² COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	1,20
			RESTO DE OBRA	0,19
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,08
			TOTAL POR ML.....:	1,47 .-
			Son UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ML	
52	EE0224	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X25MM² COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	9,20
			RESTO DE OBRA	1,69
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,65
			TOTAL POR ML.....:	11,54 .-
			Son ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ML	
53	EE0225	ML	CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X35MM² COBRE.UNE 21123	
			MATERIALES	15,20
			RESTO DE OBRA	2,07
			6 % COSTES INDIRECTOS	1,04
			TOTAL POR ML.....:	18,31 .-
			Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ML	
54	EE100700	UD	UD. DE PICA DE ACERO COBREADA CON UN DIÁMETRO DE 14MM., Y UNA LONGITUD DE 2.000 MM INCLUIDO BRIDA DE CONEXION.	
			INSTALACIÓN	10,25
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,62
			TOTAL POR UD.....:	10,87 .-
			Son DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
55	EE100701	UD	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA CALDWELL 50 MM2.	
			INSTALACIÓN	13,80
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,83
			TOTAL POR UD.....:	14,63 .-
			Son CATORCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD	
56	EE1008	UD	ARQUETA DE PARA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA DE 50X38, A BASE DE MUROS APAREJADO DE LADRILLO DE 12 CM DE ESPESOR INCLUYENDO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN DE 72X60 CM Y SOLERA DE HORMIGON DE BASE, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA LA FORMACIÓN DE LA ARQUETA Y LA RETIRADA DE MATERIALES Y TIERRAS SOBRAINTES A VERTEDERO, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE TERMINADA.	
			MATERIALES	40,84
			RESTO DE OBRA	52,63
			6 % COSTES INDIRECTOS	5,61
			TOTAL POR UD.....:	99,08 .-
			Son NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por UD	
57	EEB0400	UD	EQUIPO DE COMPENSACION DE ENERGIA REACTIVA MODELO BASET CASE STANDARD DE MERLIN GERIN O SIMILAR. DE POTENCIA 375 KVAR A 400V. REGULABLE EN SEIS ESCALONES. TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	5.550,00
			RESTO DE OBRA	537,79
			6 % COSTES INDIRECTOS	365,27
			TOTAL POR UD.....:	6.453,06 .-
			Son SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por UD	
58	EM001	UD	CUCHARA BIVALBA CON CAPACIDAD 1 TONELADA, DENSIDAD MÁXIMA DE MATERIAL DE 2,2 T/M3,ATURA MÁXIMA 1190 MM Y ANCHURA MÁXIMA 1080 MM. CUERPO Y LA ESTRUCTURA EN CHAPA DE ACERO LAMINADO. MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	6.066,04
			6 % COSTES INDIRECTOS	363,96
			TOTAL POR UD.....:	6.430,00 .-
			Son SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS por UD	
59	EM003	UD	TAMIZ DE ESCALERA EN AISI-304L, SISTEMA AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA POR MOVIMIENTO CIRCULAR DE LAS LÁMINAS, CAPAZ DE RETENER PARTÍCULAS MENORES DE 3 MM, CAPACIDAD 450 M3/H, ALTURA DESCARGA ÚTIL DE SÓLIDOS 1740 MM, MOTOR 2,2 KW, BASTIDOR EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 4 MM DE ESPESOR, LÁMINAS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 3 MM DE ESPESOR Y TAPAS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 1,5 MM DE ESPESOR. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	25.981,13
			6 % COSTES INDIRECTOS	1.558,87
			TOTAL POR UD.....:	27.540,00 .-
			Son VEINTISIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS por UD	



Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
60	EM0034	UD	REJA MANUAL DE GRUESOS DE 2,0 X 0,8 M. PASO 50 MM. PLETINAS 60 X 10 MM. MATERIAL ACERO INOXIDABLE AISI-304. INCLUIDO:CESTA CON FONDO PERFORADO Y RASTRILLO DE ACERO INOXIDABLE AISI-304. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3.254,72
			6 % COSTES INDIRECTOS		195,28
			TOTAL POR UD.....:		<u>3.450,00</u> .-
			Son TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por UD		
61	EM004	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1 X 1 X 4,9 M APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE CAJA REDUCTORA "ACMA". TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		5.659,43
			6 % COSTES INDIRECTOS		339,57
			TOTAL POR UD.....:		<u>5.999,00</u> .-
			Son CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS por UD		
62	EM005	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 400 X 400 X 4.900 MM APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE VOLANTE DE 250 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.354,72
			6 % COSTES INDIRECTOS		81,28
			TOTAL POR UD.....:		<u>1.436,00</u> .-
			Son MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS por UD		
63	EM006	UD	COMPUERTA CANAL ABIERTO DE DIMENSIONES 800 X 800 X 1.900, FABRICADO EN AISI-304. JUNTA EPDM. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.887,74
			6 % COSTES INDIRECTOS		173,26
			TOTAL POR UD.....:		<u>3.061,00</u> .-
			Son TRES MIL SESENTA Y UN EUROS por UD		
64	EM007	UD	TRANSPORTADOR SINFÍN CON TAPA SUPERIOR Y TOLVA DE ESPESOR 2 MM, ESTRUCTURA SOPORTE DE ACERO INOX. AISI-316 CON 3 MM DE ESPESOR, RENDIMIENTO 2M3/H Y MOTOR 1,1 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		13.016,98
			6 % COSTES INDIRECTOS		781,02
			TOTAL POR UD.....:		<u>13.798,00</u> .-
			Son TRECE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS por UD		
65	EM008	UD	CONTENEDOR DE HDPE CON CAPACIDAD 1.100 L. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.191,51
			6 % COSTES INDIRECTOS		71,49
			TOTAL POR UD.....:		<u>1.263,00</u> .-
			Son MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
66	EM009	UD	PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR TIPO RECTANGULAR EN PERFILES LAMINADOS DE ACERO A42B, LONGITUD 8 M, ANCHURA 1,85 M, MOTOR TRASLACIÓN 0,55 KW Y MOTOR RASQUETA 0,75 KW ACABADO DEL DESARENADOR-DESENGRASADOR: GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		22.078,30
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.324,70
			TOTAL POR UD.....:		23.403,00 .-
			Son VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS por UD		
67	EM010	UD	LAVADOR DE ARENAS SINFÍN CON CUERPO DE DEPÓSITO EN CHAPA DE ACERO INOX. AISI-316, CAUDAL 50-75 M3/H, MOTOR 0,55 KW A 5,9 R.P.M. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		17.758,49
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.065,51
			TOTAL POR UD.....:		18.824,00 .-
			Son DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS por UD		
68	EM011	UD	CONCENTRADOR DE GRASAS CON ESTRUCTURA EN ACERO AISI-316, TANQUE CON MECANISMO DE ARRASTRE Y SEPARACIÓN DE GRASAS/FLOTANTES DE VOLUMEN 9 M3, DIMENSIONES 1,38 X 4 X 1,5 M, CAUDAL 13-32 M3/H Y MOTORREDUCTOR 0,37 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		24.716,04
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.482,96
			TOTAL POR UD.....:		26.199,00 .-
			Son VEINTISEIS MIL CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS por UD		
69	EM012	UD	AIREADOR SUMERGIBLE POR EFECTO VENTURI DE ASPIRACIÓN ATMOSFÉRICA DE AIRE BURBUJA GRUESA, CAUDAL 59 NM3/H, TRANSFERENCIA DE OXÍGENO 1,89 KGO2/H APROX, MOTOR 3 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN 6,4, EJE EN 1.4021 (AISI 420), TORNILLERÍA EN ACERO INOX. 1.4401 (AISI 316) Y EYECTORES EN ACERO INOX. 1.4301 (AISI 304). TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		6.157,55
			6 % COSTES INDIRECTOS		369,45
			TOTAL POR UD.....:		6.527,00 .-
			Son SEIS MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS por UD		
70	EM013	UD	BOMBA EXTRACCIÓN DE ARENAS TIPO RODETE VORTEX DESPLAZADO, CUERPO EN GG25, TAPA CUERPO ACERO, CAUDAL 13 M3/H, LONGITUD BOMBA 1420 MM PASO LIBRE 50 MM, MOTOR 1,5 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		8.137,74
			6 % COSTES INDIRECTOS		488,26
			TOTAL POR UD.....:		8.626,00 .-
			Son OCHO MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
71	EM014	UD	AGITADOR SUMERGIBLE PARA LAS BALSAS ANÓXICAS CON RECUBRIMIENTO EPOXI 120 MICRAS, HÉLICES EN AISI 329 DE 300 MM, DE DIÁMETRO, CAUDAL DE AGITACIÓN 0,16 M3/S Y MOTOR 1,5 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		6.049,06
			6 % COSTES INDIRECTOS		362,94
			TOTAL POR UD.....:		6.412,00 .-
			Son SEIS MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS por UD		
72	EM015	UD	COMPRESOR DE ÉMBOLOS ROTATIVOS DELTA HYBRID COMPUESTO POR UNA SOPLANTE DE TORNILLO DE BAJA PRESIÓN A EJE LIBRE, MOTOR 30 KW, CAUDAL ENTREGADO 550 NM3/H A 1519 RPM Y 1260 M3/H A 2931 RPM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		22.880,19
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.372,81
			TOTAL POR UD.....:		24.253,00 .-
			Son VEINTICUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS por UD		
73	EM016	UD	VERTEDERO REGULABLE EN ALTURA, PARA CANAL DE 80 CM, EN ACERO INOXIDABLE AISI-304. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.839,62
			6 % COSTES INDIRECTOS		110,38
			TOTAL POR UD.....:		1.950,00 .-
			Son MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS por UD		
74	EM017	UD	DIFUSORES DE MEMBRANA DE 9" DE DIÁMETRO, CUERPO PVC - ASTM 3915, MEMBRANA EPDM (ETILENO PROPILENO) Y CAUDAL DE AIRE POR DIFUSOR 0,85 - 7 NM3/H. TOTALMENTE INSTALADOS Y PROBADOS.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		17.267,92
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.036,08
			TOTAL POR UD.....:		18.304,00 .-
			Son DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS por UD		
75	EM018	UD	DEPÓSITO CLORURO FERRICO DE CAPACIDAD ÚTIL 5.000 L, Y ESPESOR 7,1 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.981,13
			6 % COSTES INDIRECTOS		118,87
			TOTAL POR UD.....:		2.100,00 .-
			Son DOS MIL CIEN EUROS por UD		
76	EM019	UD	EQUIPO DOSIFICACIÓN CLORURO FÉRRICO CAUDAL MÁXIMO 6 L/H. INCLUSO 3 BOMBAS DOSIFICADORA, CONTROL INPUT, VÁLVULA MULTIFUNCIÓN, BOMBA MANUAL Y COLUMNA DE CALIBRACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		9.827,36
			6 % COSTES INDIRECTOS		589,64
			TOTAL POR UD.....:		10.417,00 .-
			Son DIEZ MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
77	EM020	UD	BOMBA DE LLENADO DE CLORURO FÉRRICO, CAUDAL 20M3/H, MATERIAL DE LAS PARTES CON EL FLUIDO: POLIPROPILENO. ALTURA MANOMETRICA 4 M.C.A. MOTOR DE 1,1 KW A 1.450 RPM. ACCIONAMIENTO DEL MOTOR TRIFÁSICO, FRECUENCIA 50HZ. PROTECCION IP55.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.075,47
			6 % COSTES INDIRECTOS		124,53
			TOTAL POR UD.....:		<u>2.200,00</u> .-
			Son DOS MIL DOSCIENTOS EUROS por UD		
78	EM022	UD	PUENTE DECANTADOR CIRCULAR DE TRACCIÓN PERIFÉRICA DE 15 M DE DIÁMETRO INTERIOR COMPUESTO POR PUENTE DE PERFILES LAMINADOS DE ACERO A42B, CARRO MOTRIZ DE CHAPA DE ACERO A42B Y MOTOR 0,55 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		30.566,04
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.833,96
			TOTAL POR UD.....:		<u>32.400,00</u> .-
			Son TREINTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS por UD		
79	EM023	UD	CUBIERTA CIRCULAR PLANA EN RESINA POLIÉSTER, APOYO INTERMEDIO DE DIÁMETRO INTERIOR 8 M Y SOBRECARGA MÁXIMA 100 KG/M2. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		13.169,81
			6 % COSTES INDIRECTOS		790,19
			TOTAL POR UD.....:		<u>13.960,00</u> .-
			Son TRECE MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS por UD		
80	EM024	UD	PUENTE ESPESADOR DE FANGOS DE 8 M DE DIÁMETRO INTERIOR COMPUESTO POR PLACA DE ANCLAJE CONSTRUIDA EN ACERO A42B MOTOR EPICICLOIDAL PLANETARIO 0,25 KW Y VERTEDERO DE ALTURA 200 MM PERIFÉRICO DE ACERO INOX. AISI-316 CON ESPESOR DE 2 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		22.618,87
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.357,13
			TOTAL POR UD.....:		<u>23.976,00</u> .-
			Son VEINTITRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS por UD		
81	EM025	UD	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL ALIMENTACIÓN FANGOS ESPESADOS A CENTRÍFUGAS, CUERPO Y BOMBA DE HIERRO FUNDIDO, PASO MÁXIMO DE SÓLIDOS 38 MM, RENDIMIENTO CAUDAL REGULABLE MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, CAUDAL MÁXIMO 9.5 M3/H, CAUDAL NOMINAL 7,9 M3/H, CAUDAL MÍNIMO 3,2 M3/H Y MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3.685,85
			6 % COSTES INDIRECTOS		221,15
			TOTAL POR UD.....:		<u>3.907,00</u> .-
			Son TRES MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
82	EM026	UD	DECANTADORA CENTRÍFUGA PARA DESHIDRATACIÓN DE FANGOS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, DIAMETRO 360 MM, LONGITUD 1.512 MM, CAUDAL 12 M3/H, CARGA MÁSCICA 360 KG MS/H Y MOTOR 22 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		63.490,57
			6 % COSTES INDIRECTOS		3.809,43
			TOTAL POR UD.....:		67.300,00 .-
			Son SESENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS EUROS por UD		
83	EM027	UD	BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO, CUERPO Y BOMBA DE ACERO AL CARBONO, PASO DE SÓLIDOS DUROS 10.28 MM, PASO DE SÓLIDOS DEFORMABLES 39.6 MM, RENDIMIENTO CAUDAL REGULABLE MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, CAUDAL MÁXIMO 1,31 M3/H, CAUDAL MÍNIMO 0,40 M3/H Y MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		11.361,32
			6 % COSTES INDIRECTOS		681,68
			TOTAL POR UD.....:		12.043,00 .-
			Son DOCE MIL CUARENTA Y TRES EUROS por UD		
84	EM028	UD	EQUIPO AUTOMÁTICO DE PREPARACIÓN EN CONTINUO DE POLIELECTROLITO EN POLVO, PRODUCCIÓN DE 800 L/H, TOLVA AISI 304 50L CAPACIDAD, TORNILLO DOSIFICADOR DE POLVO AISI 304 MOTOR 0,18 KW, EMBUDO PREDILUCIÓN AGUA/POLIELECTROLITO DE DILUCIÓN EN PP CON 1500 L CAPACIDAD Y UN TANQUE DIVIDIDO EN DOS COMPARTIMENTOS CON UN ELECTROAGITADOR AISI 304 EN EL PRIMER COMPARTIMENTO MOTOR 0,25 KW. INCLUYE EMBALAJE, AGITADOR ADICIONAL, RESISTENCIA ANTICONDENSACIÓN, SENSOR DE POLVO EN TOLVA Y COLECTOR DE DRENAJE Y REBOSE EN PVC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		13.803,77
			6 % COSTES INDIRECTOS		828,23
			TOTAL POR UD.....:		14.632,00 .-
			Son CATORCE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS por UD		
85	EM029	UD	BOMBA DOSIFICACION DE POLIELECTROLITO CON CUERPO DE FUNDICION DE HIERRO, CAUDAL 1.1 A 5.9 M3/H, PASO DE SÓLIDOS DUROS 5 MM, PASO DE SÓLIDOS DEFORMABLES 20 MM Y MOTOR 1,50 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.818,87
			6 % COSTES INDIRECTOS		169,13
			TOTAL POR UD.....:		2.988,00 .-
			Son DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS por UD		
86	EM030	UD	TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO DE 25 M3 EN ACERO AL CARBONO S275JR, ALTURA TRAMO SUPERFICIAL 1 M, ALTURA TRAMOS SUPERIOR 2.50 M, ALTURA GALIBO 3.75 M, ALTURA TOTAL 8.25 M Y COMPUERTA DE DESCARGA ED 0.75 X 0.75 M MOTOR > 1.5 CV. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		22.471,70
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.348,30
			TOTAL POR UD.....:		23.820,00 .-
			Son VEINTITRES MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
87	EM031	UD	EQUIPO DOSIFICADOR DE HIPOCLORITO CÁLCICO EN PASTILLAS, MATERIAL POLIETILENO, CAPACIDAD DE 50 KG. INCLUYE 3 BOMBAS DOSIFICADORAS CON CAPACIDAD DE 1000 ML/MIN Y 1 ANALIZADOR MULTIPARAMÉTRICO DE LA CALIDAD DEL AGUA. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		19.059,43
			6 % COSTES INDIRECTOS		1.143,57
			TOTAL POR UD.....:		<u>20.203,00</u> .-
			Son VEINTE MIL DOSCIENTOS TRES EUROS por UD		
88	EM032	UD	GRUPO DE PRESIÓN DE AGUA INDUSTRIAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 304, TRES BOMBAS CON 7.5 KW CADA UNA Y CAUDAL UNITARIO 18 M3/H. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		7.143,40
			6 % COSTES INDIRECTOS		428,60
			TOTAL POR UD.....:		<u>7.572,00</u> .-
			Son SIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS por UD		
89	EM033	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 28 L/S A 9.33 M.C.A.. CON MOTOR DE 3,5 KW EN EL EJE A 1500 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON Sonda EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		5.773,58
			6 % COSTES INDIRECTOS		346,41
			TOTAL POR UD.....:		<u>6.119,99</u> .-
			Son SEIS MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD		
90	EM036	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 90 L/S A 2.96 M.C.A.. CON MOTOR DE 5,9 KW EN EL EJE A 1440 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON Sonda EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		8.150,94
			6 % COSTES INDIRECTOS		489,06
			TOTAL POR UD.....:		<u>8.640,00</u> .-
			Son OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
91	EM044	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 6.3 L/S A 6.98 M.C.A.. CON MOTOR DE 2 KW EN EL EJE A 1360 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON Sonda EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.716,98
			6 % COSTES INDIRECTOS		163,02
			TOTAL POR UD.....:		2.880,00 .-
			Son DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS por UD		
92	EM045	UD	AGITADOR PEQUEÑO SUMERGIDO CARCASA INOXIDABLE 316, HÉLICE 181 MM DE DIAMETRO EN AISI 304. MOTOR DE 0,75 KW. INCLUSO SISTEMA DE ELEVACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.830,19
			6 % COSTES INDIRECTOS		169,81
			TOTAL POR UD.....:		3.000,00 .-
			Son TRES MIL EUROS por UD		
93	IEC020	UD	ARMARIO DE POLIESTER, CON PUERTAS IK-10 Y VENTILADO, PARA ALOJAMIENTO DE INVERSORES Y CUADROS ELÉCTRICOS, DE DIMENSIONES APROXIMADAS 1000X4000X400MM, INCLUIDO CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN 800X4000X400 ELEVADA DEL TERRENO 300MM. TOTALMENTE INSTALADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.810,48
			6 % COSTES INDIRECTOS		168,63
			TOTAL POR UD.....:		2.979,11 .-
			Son DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por UD		
94	IEC020c	UD	CUADRO ELÉCTRICO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA CON PUERTA, IP54, MARCA SIEMENS O SIMILAR, INCLUYENDO LOS SIGUIENTES COMPONENTES: 12 PORTAFUSIBLES SECCIONABLE CON CARTUCHO DE 15A 12 PORTAFUSIBLES SECCIONABLE CON CARTUCHO METÁLICO 12 PROTECTOR DE SOBRETENSIÓN OBO V20 PV 20KA CC 12 INTERRUPTOR II EN CARGA. RESERVAR EL 20 % DEL ESPACIO PARA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL. TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE CABLEADO DEBERÁN ASEGURAR LA ESTANQUEIDAD DEL CUADRO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PRENSAESTOPAS Y TODOS LOS ELEMENTOS QUE PARA SU FIN SEAN NECESARIOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA Y FUNCIONANDO. TODAS LAS CONEXIONES DE CABLES A BORNAS O INTERRUPTORES SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES. EL CABLEADO QUE DISCURRÁ POR EL INTERIOR DEL CUADRO DEBERÁ COLOCARSE EN CANALETA AL EFECTO, Y PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN SE UTILIZARÁN COLORES NORMALIZADOS O ETIQUETAS AL IGUAL QUE EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN. MONTAJE SEGÚN SE DETALLA EN EL ESQUEMA UNIFILAR ADJUNTO AL PROYECTO. INCLUIDO CABLEADO SEGÚN UNE 211002 (CABLE 450/750V NO PROPAGADOR DE INCENDIO CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA), MARCADO DE LÍNEAS EN PANEL FRONTAL, ESPACIO DE RESERVA 20% , TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO, INCLUYENDO CERTIFICADO CE DEL FABRICANTE DEL CUADRO CABLEADO, SEGÚN UNE 60439.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		599,64
			6 % COSTES INDIRECTOS		35,98

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
				TOTAL POR UD.....:	635,62 .-
			Son SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD		
95	IED010	ML	INSTALACIÓN DE CONDUCTOR FLEXIBLE DE 5X10MM2 1KV XLPE DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO. INCLUYE CANALIZACIÓN BAJO TUBO TIPO H Y COMPLEMENTOS.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		20,78
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,25
			TOTAL POR ML.....:		22,03 .-
			Son VEINTIDOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por ML		
96	IED010b	ML	MONTAJE DE STRING PARA CONEXIÓN A LADO CORRIENTE CONTINUA DE INVERSOR, MEDIANTE LA CONEXIÓN DE LOS TERMINALES MULTICONTACT DEL PANEL, INCLUSO CABLE SOLAR-TOPSOLAR-PV ZZ-F H1Z2Z2-K O SIMILAR DE 6 MM² DE SECCIÓN, 1,8 KV EN CC, -40 A +105°C EN INSTALACIÓN FIJA, PROTECCIÓN A RAYOS UV, OZONO, CORROSIÓN ATMOSFÉRICA CON 20 AÑOS DE GARANTÍA, PARA CONEXIÓN DE CONJUNTO DE STRINGS PANELES A INVERSOR, EN INICIO Y FIN DE SERIE. INCLUIR FIJACIÓN CABLE A ESTRUCTURA Y PARTE PROPORCIONAL DE CANALIZACIÓN EN CANAL METÁLICA, ASÍ COMO ETIQUETADO DE CABLES PARA SU PERFECTA IDENTIFICACIÓN, MEDIANTE SISTEMA NORMALIZADO Y RESISTENTE SEGÚN NOMENCLATURA E INDICACIONES PROYECTO. CONEXIONADO EN CONVERTIDOR MEDIANTE TERMINAL MULTICONTACT. INCLUYE CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3,67
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,22
			TOTAL POR ML.....:		3,89 .-
			Son TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ML		
97	IED010c	ML	INSTALACIÓN DE CONDUCTOR FLEXIBLE DE 2X10MM2 1KV XLPE DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO. INCLUYE CANALIZACIÓN BAJO TUBO TIPO H Y COMPLEMENTOS.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		10,36
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,62
			TOTAL POR ML.....:		10,98 .-
			Son DIEZ EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML		
98	IEF0102	M2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO MARCA ASTRONERGY, MODELO CHSM6612P/HV DE 330WP, O SIMILAR, TECNOLOGÍA POLICRISTALINA. MEDIDAS 1954X990X40MM, PESO 21,8KG, VÍDRIO TÉRMICO FRONTAL DE 3,2MM DE ESPESOR, CAJA DE CONEXIONES IP67 CON DIODOS DE DERIVACIÓN, CONDUCTORES DE CONEXIONADO DE 0,900M DE LONGITUD Y 4MM2 DE SECCIÓN CON CONECTOR MC4, IP68 (INCLUYE CONECTOR A CONDUCTOR DE EVACUACIÓN). CON MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO COMPLETAMENTE INSTALADO SOBRE ESTRUCTURA MEDIANTE TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 304. CARACTERÍSTICAS BAJO CONDICIONES DE STC 1000W/M2 Y 25°C POTENCIA MÁXIMA 330W INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 9,52A TENSIÓN CON CIRCUITO ABIERTO 45,8V INTENSIDAD MÁXIMA 8,89A TENSIÓN MÁXIMA 37,15V EFICIENCIA MÍNIMA 17,1% GARANTÍA FABRICANTE MÍNIMA DE 12 AÑOS. INCLUIDA PP DE ACESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. INCLUIDA PP DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		166,88
			6 % COSTES INDIRECTOS		10,01
			TOTAL POR M2.....:		176,89 .-
			Son CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M2		



Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
99	IEF0201	UD	INVERSOR TRIFÁSICO DE CONEXIÓN A RED MARCA FRONIUS, O SIMILAR, MODELO ECO 25.0-3-S, CON DISPLAY. POTENCIA NOMINAL DE 25.000W. DIMENSIONES 725 MM X 510 MM X 225 MM, PESO 35,7KG. INCLUIDO SOPORTE Y CONEXIONADOS. TOTALMENTE MONTADO Y EN FUNCIONAMIENTO. GARANTÍA DE FABRICANTE POR 10 AÑOS.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.448,43
			6 % COSTES INDIRECTOS		146,91
			TOTAL POR UD.....:		<u>2.595,34</u> .-
			Son DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD		
100	IEL010	ML	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL ENTERRADA, QUE ENLAZA LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN CON LA CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES, FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO, AL RZ1 (AS) 2X(3X95+2G50) MM², SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 125 MM DE DIÁMETRO, RESISTENCIA A COMPRESIÓN MAYOR DE 250 N, SUMINISTRADO EN ROLLO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO PRINCIPAL DE LAS ZANJAS. INCLUSO HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		58,57
			6 % COSTES INDIRECTOS		3,51
			TOTAL POR ML.....:		<u>62,08</u> .-
			Son SESENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ML		
101	IEL010F	ML	INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ENTERRADA, QUE ENLAZA LA CGP DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL ARMARIO DE INVERSORES CON EL CUADRO GENERAL DE LA EDAR FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, RZ1-K (AS) 3X120+120 MM², SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 150 MM DE DIÁMETRO, RESISTENCIA A COMPRESIÓN MAYOR DE 450 N, SUMINISTRADO EN ROLLO, COLOCADO SOBRE CAMA O LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA MEDIANTE EQUIPO MANUAL CON PISÓN VIBRANTE, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO PRINCIPAL DE LAS ZANJAS. INCLUSO HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		72,25
			6 % COSTES INDIRECTOS		4,34
			TOTAL POR ML.....:		<u>76,59</u> .-
			Son SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ML		
102	IEME010	UD	EQUIPO DE MEDIDA INDIRECTA BIDIRECCIONAL		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		854,64
			6 % COSTES INDIRECTOS		51,28
			TOTAL POR UD.....:		<u>905,92</u> .-
			Son NOVECIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
103	IEP0101	UD	RED DE TIERRA DE PROTECCION PARA ESTRUCTURA, REALIZADA MEDIANTE PICAS COBREADAS DE 2,00 M DE LONGITUD Y CONDUCTOR DE ALUMINIO DE 50 MM <sup>2</sup> , SEGUN NORMATIVA, TOTALMENTE TERMINADA Y MEDIDA CON RESISTENCIA INFERIOR A 10 OHMIOS.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	100,82
			6 % COSTES INDIRECTOS	6,05
			TOTAL POR UD.....:	106,87 .-
			Son CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
104	IEP0102	UD	RED DE TIERRA DE PROTECCION PARA CUADROS ELÉCTRICOS, SEGUN NORMATIVA, FORMADA POR CONDUCTOR DE ALUMINIO DE 50 MM <sup>2</sup> Y PICAS DE ACERO COBRIZADO DE 2 M DE LONGITUD, TOTALMENTE TERMINADA Y MEDIDA CON RESISTENCIA INFERIOR A 10 OHMIOS.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	348,25
			6 % COSTES INDIRECTOS	20,90
			TOTAL POR UD.....:	369,15 .-
			Son TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por UD	
105	IEX052	UD	CUADRO ELÉCTRICO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA CON PUERTA, IP54, MARCA SIEMENS O SIMILAR, INCLUYENDO LOS SIGUIENTES COMPONENTES: 1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 125A 3 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 40 A 1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 63A 1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO I+N 16A 3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A/4P/300 MA MOTORIZADO CON REARME AUTOMÁTICO 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 63A/4P/30 MA 1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25A/2P/30 MA 1 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES OBO BETTERMAN V50-B+C/3+NPE 1 TOMA DE CORRIENTE DE 16 A RESERVAR EL 20 % DEL ESPACIO PARA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL. TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE CABLEADO DEBERÁN ASEGURAR LA ESTANQUEIDAD DEL CUADRO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PRENSAESTOPAS Y TODOS LOS ELEMENTOS QUE PARA SU FIN SEAN NECESARIOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA Y FUNCIONANDO. TODAS LAS CONEXIONES DE CABLES A BORNAS O INTERRUPTORES SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES. EL CABLEADO QUE DISCURRÁ POR EL INTERIOR DEL CUADRO DEBERÁ COLOCARSE EN CANALETA AL EFECTO, Y PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN SE UTILIZARÁN COLORES NORMALIZADOS O ETIQUETAS AL IGUAL QUE EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN. MONTAJE SEGÚN SE DETALLA EN EL ESQUEMA UNIFILAR ADJUNTO AL PROYECTO. INCLUIDO CABLEADO SEGÚN UNE 211002 (CABLE 450/750V NO PROPAGADOR DE INCENDIO CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA), MARCADO DE LÍNEAS EN PANEL FRONTAL, ESPACIO DE RESERVA 20% , TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO, INCLUYENDO CERTIFICADO CE DEL FABRICANTE DEL CUADRO CABLEADO, SEGÚN UNE 60439.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	1.496,65
			6 % COSTES INDIRECTOS	89,80
			TOTAL POR UD.....:	1.586,45 .-
			Son MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
106	IGX05	UD	CANAL METÁLICA PERFORADA PORTACABLES CON CUBIERTA, MARCA OBO- ETTERMAN O SIMILAR DE 35MM DE ALA Y 50MM DE ANCHO, REALIZADA EN ACERO ELECTRIZINCADO. INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES, PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		10,49
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,63
			TOTAL POR UD.....:		11,12 .-
			Son ONCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por UD		
107	IGX06	UD	DISPOSITIVO DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA, TIPO METEOCONTROL, O SIMILAR, PARA TRANSMISIÓN DE DATOS A DISTANCIA A TRAVÉS DE RED ADSL, COMPATIBLE CON PROTOCOLOS DE EQUIPOS DEL GOVERN BALEAR (MODBUS). DISPONDRÁ DE LOS EQUIPOS PRECISOS PARA SU FUNCINAMIENTO. INCLUYE SENSOR DE IRRADIACIÓN, SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE Y EN MÓDULO SOLAR. INCLUYE LA TOTALIDAD DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DE DATOS. PARTE PROPORCIONAL DE CONDUCCIONES, CONEXIONADOS Y AUXILIARES. EQUIPOS TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.836,91
			6 % COSTES INDIRECTOS		110,21
			TOTAL POR UD.....:		1.947,12 .-
			Son MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por UD		
108	N.430	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA DE 75 KW DE POTENCIA, PARA UNA TENSIÓN DE 380 V TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.		
			MATERIALES		10.568,00
			INSTALACIÓN.		1.656,27
			6 % COSTES INDIRECTOS		733,46
			TOTAL POR UD.....:		12.957,73 .-
			Son DOCE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD		
109	P07	UD	UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.		
			MATERIALES		29.718,71
			INSTALACIÓN.		8.508,17
			6 % COSTES INDIRECTOS		2.293,61
			TOTAL POR UD.....:		40.520,49 .-
			Son CUARENTA MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
110	PCEE01	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 90 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		3,14
			RESTO DE OBRA		5,44
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,51
			TOTAL POR ML.....:		9,09 .-
			Son NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ML		
111	PCEE02	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 63 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		2,46
			RESTO DE OBRA		5,42
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,47
			TOTAL POR ML.....:		8,35 .-
			Son OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por ML		
112	PCEE03	ML	TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 50 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		1,94
			RESTO DE OBRA		5,40
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,44
			TOTAL POR ML.....:		7,78 .-
			Son SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML		
113	PP0001	M3	VACIADO DEL AGUA RESIDUAL DE LAS LAGUNAS, CON BOMBAS DE ACHIQUE DE 500 L/MIN, CON DESTINO A OTRAS LAGUNAS O A CABECERA DE PLANTA ESPESADOR DE FANGOS, INCLUSO COSTE ENERGÉTICO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		0,37
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,02
			TOTAL POR M3.....:		0,39 .-
			Son TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M3		
114	PP0001_1	UD	TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE AGOTAMIENTO DE AGUAS, CON BOMBA SUMERGIBLE DE 30 M³/H, INCLUSO TUBOS, FILTROS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3.640,42
			6 % COSTES INDIRECTOS		218,43
			TOTAL POR UD.....:		3.858,85 .-
			Son TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
115	PP0002	M2	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO DESMONTAJE DE ARBOL Y EXTRACCION DE TOCON, TIERRA VEGETAL Y RESTOS VEGETALES. CARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1,27
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,08
			TOTAL POR M2.....:		1,35 .-
			Son UN EURO CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por M2		
116	PP0004	M3	RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		10,59
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,64
			TOTAL POR M3.....:		11,23 .-
			Son ONCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por M3		
117	PP0005	M3	RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		13,68
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,82
			TOTAL POR M3.....:		14,50 .-
			Son CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por M3		
118	PP0010	M3	RELLENO Y EXTENDIDO DE TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		13,94
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,84
			TOTAL POR M3.....:		14,78 .-
			Son CATORCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por M3		
119	PP00101	M3	RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		18,63
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,12
			TOTAL POR M3.....:		19,75 .-
			Son DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M3		
120	PP0012	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA AL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS NO SUPERIORES A 25 CM.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		23,54
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,41
			TOTAL POR M3.....:		24,95 .-
			Son VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M3		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
121	PP0013	M3	EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		8,85
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,53
			TOTAL POR M3.....:		9,38 .-
			Son NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por M3		
122	PP0014	M3	EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		29,84
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,79
			TOTAL POR M3.....:		31,63 .-
			Son TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por M3		
123	PP0019	M3	EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		8,21
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,49
			TOTAL POR M3.....:		8,70 .-
			Son OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por M3		
124	PP01	UD	ARQUETA DE CONEXIÓN DEL ACTUAL COLECTOR DE ES MERCADAL CON LA NUEVA CONDUCCIÓN DE PROLONGACIÓN.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.367,92
			6 % COSTES INDIRECTOS		82,08
			TOTAL POR UD.....:		1.450,00 .-
			Son MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por UD		
125	PP0100	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 100 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.		
			MATERIALES		249,55
			INSTALACIÓN		27,48
			6 % COSTES INDIRECTOS		16,62
			TOTAL POR UD.....:		293,65 .-
			Son DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		
126	PP0102	KG	ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1,14
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,07
			TOTAL POR KG.....:		1,21 .-
			Son UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS por KG		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
127	PP0104	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		44,21
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,65
			TOTAL POR M2.....:		46,86 .-
			Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por M2		
128	PP0106	M2	MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		22,12
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,33
			TOTAL POR M2.....:		23,45 .-
			Son VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M2		
129	PP0107	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		176,92
			6 % COSTES INDIRECTOS		10,62
			TOTAL POR M3.....:		187,54 .-
			Son CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por M3		
130	PP0108	ML	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.		
			MATERIALES		13,79
			RESTO DE OBRA		0,53
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,86
			TOTAL POR ML.....:		15,18 .-
			Son QUINCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por ML		
131	PP0109	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 80 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.		
			MATERIALES		319,76
			INSTALACIÓN		27,48
			6 % COSTES INDIRECTOS		20,83
			TOTAL POR UD.....:		368,07 .-
			Son TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
132	PP0111	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.		
			MATERIALES		1.142,30
			SIN DESCOMPOSICIÓN		123,66
			6 % COSTES INDIRECTOS		75,96
			TOTAL POR UD.....:		1.341,92 .-
			Son MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD		
133	PP0114	M2	REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.		
			MATERIALES		142,84
			RESTO DE OBRA		11,07
			6 % COSTES INDIRECTOS		9,23
			TOTAL POR M2.....:		163,14 .-
			Son CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por M2		
134	PP0115	ML	BARANDILLA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1100 MM. DE ALTURA, TRAVESAÑO INFERIOR, MONTANTES CADA 100 CM Y BARROTES CADA 15 CM, CON ZOCALO INFERIOR DE 150 MM., COLOCADA SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN. TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		75,23
			RESTO DE OBRA		11,07
			6 % COSTES INDIRECTOS		5,18
			TOTAL POR ML.....:		91,48 .-
			Son NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML		
135	PP0116	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 800 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.		
			MATERIALES		4.141,00
			INSTALACIÓN		206,10
			6 % COSTES INDIRECTOS		260,83
			TOTAL POR UD.....:		4.607,93 .-
			Son CUATRO MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD		
136	PP0117	UD	ARQUETA DE PLANTA CUADRADA DE DIMENSIONES INTERIORES 70 X 70 CM Y DE ALTURA HASTA 1.50M, DE FÁBRICA DE LADRILLO, ENLUCIDO INTERIOR CON MORTERO MIXTO DE CEMENTO, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA, INCLUSO TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 0,70X0,70 C-250. TOTALMENTE ACABADA.		
			MATERIALES		207,00
			RESTO DE OBRA		187,56
			6 % COSTES INDIRECTOS		23,67
			TOTAL POR UD.....:		418,23 .-
			Son CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por UD		



Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
137	PP0118	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	118,80
			6 % COSTES INDIRECTOS	7,13
			TOTAL POR M3.....:	125,93 .-
			Son CIENTO VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por M3	
138	PP01193	M3	HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	129,04
			6 % COSTES INDIRECTOS	7,74
			TOTAL POR M3.....:	136,78 .-
			Son CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por M3	
139	PP0120	M3	ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	30,80
			6 % COSTES INDIRECTOS	1,85
			TOTAL POR M3.....:	32,65 .-
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por M3	
140	PP0124	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	2.045,42
			INSTALACIÓN	137,40
			6 % COSTES INDIRECTOS	130,97
			TOTAL POR UD.....:	2.313,79 .-
			Son DOS MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	
141	PP0128	UD	CARRETE PASAMUROS, DN 250 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	1.017,10
			INSTALACIÓN	75,57
			6 % COSTES INDIRECTOS	65,56
			TOTAL POR UD.....:	1.158,23 .-
			Son MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
142	PP016	UD	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	
			MATERIALES	407,00
			RESTO DE OBRA	428,32
			6 % COSTES INDIRECTOS	50,12
			TOTAL POR UD.....:	885,44 .-
			Son OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD	
143	PP0162	UD	POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1.20 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 3 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 2,00 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	
			MATERIALES	583,03
			RESTO DE OBRA	519,76
			6 % COSTES INDIRECTOS	66,17
			TOTAL POR UD.....:	1.168,96 .-
			Son MIL CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD	
144	PP0199	M2	PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS INCLUSO SOLERA DE HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MONOLÍTICO, INCORPORANDO 3 KG DE CUARZO Y 1,5 KG. DE CEM I/45R, INCLUSO REPLANTEO DE SOLERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y FRATASADO DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	
			MATERIALES	78,66
			RESTO DE OBRA	10,19
			6 % COSTES INDIRECTOS	5,33
			TOTAL POR M2.....:	94,18 .-
			Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por M2	
145	PP02	UD	ARQUETA DE CONEXIÓN DEL ACTUAL IMPULSIÓN EBAR STA. VICTÒRIA CON LA NUEVA CONDUCCIÓN DE PROLONGACIÓN.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	872,64
			6 % COSTES INDIRECTOS	52,36
			TOTAL POR UD.....:	925,00 .-
			Son NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
146	PP0203	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	123,26
			INSTALACIÓN.	20,33
			6 % COSTES INDIRECTOS	8,62
			TOTAL POR ML.....:	152,21 .-
			Son CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por ML	
147	PP0204	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	80,13
			INSTALACIÓN.	20,33
			6 % COSTES INDIRECTOS	6,03
			TOTAL POR ML.....:	106,49 .-
			Son CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ML	
148	PP0206	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	50,33
			INSTALACIÓN.	11,31
			6 % COSTES INDIRECTOS	3,70
			TOTAL POR ML.....:	65,34 .-
			Son SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ML	
149	PP0209	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 250 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	44,62
			INSTALACIÓN.	7,70
			6 % COSTES INDIRECTOS	3,14
			TOTAL POR ML.....:	55,46 .-
			Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ML	
150	PP0210	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 200 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	29,72
			INSTALACIÓN.	7,70
			6 % COSTES INDIRECTOS	2,25
			TOTAL POR ML.....:	39,67 .-
			Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ML	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
151	PP0211	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 200 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		21,58
			INSTALACIÓN.		6,85
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,71
			TOTAL POR ML.....:		<u>30,14</u> .-
			Son TREINTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por ML		
152	PP0212	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 160 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		19,98
			INSTALACIÓN.		6,49
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,59
			TOTAL POR ML.....:		<u>28,06</u> .-
			Son VEINTIOCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ML		
153	PP0213	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 110 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		10,08
			INSTALACIÓN.		3,61
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,82
			TOTAL POR ML.....:		<u>14,51</u> .-
			Son CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por ML		
154	PP0215	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 90 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		7,44
			INSTALACIÓN.		3,61
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,66
			TOTAL POR ML.....:		<u>11,71</u> .-
			Son ONCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por ML		
155	PP0216	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 75 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		5,80
			INSTALACIÓN.		3,24
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,54
			TOTAL POR ML.....:		<u>9,58</u> .-
			Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
156	PP0252	ML	TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 400 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		62,90
			INSTALACIÓN.		12,07
			6 % COSTES INDIRECTOS		4,50
			TOTAL POR ML.....:		79,47 .-
			Son SETENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ML		
157	PP0253	ML	TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 315 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		38,33
			INSTALACIÓN.		10,82
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,95
			TOTAL POR ML.....:		52,10 .-
			Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por ML		
158	PP026	M2	PUERTA DE PASO DE DOS HOJAS ABATIBLES, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA		
			MATERIALES		280,00
			RESTO DE OBRA		15,76
			6 % COSTES INDIRECTOS		17,75
			TOTAL POR M2.....:		313,51 .-
			Son TRESCIENTOS TRECE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por M2		
159	PP027	M2	PUERTA DE PASO DE UNA HOJA ABATIBLE, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		125,00
			RESTO DE OBRA		10,51
			6 % COSTES INDIRECTOS		8,13
			TOTAL POR M2.....:		143,64 .-
			Son CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por M2		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
160	PP028	UD	VENTANA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE 1X1 M2, REALIZADA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD INTERIOR, SELLANTE EN ESQUINAS DEL CERCO Y ACCESORIOS QUE GARANTICEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ACABADA EN COLOR NATURAL PARA RECIBIR ACRISTALAMIENTO DE HASTA 18MM, RECIBIDA DIRECTAMENTE EN UN HUECO DE OBRA DE 210X105CM MEDIANTE PATILLAS DE ANCLAJE DISPUESTAS CADA 50CM Y A MENOS DE 25CM DE LAS ESQUINAS TOMADAS CON MORTEROS DE CEMENTO, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN, APLOMADO Y NIVELADO, MONTAJE Y REGULACIÓN, SELLADO PERIMETRAL MEDIANTE SILICONA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		160,00
			SIN DESCOMPOSICIÓN		36,00
			6 % COSTES INDIRECTOS		11,76
			TOTAL POR UD.....:		207,76 .-
			Son DOSCIENTOS SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD		
161	PP031	UD	ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULA, DE DIMENSIONES INTERIORES 80X80 CM Y 80 CM DE ALTURA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE 10 CM DE ESPESOR CON ORIFICIO SUMIDERO, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN CLASE C-250 Y JUNTA DE GOMA. INCLUSO EXCAVACIÓN MANUAL Y OBRAS AUXILIARES DE ALBAÑILERÍA PARA CONEXIÓN DE TUBERÍAS. TOTALMENTE ACABADA.		
			MATERIALES		111,48
			INSTALACIÓN		58,38
			6 % COSTES INDIRECTOS		10,19
			TOTAL POR UD.....:		180,05 .-
			Son CIENTO OCHENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por UD		
162	PP0360	UD	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 1,00X1,00 M2 DE PASO LIBRE, CLASE B-125, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PERFILERÍA ESTRUCTURAL DE APOYO Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		386,79
			6 % COSTES INDIRECTOS		23,21
			TOTAL POR UD.....:		410,00 .-
			Son CUATROCIENTOS DIEZ EUROS por UD		
163	PP0361	UD	PLACA DE ANCLAJE DE SOPORTE METÁLICO, CENTRADA EN LA CIMENTACIÓN, DE ACERO S-275-JR, DIMENSIONES 250X250 MM., Y 10 MM. DE ESPESOR, ARMADURAS DE ANCLAJE COMPUESTA DE BARRAS DE ACERO AE-215 L, INCLUSO TALADROS, ROSCADOS, TUERCAS, LIMPIEZA Y PINTURA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		33,96
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,04
			TOTAL POR UD.....:		36,00 .-
			Son TREINTA Y SEIS EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
164	PP0362	UD	POLIPASTO MONORRAIL DE 1000 KG DE CARGA Y PORTICO, SISTEMA DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO CON CARRO DESPLAZABLE CON VARIADOR DE VELOCIDAD, POTENCIA MOTOR ELEVACION 1,70 KW, ALIMENTACION ELÉCTRICA MEDIANTE MANGUERA PLANA FLEXIBLE, CADENA GALVANIZADA DE ALTA RESISTENCIA. ACABADO DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXY Y TERMINACION CON UNA MANO DE IMPERMEABILIZACIÓN ANTIÓXIDO. INCLUYE PORTICO FIJO 1000 KG, LUZ 8,60 M, ALTURA 3 M, ELECTRIFICACION FORMADA POR CONDUCCION PLANA FLEXIBLE Y BOTONERA SUSPENDIDA DEL POLIPASTO. TOTALMENTE MONTADO Y FUNCIONANDO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		10.188,68
			6 % COSTES INDIRECTOS		611,32
			TOTAL POR UD.....:		10.800,00 .-
			Son DIEZ MIL OCHOCIENTOS EUROS por UD		
165	PP0363	ML	ESCALERA METALICA FORMADA POR PERFILES LAMNADOS Y PELDAÑOS DE ENTRAMADO DE REJILLA DE PRFV DE 600KG/M2, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, INCLUSO SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS Y BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI-316, ANCLAJES Y ESTRUCTURAS DE SUJECIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		424,53
			6 % COSTES INDIRECTOS		25,47
			TOTAL POR ML.....:		450,00 .-
			Son CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por ML		
166	PP048	UD	INTERRUPTOR EMPOTRADO DE CALIDAD ALTA 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.		
			MATERIALES		24,30
			RESTO DE OBRA		5,36
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,78
			TOTAL POR UD.....:		31,44 .-
			Son TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD		
167	PP049	UD	PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) -DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 2X26 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.		
			MATERIALES		65,06
			RESTO DE OBRA		42,10
			6 % COSTES INDIRECTOS		6,43
			TOTAL POR UD.....:		113,59 .-
			Son CIENTO TRECE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN								
168	PP0500	UD	<p>PUENTE GRÚA 3.200 KG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAPACIDAD DE CARGA: 3.200 KG.</li> <li>- LUZ ENTRE EJES: 14.000 MM</li> <li>- RECORRIDO VERTICAL DEL GANCHO 15.000 MM</li> <li>- PESO PROPIO DE LA GRÚA: 3.161 KG</li> <li>- CARGA MÁXIMA POR RUEDA: 2.575 KG</li> <li>- SERVICIO: INTERIOR</li> </ul> <p>ELEVACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TIPO DE POLIPASTO: NCA4L5DFP2</li> <li>- VELOCIDAD DE ELEVACIÓN PRINCIPAL: 5 / 0,8 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA DEL MOTOR: 0,6 KW.</li> <li>- FACTOR DE MARCHA: 60 %</li> </ul> <p>TRASLACIÓN DEL CARRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VELOCIDAD DE TRASLACIÓN DEL CARRO: 20 / 5 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA MOTOR TRASLACIÓN CARRO: 0,3 KW</li> </ul> <p>TRASLACIÓN DEL PUENTE GRÚA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VELOCIDAD DE TRASLACIÓN DEL PUENTE: 40 / 10 M.P.M.</li> <li>- POTENCIA TRASLACIÓN PUENTE GRÚA: 2 X 0,55 KW.</li> </ul> <p>EQUIPO ELÉCTRICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TENSIÓN DE SERVICIO: III 380 V 50 HZ</li> <li>- TENSIÓN DE MANDO: 48 V 50 HZ</li> <li>- FINALES DE CARRERA DEL GRUPO DE ELEVACIÓN: 4 PASOS EN ELEVACIÓN (DOBLE SEGURIDAD)</li> <li>- MANDO: CABLE DE MANDO DE BOTONERA CON TUTORES DE ACERO.</li> </ul> <p>OTROS DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROTECCIÓN DE LOS MOTORES: IP 55</li> <li>- AISLAMIENTO DE LOS MOTORES / CALENTAMIENTO: CLASE F/ B</li> <li>- MANDO POR RADIO: 2 EMISORES + 1 RECEPTOR</li> <li>- SEÑAL ACÚSTICA: DE 80 A 116 DB, PROTECCIÓN IP 65 Y REGULADOR DE VOLUMEN</li> <li>- SEÑAL LUMINOSA: PROTECCIÓN IP65, DESTELLANTE</li> <li>- PILARES Y MENSURAS: 90 M DE PERFIL DE 40X30 MM PARA RODADURA DE LA GRÚA SOBRE CARRIL FORMADO POR IPE 240.</li> <li>- INSTALACIÓN ELÉCTRICA: PERFIL BLINDADO DE 4 POLOS, CARRO TOMA CORRIENTES Y ACCESORIOS PARA ALIMENTACIÓN DE LA GRÚA. 45 M DE INSTALACIÓN.</li> </ul> <p>TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO</p> <table style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td>MATERIALES</td> <td style="text-align: right;">24.060,00</td> </tr> <tr> <td>INSTALACIÓN.</td> <td style="text-align: right;">5.429,68</td> </tr> <tr> <td>6 % COSTES INDIRECTOS</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">1.769,38</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL POR UD.....:</td> <td style="text-align: right;">31.259,06 .-</td> </tr> </table> <p>Son TREINTA Y UN MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por UD</p>	MATERIALES	24.060,00	INSTALACIÓN.	5.429,68	6 % COSTES INDIRECTOS	1.769,38	TOTAL POR UD.....:	31.259,06 .-
MATERIALES	24.060,00										
INSTALACIÓN.	5.429,68										
6 % COSTES INDIRECTOS	1.769,38										
TOTAL POR UD.....:	31.259,06 .-										
169	PP051	UD	<p>PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) -DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 2X58 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.</p> <table style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td>MATERIALES</td> <td style="text-align: right;">65,06</td> </tr> <tr> <td>RESTO DE OBRA</td> <td style="text-align: right;">42,10</td> </tr> <tr> <td>6 % COSTES INDIRECTOS</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">6,43</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL POR UD.....:</td> <td style="text-align: right;">113,59 .-</td> </tr> </table> <p>Son CIENTO TRECE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD</p>	MATERIALES	65,06	RESTO DE OBRA	42,10	6 % COSTES INDIRECTOS	6,43	TOTAL POR UD.....:	113,59 .-
MATERIALES	65,06										
RESTO DE OBRA	42,10										
6 % COSTES INDIRECTOS	6,43										
TOTAL POR UD.....:	113,59 .-										



**Núm. CODIGO Ud. DESCRIPCIÓN**

170 PP0518 UD VENTILADOR.  
 CARACTERÍSTICAS:  
 - CAUDAL DISEÑO: 10.500 M3/H  
 - CAUDAL MÁXIMO: 13.698,05 M3/H  
 - POTENCIA: 0,43 KW  
 - TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN: 380-415 V  
 - FRECUENCIA: 50/60 HZ  
 - VELOCIDAD: 1.033 RPM  
 - PESO: 25,80 KG  
 MATERIALES:  
 - HÉLICE : PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO  
 - MARCO: CHAPA DE ACERO  
 MOTOR:  
 - POTENCIA MOTOR: 1.290 W  
 - INTENSIDAD MÁXIMA ABSORBIDA: 2,65 A  
 - FRECUENCIA: 50 HZ  
 - VELOCIDAD: 1.410 RPM  
 - PROTECCIÓN: IP 65

TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.

MATERIALES	1.365,80
INSTALACIÓN.	394,28
6 % COSTES INDIRECTOS	105,60
TOTAL POR UD.....:	<u>1.865,68</u> .-

Son MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD

171 PP0531 UD BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 30,4 L/S A 6,54 M.C.A.. CON MOTOR DE 3,1 KW EN EL EJE A 1.450 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.

SIN DESCOMPOSICIÓN	6.792,45
6 % COSTES INDIRECTOS	407,55
TOTAL POR UD.....:	<u>7.200,00</u> .-

Son SIETE MIL DOSCIENTOS EUROS por UD

172 PP0532 UD BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 2,63 L/S A 4,72 M.C.A.. CON MOTOR DE 1,5 KW EN EL EJE A 1370 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.

SIN DESCOMPOSICIÓN	2.377,36
6 % COSTES INDIRECTOS	142,64

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
				TOTAL POR UD.....:	2.520,00 .-
			Son DOS MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS por UD		
173	PP0533	UD	BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 4 L/S A 2.2 M.C.A.. CON MOTOR DE 0,9 KW EN EL EJE A 940 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.372,64
			6 % COSTES INDIRECTOS		142,36
			TOTAL POR UD.....:		2.515,00 .-
			Son DOS MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS por UD		
174	PP0534	UD	BOYA DE NIVEL DE DIMENSIONES 130X163 MM CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO, MATERIAL DEL PRENSACABLE EPDM Y CABLE DE PVC. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		62,45
			RESTO DE OBRA		66,70
			6 % COSTES INDIRECTOS		7,75
			TOTAL POR UD.....:		136,90 .-
			Son CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por UD		
175	PP0543	UD	POLIPASTO MONORRAÍL CON CARRO ELÉCTRICO DE 2 TN. Y 5 METROS DE RECORRIDO DE GANCHO. ENROLLADOR ELÉCTRICO CON ENCHUFE RÁPIDO DE SEGURIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE Y MANIOBRA CON SU CUADRO ELÉCTRICO.		
			MATERIALES		12.314,90
			INSTALACIÓN.		964,32
			6 % COSTES INDIRECTOS		796,75
			TOTAL POR UD.....:		14.075,97 .-
			Son CATORCE MIL SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD		
176	PP056	UD	DOWNLIGHT DECORATIVO PARA EMPOTRAR EN FALSOS TECHO TIPO "OJO DE BUEY" DE DIÁMETRO EXTERIOR 85 MM DE ALEACIÓN DE ALUMINIO CON LÁMPARA INCANDESCENTE DE 60 W, TENSIÓN 230 V, MARCA SLUZ O SIMILAR MOD. DUO, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.		
			MATERIALES		18,63
			RESTO DE OBRA		20,77
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,36
			TOTAL POR UD.....:		41,76 .-
			Son CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
177	PP059	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON UNA LÁMPARA DE 6 W, 60 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 15 M <sup>2</sup> , PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓN DE 230 V Y CONEXIÓN PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓN, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	
			MATERIALES	38,57
			RESTO DE OBRA	10,77
			6 % COSTES INDIRECTOS	2,96
			TOTAL POR UD.....:	52,30 .-
			Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por UD	
178	PP063	UD	TOMA DE CORRIENTE DOMÉSTICA DE CALIDAD MEDIA PARA INSTALACIONES EMPOTRADAS, 2 POLOS+TIERRA LATERAL, CON MECANISMO COMPLETO DE 10/16A, 230 V, INCLUSO MARCO, TOTALMENTE INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	
			MATERIALES	15,76
			RESTO DE OBRA	17,71
			6 % COSTES INDIRECTOS	2,01
			TOTAL POR UD.....:	35,48 .-
			Son TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
179	PP067	UD	PANTALLA FLUORESCENTE PLANA PARA EMPOTRAR EN FALSO TECHO CON ESTRUCTURA DE CHAPA DE ACERO ELECTROCINCADO, SISTEMA ÓPTICO DE CHAPA DE ALUMINIO, SISTEMA ÓPTICO FORMADO POR DIFUSOR DOBLE PARABÓLICO O ESPECULAR ANTIIRISACIÓN DE BAJA LUMINANCIA Y ELEVADO RENDIMIENTO. SISTEMA DE FIJACIÓN A TECHO EN TECHOS DE PERFIL VISTO, LA LUMINARIA SE APOYA DIRECTAMENTE SOBRE EL ALA DEL PERFIL. ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO ANTIIMPACTOS IK-05, CON LÁMPARA/S TL (EL) –DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓN DE POTENCIA 4X18 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTRONICO, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	
			MATERIALES	172,47
			RESTO DE OBRA	44,25
			6 % COSTES INDIRECTOS	13,00
			TOTAL POR UD.....:	229,72 .-
			Son DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
180	PP089	UD	PULSADOR ESTANCO DE SUPERFICIE DE CALIDAD MEDIA CON MECANISMO COMPLETO DE 10A/250 V, TECLA CON GRABADO TIMBRE/LUZ, CON VISOR LUMINOSO Y MARCO, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.	
			MATERIALES	23,78
			RESTO DE OBRA	5,35
			6 % COSTES INDIRECTOS	1,75
			TOTAL POR UD.....:	30,88 .-
			Son TREINTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
181	PP0905	UD	DUCHA LAVAJOS DE SEGURIDAD. ALCACHOFA DE DUCHA Ø 250 MM DE ABS.LLAVE TIPO "APERTURA MANTENIDA" ACCIONADA POR EMPUÑADURA TRIANGULAR RÍGIDA.PILA DE ABS COLOR VERDE, CABEZALES DE ASPERSIÓN DE ABS CON CÁPSULAS DE PROTECCIÓN. FILTRO DE CARTUCHO.FLUJO CONSTANTE DE AGUA CONTROLADO POR DISPOSITIVOS DE COMPENSADORES AUTOMÁTICOS DE PRESIÓN.		
			MATERIALES		1.332,93
			INSTALACIÓN.		11,18
			6 % COSTES INDIRECTOS		80,65
			TOTAL POR UD.....:		1.424,76 .-
			Son MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD		
182	PP0954	UD	PUERTA RÍGIDA ENROLLABLE CARACTERÍSTICAS: - ANCHO:4,00 M - ALTO: 4,00 M - ANCHO LAMAS: 200 MM - ESPESOR PANEL AISLAMIENTO: 50 MM - COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CALOR: 2,0 W/M2K - VELOCIDAD DE APERTURA: 2,2 M/S - VELOCIDAD DE CIERRE: 0,7 M/S MATERIALES: - LAMAS: PANEL TIPO SANDWICH - MARCO PERIMETRAL: ACERO GALVANIZADO - CAJÓN: SUPERIOR ACERO GALVANIZADO - MARCOS DE VENTANOS: PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO MOTOR: - POTENCIA MOTOR: 1,1 KW - PROTECCIÓN: IP 55 - FUNCIONAMIENTO: VARIADOR DE FRECUENCIA - CONEXIÓN ELÉCTRICA: TRIFÁSICA 380/400/415/440/480 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ INCLUSO MARCOS Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		7.450,50
			RESTO DE OBRA		1.006,96
			6 % COSTES INDIRECTOS		507,45
			TOTAL POR UD.....:		8.964,91 .-
			Son OCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por UD		
183	PP0955	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE NAVE DE PRETRATAMIENTO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.179,25
			6 % COSTES INDIRECTOS		70,76
			TOTAL POR UD.....:		1.250,01 .-
			Son MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON UN CÉNTIMO por UD		
184	PP0956	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE EDIFICIO INDUSTRIAL.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3.207,55
			6 % COSTES INDIRECTOS		192,45
			TOTAL POR UD.....:		3.400,00 .-
			Son TRES MIL CUATROCIENTOS EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
185	PP0957	UD	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE TERCARIO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		433,96
			6 % COSTES INDIRECTOS		26,04
			TOTAL POR UD.....:		460,00 .-
			Son CUATROCIENTOS SESENTA EUROS por UD		
186	PP097	UD	LUMINARIA DE ADOSAR EN PARED CON CARCASA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO L-2521, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR NEGRO TEXTURADO, BANDEJA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO E INCORPORA EQUIPO ELÉCTRICO, TAPA CON COMPARTIMENTO DE EQUIPOS EN CHAPA DE ALUMINIO ANODIZADO, REFLECTOR DE ALUMINIO ANODIZADO Y MARCO PORTAVIDRIO EN ALEACIÓN DE ALUMINIO L-2521 INYECTADO A ALTA PRESIÓN Y CIERRE REFLECTOR EN VIDRIO PRISMÁTICO BOROSILICATADO. GRADO DE PROTECCIÓN IP-55, CON LÁMPARA/S M –VAPOR DE MERCURIO DE POTENCIA 125 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICO, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.		
			MATERIALES		79,56
			RESTO DE OBRA		32,19
			6 % COSTES INDIRECTOS		6,71
			TOTAL POR UD.....:		118,46 .-
			Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD		
187	PP1107	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		490,00
			INSTALACIÓN.		99,18
			6 % COSTES INDIRECTOS		35,35
			TOTAL POR UD.....:		624,53 .-
			Son SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD		
188	PP1108	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 150, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		298,10
			INSTALACIÓN.		81,85
			6 % COSTES INDIRECTOS		22,80
			TOTAL POR UD.....:		402,75 .-
			Son CUATROCIENTOS DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
189	PP1125	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 250, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	734,00
			INSTALACIÓN.	136,41
			6 % COSTES INDIRECTOS	52,22
			TOTAL POR UD.....:	922,63 .-
			Son NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD	
190	PP1130	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 100, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	162,66
			INSTALACIÓN.	33,48
			6 % COSTES INDIRECTOS	11,77
			TOTAL POR UD.....:	207,91 .-
			Son DOSCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
191	PP11300	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 300, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	1.106,06
			INSTALACIÓN.	230,88
			6 % COSTES INDIRECTOS	80,22
			TOTAL POR UD.....:	1.417,16 .-
			Son MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por UD	
192	PP1135	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	146,92
			INSTALACIÓN.	31,20
			6 % COSTES INDIRECTOS	10,69
			TOTAL POR UD.....:	188,81 .-
			Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
193	PP1138	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 65, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	126,41
			INSTALACIÓN	19,84
			6 % COSTES INDIRECTOS	8,78
			TOTAL POR UD.....:	155,03 .-
			Son CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
194	PP11400	UD	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 400, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	3.292,31
			INSTALACIÓN.	370,82
			6 % COSTES INDIRECTOS	219,79
			TOTAL POR UD.....:	3.882,92 .-
			Son TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
195	PP1147	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	1.241,00
			INSTALACIÓN.	99,18
			6 % COSTES INDIRECTOS	80,41
			TOTAL POR UD.....:	1.420,59 .-
			Son MIL CUATROCIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	
196	PP1150	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 100, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	362,00
			INSTALACIÓN.	49,59
			6 % COSTES INDIRECTOS	24,70
			TOTAL POR UD.....:	436,29 .-
			Son CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por UD	
197	PP1151	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 100, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	213,72
			INSTALACIÓN.	49,59
			6 % COSTES INDIRECTOS	15,80
			TOTAL POR UD.....:	279,11 .-
			Son DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por UD	
198	PP1152	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 80, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	213,72
			INSTALACIÓN.	45,04
			6 % COSTES INDIRECTOS	15,53
			TOTAL POR UD.....:	274,29 .-
			Son DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
199	PP1153	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 400, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	1.003,42
			INSTALACIÓN.	331,62
			6 % COSTES INDIRECTOS	80,10
			TOTAL POR UD.....:	1.415,14 .-
			Son MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por UD	
200	PP1155	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 300, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	617,70
			INSTALACIÓN.	240,68
			6 % COSTES INDIRECTOS	51,50
			TOTAL POR UD.....:	909,88 .-
			Son NOVECIENTOS NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
201	PP1156	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 250, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	556,88
			INSTALACIÓN.	136,41
			6 % COSTES INDIRECTOS	41,60
			TOTAL POR UD.....:	734,89 .-
			Son SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	
202	PP1157	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 200, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	387,47
			INSTALACIÓN.	99,18
			6 % COSTES INDIRECTOS	29,20
			TOTAL POR UD.....:	515,85 .-
			Son QUINIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD	
203	PP1158	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DN 150, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	260,63
			INSTALACIÓN.	113,68
			6 % COSTES INDIRECTOS	22,46
			TOTAL POR UD.....:	396,77 .-
			Son TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	



Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
204	PP1159	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 150, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		389,39
			INSTALACIÓN.		56,21
			6 % COSTES INDIRECTOS		26,74
			TOTAL POR UD.....:		472,34 .-
			Son CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD		
205	PP1160	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		156,39
			INSTALACIÓN.		44,22
			6 % COSTES INDIRECTOS		12,04
			TOTAL POR UD.....:		212,65 .-
			Son DOSCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		
206	PP1206	UD	MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO. SENSOR ÓPTICO. RANGO DE MEDICIÓN: 0 A 20 MG/L CON SENSOR, PORTASENSOR Y TRANSMISOR. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			MATERIALES		2.097,00
			INSTALACIÓN.		232,00
			6 % COSTES INDIRECTOS		139,74
			TOTAL POR UD.....:		2.468,74 .-
			Son DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD		
207	PP1207	UD	CAUDALÍMETRO DE AIRE DN 250. PRECISIÓN DE MEDIDA DE 0.075 %. COMUNICACIÓN MEDIANTE PROTOCOLO HART CON ALCANCE DE MEDIDA 16 - 1.600 MBAR. DE ACERO INOXIDABLE (AISI 316L). TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.		
			MATERIALES		2.400,00
			INSTALACIÓN.		458,50
			6 % COSTES INDIRECTOS		171,51
			TOTAL POR UD.....:		3.030,01 .-
			Son TRES MIL TREINTA EUROS CON UN CÉNTIMO por UD		
208	PP1208	UD	MEDIDOR DE NITRATOS.		
			MATERIALES		3.707,00
			INSTALACIÓN.		232,00
			6 % COSTES INDIRECTOS		236,34
			TOTAL POR UD.....:		4.175,34 .-
			Son CUATRO MIL CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN								
209	PP1209	UD	<p>SONDA DE CONDUCTIVIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SEÑAL: DIGITAL</li> <li>- PRESIÓN MÁXIMA: 20,7 BAR</li> <li>- MATERIAL DEL ELECTRODO: GRAFITO</li> <li>- LONGITUD DEL ELECTRODO: 102 MM</li> <li>- LONGITUD MÁXIMA DE INSERCIÓN: 178 MM</li> <li>- RANGO TRABAJO: 0,057-200.000 µS/CM</li> <li>- RANGO Tª TRABAJO: -20 A 200 ° C</li> </ul> <p>COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CABLE PARA SENSOR DE 6 M</li> <li>- SALIDA: DIGITAL</li> <li>- LONGITUD: 6 M</li> </ul> <p>PORTAELECTRODOS DE INMERSIÓN DE RYTON                      TRANSISTOR DE PH REDOX CON CONTROLADOR DIGITAL DE 2 CANALES                      - CAJA: PROTECCIÓN IP 66                      - DIMENSIONES:144X144X181 MM                      - ALIMENTACIÓN: 100-240 V AC                      - SEÑAL DE SALIDA: 4-20 MA</p> <p>TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p> <table style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td>MATERIALES</td> <td style="text-align: right;">2.381,00</td> </tr> <tr> <td>INSTALACIÓN.</td> <td style="text-align: right;">232,00</td> </tr> <tr> <td>6 % COSTES INDIRECTOS</td> <td style="text-align: right;">156,78</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL POR UD.....:</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">2.769,78 .-</td> </tr> </table> <p>Son DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD</p>	MATERIALES	2.381,00	INSTALACIÓN.	232,00	6 % COSTES INDIRECTOS	156,78	TOTAL POR UD.....:	2.769,78 .-
MATERIALES	2.381,00										
INSTALACIÓN.	232,00										
6 % COSTES INDIRECTOS	156,78										
TOTAL POR UD.....:	2.769,78 .-										
210	PP1210	UD	<p>MEDIDOR DE PH CON ELECTRODO DE VIDRIO, SONDA, TRASMISOR Y DISPLAY. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p> <table style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td>MATERIALES</td> <td style="text-align: right;">2.152,00</td> </tr> <tr> <td>INSTALACIÓN.</td> <td style="text-align: right;">232,00</td> </tr> <tr> <td>6 % COSTES INDIRECTOS</td> <td style="text-align: right;">143,04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL POR UD.....:</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">2.527,04 .-</td> </tr> </table> <p>Son DOS MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por UD</p>	MATERIALES	2.152,00	INSTALACIÓN.	232,00	6 % COSTES INDIRECTOS	143,04	TOTAL POR UD.....:	2.527,04 .-
MATERIALES	2.152,00										
INSTALACIÓN.	232,00										
6 % COSTES INDIRECTOS	143,04										
TOTAL POR UD.....:	2.527,04 .-										
211	PP1211	UD	<p>DETECTOR DE GASES CO2, H2S Y NH3. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p> <table style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td>MATERIALES</td> <td style="text-align: right;">1.500,00</td> </tr> <tr> <td>INSTALACIÓN.</td> <td style="text-align: right;">97,60</td> </tr> <tr> <td>6 % COSTES INDIRECTOS</td> <td style="text-align: right;">95,86</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL POR UD.....:</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">1.693,46 .-</td> </tr> </table> <p>Son MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD</p>	MATERIALES	1.500,00	INSTALACIÓN.	97,60	6 % COSTES INDIRECTOS	95,86	TOTAL POR UD.....:	1.693,46 .-
MATERIALES	1.500,00										
INSTALACIÓN.	97,60										
6 % COSTES INDIRECTOS	95,86										
TOTAL POR UD.....:	1.693,46 .-										
212	PP1212	UD	<p>SENSOR ULTRASÓNICO PARA UNA MEDICIÓN DE NIVEL CONTINUA, NO INVASIVA. TOTALMETE INSTALADO Y PROBADO.</p> <table style="width: 100%; margin-left: 200px;"> <tr> <td>MATERIALES</td> <td style="text-align: right;">1.460,00</td> </tr> <tr> <td>INSTALACIÓN.</td> <td style="text-align: right;">48,50</td> </tr> <tr> <td>6 % COSTES INDIRECTOS</td> <td style="text-align: right;">90,51</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">TOTAL POR UD.....:</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">1.599,01 .-</td> </tr> </table> <p>Son MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO por UD</p>	MATERIALES	1.460,00	INSTALACIÓN.	48,50	6 % COSTES INDIRECTOS	90,51	TOTAL POR UD.....:	1.599,01 .-
MATERIALES	1.460,00										
INSTALACIÓN.	48,50										
6 % COSTES INDIRECTOS	90,51										
TOTAL POR UD.....:	1.599,01 .-										

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
213	PP1213	UD	SENSOR DE PAR. RANGO MEDIDA: 0-500 NM DE ACERO INOXIDABLE. TOTALMETE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	1.450,00
			INSTALACIÓN.	48,50
			6 % COSTES INDIRECTOS	89,91
			TOTAL POR UD.....:	1.588,41 .-
			Son MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
214	PP1214	UD	MANOMETROS CON GLICERINA. GRADUACIÓN: 60-600 MBAR. DIÁMETRO 120 MM. ACERO INOXIDABLE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	168,00
			INSTALACIÓN.	58,00
			6 % COSTES INDIRECTOS	13,56
			TOTAL POR UD.....:	239,56 .-
			Son DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD	
215	PP1215	UD	MANOMETROS CON GLICERINA. GRADUACIÓN: 4-12 BAR. DIÁMETRO 120 MM. ACERO INOXIDABLE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	420,00
			INSTALACIÓN.	58,00
			6 % COSTES INDIRECTOS	28,68
			TOTAL POR UD.....:	506,68 .-
			Son QUINIENTOS SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
216	PP1301	UD	CENTRAL DE ALARMA PARA SEÑALIZACIÓN DE INCENDIOS PROVISTA DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON SALIDA DE TENSIÓN ESTABILIZADA A 27 V., CARGADOR AUTOMÁTICO DE BATERIAS, CON SEÑALES ACÚSTICAS DE ALARMA Y AVERIA, PILOTOS DE CENTRAL EN SERVICIO DE AVERIA EN BUCLE DE SIRENA Y DE ALARMA PARA 4 ZONAS, COMPACTA, SEGÚN NTE/IPF-50.	
			MATERIALES	468,55
			RESTO DE OBRA	71,53
			6 % COSTES INDIRECTOS	32,40
			TOTAL POR UD.....:	572,48 .-
			Son QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
217	PP1302	UD	PULSADOR DE DISPARO MANUAL, PARA EQUIPO DE COLUMNAS AUTÓNOMAS.TOTALMENTE INSTALADO.	
			MATERIALES	102,15
			RESTO DE OBRA	25,97
			6 % COSTES INDIRECTOS	7,69
			TOTAL POR UD.....:	135,81 .-
			Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
218	PP1304	UD	SIRENA ELECTRÓNICA 4 SONIDOS, CON INDICACIÓN ACUSTICA, DE 68 A 103 DB DE POTENCIA, PARA USO INTERIOR, PINTADA EN ROJO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	
			MATERIALES	76,50
			RESTO DE OBRA	43,28
			6 % COSTES INDIRECTOS	7,19
			TOTAL POR UD.....:	126,97 .-
			Son CIENTO VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
219	PP1305	UD	SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL, CON INDICACIÓN ÓPTICA Y ACÚSTICA, DE 114 DB DE POTENCIA, PARA USO EXTERIOR, PINTADA EN ROJO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	
			MATERIALES	153,13
			RESTO DE OBRA	43,28
			6 % COSTES INDIRECTOS	11,78
			TOTAL POR UD.....:	208,19 .-
			Son DOSCIENTOS OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por UD	
220	PP1602	UD	EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	226,65
			6 % COSTES INDIRECTOS	13,60
			TOTAL POR UD.....:	240,25 .-
			Son DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por UD	
221	PP4003	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 250 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	
			MATERIALES	95,78
			RESTO DE OBRA	34,03
			6 % COSTES INDIRECTOS	7,79
			TOTAL POR ML.....:	137,60 .-
			Son CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ML	
222	PP4004	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 300 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	
			MATERIALES	120,05
			RESTO DE OBRA	34,03
			6 % COSTES INDIRECTOS	9,24
			TOTAL POR ML.....:	163,32 .-
			Son CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por ML	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN
223	PP4005	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 350 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.
			MATERIALES 143,61
			RESTO DE OBRA 34,03
			6 % COSTES INDIRECTOS 10,66
			TOTAL POR ML.....: 188,30 .-
			Son CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ML
224	PP4006	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 400 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.
			MATERIALES 247,43
			RESTO DE OBRA 34,03
			6 % COSTES INDIRECTOS 16,89
			TOTAL POR ML.....: 298,35 .-
			Son DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por ML
225	PP4007	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 450 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.
			MATERIALES 255,98
			RESTO DE OBRA 34,03
			6 % COSTES INDIRECTOS 17,40
			TOTAL POR ML.....: 307,41 .-
			Son TRESCIENTOS SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por ML
226	PP4010	ML	CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 600 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.
			MATERIALES 267,62
			RESTO DE OBRA 42,54
			6 % COSTES INDIRECTOS 18,61
			TOTAL POR ML.....: 328,77 .-
			Son TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ML

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
227	PP4020	ML	TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO DN-100. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	32,65
			RESTO DE OBRA	5,35
			6 % COSTES INDIRECTOS	2,28
			TOTAL POR ML.....:	40,28 .-
			Son CUARENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por ML	
228	PP4021	ML	TUBERÍA DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO, PN-10, JUNTA ELÁSTICA, INCULSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADO.	
			MATERIALES	3,08
			RESTO DE OBRA	0,72
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,23
			TOTAL POR ML.....:	4,03 .-
			Son CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por ML	
229	PP6125	UD	EXTRACTOR CENTRÍFUGO PARA CAUDAL MÁXIMO 5.600 M3/H. POTENCIA: 0,48 KW. NIVEL PRESIÓN SONORA: 62 DB(A) EN ASPIRACIÓN. CUBO CENTRAL DE ALUMINIO, ALABES DE PLÁSTICO Y FIBRA DE VIDRIO, SOMBRERO DE ALUMINIO Y BASE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO. REJILLA DE EXTRACCIÓN DE AIRE EN ALUMINIO PARA PARA UNA BOCA DE EXTRACCIÓN DE Ø450 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	
			MATERIALES	1.225,00
			RESTO DE OBRA	110,73
			6 % COSTES INDIRECTOS	80,14
			TOTAL POR UD.....:	1.415,87 .-
			Son MIL CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
230	PP665	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON DOS LÁMPARAS DE 12 W, 315 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 40 M², PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓN DE 230 V Y CONEXIÓN PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓN, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002	
			MATERIALES	192,75
			RESTO DE OBRA	18,85
			6 % COSTES INDIRECTOS	12,70
			TOTAL POR UD.....:	224,30 .-
			Son DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
231	PP_800	ML	TUBERÍA DE PEAD CORRUGADO SN8 DE 800 MM DE DIÁMETRO, INTERIOR LISO Y EXTERIOR CORRUGADO, INCLUIDO JUNTA ELÁSTICA Y PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		48,42
			RESTO DE OBRA		11,28
			6 % COSTES INDIRECTOS		3,58
			TOTAL POR ML.....:		63,28 .-
			Son SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por ML		
232	PPACAC1	UD	DESMONTAJE Y RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO DE LA PUERTA DE ACCESO ACTUAL.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		929,25
			6 % COSTES INDIRECTOS		55,76
			TOTAL POR UD.....:		985,01 .-
			Son NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO por UD		
233	PPACAC2	ML	DESMONTAJE DE VALLADO Y MURETE DE MAMPOSTTERÍA EXISTENTE EN ACCESO, INCLUSO TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO DE LOS MAMPUESTOS PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		92,45
			6 % COSTES INDIRECTOS		5,55
			TOTAL POR ML.....:		98,00 .-
			Son NOVENTA Y OCHO EUROS por ML		
234	PPACAC3	ML	DESMONTAJE DE VALLADO Y MURETE DE MAMPOSTTERÍA EXISTENTE EN ACCESO, INCLUSO TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO DE LOS MAMPUESTOS PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		92,45
			6 % COSTES INDIRECTOS		5,55
			TOTAL POR ML.....:		98,00 .-
			Son NOVENTA Y OCHO EUROS por ML		
235	PPACO2	UD	ACONDICIONAMIENTO DE OBRA DE SALIDA DE LA EDAR, INCLUSO DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS EXISTENTES Y CONEXIONES AL POZO DE REGISTRO FINAL DE ENTREGA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3.509,43
			6 % COSTES INDIRECTOS		210,57
			TOTAL POR UD.....:		3.720,00 .-
			Son TRES MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS por UD		
236	PPADH	M2	RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO C60B3/B4 ADH(ECR-1), CON DOTACIÓN 0,5 KG/M2, INCLUSO BARRIDO PREVIO DE LA SUPERFICIE Y CARGA.		
			MATERIALES		0,18
			RESTO DE OBRA		0,12
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,02
			TOTAL POR M2.....:		0,32 .-
			Son TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por M2		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
237	PPAL2.2A	UD	LUMINARIA LED, 34W, 16 LEDS, REALIZADA EN INYECCIÓN DE ALUMINIO, RÓTULA ORIENTABLE PROPIA A LA LUMINARIA, IP66, IK09, 4000K, RJ, 10KV, DIFUSOR CON CRISTAL TEMPLADO PLANO, CON NIVELADOR SUPERIOR EXTERNO Y CERTIFICACION ENAC +. INSTALADA CONECTADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		315,00
			INSTALACIÓN		205,21
			6 % COSTES INDIRECTOS		31,21
			TOTAL POR UD.....:		551,42 .-
			Son QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD		
238	PPAL2.2B	UD	BRAZO PARA FIJACIÓN DE LUMINARIA A PARED, REALIZADO EN FUNDICIÓN DE ALUMINIO INYECTADO, ABADO PINTADO, ANGULO INCLINACIÓN 5º, 166MM DE LONGITUD Y Ø60MM. INSTALADO.		
			MATERIALES		85,00
			INSTALACIÓN		205,21
			6 % COSTES INDIRECTOS		17,41
			TOTAL POR UD.....:		307,62 .-
			Son TRESCIENTOS SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD		
239	PPAMB2	ML	BARRERA DE CONTENCIÓN Y CORTINA ANTITURBIDEZ, INCLUIDO EL TRANSPORTE A OBRA, EL MONTAJE, LA COLOCACIÓN EN EL AGUA Y LA RETIRADA DE LAS MISMAS, CON TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL AMARRE EN EL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		249,06
			6 % COSTES INDIRECTOS		14,94
			TOTAL POR ML.....:		264,00 .-
			Son DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS por ML		
240	PPAMB3	UD	CONTROLES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, INCLUSO INFORMES.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3.867,92
			6 % COSTES INDIRECTOS		232,08
			TOTAL POR UD.....:		4.100,00 .-
			Son CUATRO MIL CIEN EUROS por UD		
241	PPARQ5	UD	CONEXIÓN DE POZO DE REGISTRO NUEVO A ARQUETA EXISTENTE DE ENTRADA/SALIDA Balsa.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		306,60
			6 % COSTES INDIRECTOS		18,40
			TOTAL POR UD.....:		325,00 .-
			Son TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS por UD		



Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN
242	PPBALD	M2	PAVIMENTO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN PARA EXTERIORES, ACABADO SUPERFICIAL DE LA CARA VISTA GRANALLADO DE 40X40X4 CM, COLOR GRIS, COLOCADAS A PIQUE DE MACETA CON MORTERO DE CEMENTO DE 3 CM DE ESPESOR, SOBRE FIRME COMPUESTO POR SOLERA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HM-20/P/20), DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MAESTREADO SEGÚN PENDIENTES. INCLUSO P/P DE JUNTAS ESTRUCTURALES Y DE DILATACIÓN, CORTES A REALIZAR PARA AJUSTARLAS A LOS BORDES DEL CONFINAMIENTO O A LAS INTRUSIONES EXISTENTES EN EL PAVIMENTO Y RELLENO DE JUNTAS CON ARENA SILÍCEA DE TAMAÑO 0/2 MM. REPLANTEO DE MAESTRAS Y NIVELES. VERTIDO Y COMPACTACIÓN DE LA SOLERA DE HORMIGÓN. EXTENDIDO DE LA CAPA DE MORTERO. HUMECTACIÓN DE LAS PIEZAS A COLOCAR. COLOCACIÓN INDIVIDUAL, A PIQUE DE MACETA, DE LAS PIEZAS. FORMACIÓN DE JUNTAS Y ENCIENTOS. LIMPIEZA DEL PAVIMENTO Y LAS JUNTAS. RELLENO DE LAS JUNTAS CON ARENA SECA, MEDIANTE CEPILLADO. ELIMINACIÓN DEL MATERIAL SOBRENTE DE LA SUPERFICIE, MEDIANTE BARRIDO. TOTALMENTE COLOCADO
			MATERIALES 12,17
			RESTO DE OBRA 40,26
			6 % COSTES INDIRECTOS 3,15
			TOTAL POR M2.....: 55,58 .-
			Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por M2
243	PPBORD	ML	ENCINTADO LINEAL O CURVO CON BORDILLO DE HORMIGON VIBROCOMPRESO BICAPA DE 12/15 X 25, SOBRE BASE DE HORMIGON HM-20 DE 30 X 15 CM. INCLUSO EXCAVACION, COLOCACION Y LLAGUEADO DE JUNTAS CON MORTERO DE CEMENTO, PARTE PROPORCIONAL DE CORTES Y FORMACIÓN DE PASOS VADEADOS.
			MATERIALES 3,12
			RESTO DE OBRA 9,39
			6 % COSTES INDIRECTOS 0,75
			TOTAL POR ML.....: 13,26 .-
			Son TRECE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por ML
244	PPDEMPAV	M3	DEMOLICIÓN DE CUALQUIER TIPO DE PAVIMENTO, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO EN PUNTO LIMPIO.
			SIN DESCOMPOSICIÓN 47,70
			6 % COSTES INDIRECTOS 2,86
			TOTAL POR M3.....: 50,56 .-
			Son CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por M3
245	PPDES01	UD	TORRE DE CONTACTO TECNIUM COMPACTA VERTICAL CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES: DIÁMETRO : 2.500 M.M ALTURA TOTAL APROXIMADA : 2.500 M.M ESPESOR DE CONSTRUCCIÓN : 5 M.M CARBÓN ACTIVO UTILIZADO O TIPO : BASE DE CÁSCARA DE COCO CON IMPREGNACIÓN ALCALINA CANTIDAD : 2.500 KG DENSIDAD APARENTE : 550 KG/M3 ÍNDICE DE SATURACIÓN SOBRE H2S: 22% W/W TAMAÑO MEDIO DEL GRÁNULO : 4 M.M CONTENIDO DE HUMEDAD : 15 % Nº DE LECHOS : 2 AUTONOMÍA : 4.320 H ACCESORIOS INCLUIDOS: MEDIDOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL PARA CADA LECHO.  TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.
			SIN DESCOMPOSICIÓN 22.981,13
			6 % COSTES INDIRECTOS 1.378,87

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
				TOTAL POR UD.....:	24.360,00 .-
			Son VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS por UD		
246	PPDES02	UD	VENTILADOR TECNIUM CENTRIFUGO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MATERIAL DE LAS PARTES EN CONTACTO CON EL FLUIDO: RESINA ESTERVINÍLICA / FIBRA DE VIDRIO ACOPLAMIENTO AL MOTOR : POLEAS - CORREAS CAUDAL : 12.660 M3/H PRESIÓN ESTÁTICA : 1.500 PA ESTANQUEIDAD EJE : DEFLECTOR LIMITADOR DE FUGAS POTENCIA INSTALADA : 11 KW TENSIÓN MOTOR : 400/690 V VELOCIDAD ANGULAR DEL MOTOR : 1.450 R.P.M. PROTECCIÓN DEL MOTOR : IP-55		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		5.745,28
			6 % COSTES INDIRECTOS		344,72
			TOTAL POR UD.....:		6.090,00 .-
			Son SEIS MIL NOVENTA EUROS por UD		
247	PPDES03	UD	TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN PARA EQUIPO DE DESODORIZACIÓN EN PP PARA LA UNIÓN ENTRE TORRE Y VENTILADOR, CON JUNTAS EN EPDM Y TORNILLERÍA EN AISI 304, INCLUSO CONDUCTO DE SALIDA DE GASES DE 2 M DE ALTURA Y DN 600 CON TOMA DE MUESTRAS ROSCADA DE DN 100. TOTALMENTE INSTALADAS.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.022,64
			6 % COSTES INDIRECTOS		121,36
			TOTAL POR UD.....:		2.144,00 .-
			Son DOS MIL CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS por UD		
248	PPE0184A	UD	PROYECTOR RECTANGULAR DE 0,22X0,265M. PARA INSTALACIÓN EN SUPERFICIE MEDIANTE LIRA, CON TECNOLOGÍA LED FORMADA POR MÚLTIPLES LEDS CON ÓPTICA SIMÉTRICA DE ÁNGULO 90°. CUERPO FABRICADO EN ALUMINIO Y PINTADO EN NEGRO. EQUIPO ELECTRÓNICO INCORPORADO EN LA LUMINARIA, CON CONTROL ON-OFF. LÚMENES DISPONIBLES: 6050 LM. CON UNA TEMPERATURA DE COLOR DE 4000K Y UN CONSUMO TOTAL DE LA LUMINARIA DE 50 W (EFICIENCIA DEL SISTEMA REAL: 121 LM/W). CRI>70. TENSIÓN DE RED 100-240 VAC Y 47-63 HZ. MANTENIMIENTO LUMINOSO L70 >100.000 H A 25°C. IP65. MARCADO CE. INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO		
			MATERIALES		105,00
			INSTALACIÓN		205,21
			6 % COSTES INDIRECTOS		18,61
			TOTAL POR UD.....:		328,82 .-
			Son TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD		
249	PPE0190	UD	ARQUETA DE DERIVACIÓN DE 40X40CM Y 60CM DE ALTURA DE REGISTRO A PIE DE COLUMNA.		
			MATERIALES		30,74
			RESTO DE OBRA		72,14
			6 % COSTES INDIRECTOS		6,17
			TOTAL POR UD.....:		109,05 .-
			Son CIENTO NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
250	PPE0195	UD	CIMENTACIÓN DE BÁCULO O COLUMNA DE ALTURA HASTA 7 M, FORMADA POR ZAPATA DE HORMIGÓN HM 15/B/40/IIA, DE DIMENSIONES 0.6X0.6X0.9 M Y CUATRO PERNOS DE ANCLAJE M18X500 (IA01), PARA RECIBIR PLACA DE ASIENTO Y CODO DE TUBO DE PVC DE 90 MM, INCLUSO EXCAVACIÓN DE TIERRAS, TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.		
			MATERIALES		9,47
			RESTO DE OBRA		41,00
			6 % COSTES INDIRECTOS		3,03
			TOTAL POR UD.....:		<u>53,50</u> .-
			Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por UD		
251	PPE0198A	UD	COLUMNA TRONCOCÓNICA DE 5 M DE ALTURA ACABADA EN PUNTA 60MM, CON PERNOS Y PLANTILLA. DE FORMA TRONCOCÓNICA, CONSTRUIDAS CON TUBO DE ACERO AL CARBONO. PLACA BASE DE ACERO EMBUTIDO, ESPESOR 4 MM. ALOJAMIENTO PARA APARELLAJE ELECTRICO, CON ACCESO MEDIANTE PORTEZUELA RASANTE EN LA PARTE INFERIOR. TODO EL CONJUNTO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EN COLOR NEGRO TEXTURADO. PREPARADA PARA SER UTILIZADA CON PROYECTORES EN DOS ALTURAS. TOTALMENTE INSTALADA.		
			MATERIALES		255,00
			INSTALACIÓN		18,04
			6 % COSTES INDIRECTOS		16,38
			TOTAL POR UD.....:		<u>289,42</u> .-
			Son DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD		
252	PPED01	M2	CERRAMIENTO COMPUESTO POR HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR DE 9 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO DOBLE HUECO DE 24X11.5X9 CM COLOCADO A PANDERETE, AISLAMIENTO A BASE DE PANEL RÍGIDO DE FIBRA DE VIDRIO DE 5 CM, HOJA INTERIOR DE 5 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24X11.5X5 CM, SENTADOS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, APAREJADOS, ENFOSCADO DE LA CARA INTERIOR DE LA HOJA EXTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A DE 2 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE DINTELES Y JAMBAS, EJECUCIÓN DE ENCUENTROS, ELEMENTOS ESPECIALES Y RECIBIDO DE CARPINTERÍA, CONSIDERANDO UN 3 % DE PERDIDAS Y UN 30% DE MERMAS DE MORTERO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		67,92
			6 % COSTES INDIRECTOS		4,08
			TOTAL POR M2.....:		<u>72,00</u> .-
			Son SETENTA Y DOS EUROS por M2		
253	PPED02	M2	TABICÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS HUECOS DE 24X11.5X9 CM, APAREJADOS Y RECIBIDOS CON MORTERO DE CEMENTO, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN DE CERCOS, NIVELACIÓN Y APLOMADO, PARTE PROPORCIONAL DE ENJARJES, MERMAS Y ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS Y LIMPIEZA. TOTALMENTE ACABADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		30,26
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,82
			TOTAL POR M2.....:		<u>32,08</u> .-
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por M2		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
254	PPED03	M2	REVESTIMIENTO CON MORTERO MONOCAPA DE ACABADO ALTAMENTE DECORATIVO, COLOR BLANCO, EN PARAMENTOS VERTICALES EXTERIORES, CON ACABADO TIPO RASPADO, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 MM, INCLUSO CAPA DE IMPRIMACIÓN, REGLEADO, RASPADO CON LLANA DE PÚAS Y CEPILLADO FINAL.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		12,20
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,73
			TOTAL POR M2.....:		12,93 .-
			Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por M2		
255	PPED04	M2	FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGUETA SEMIRRESISTENTE PRETENSADA PARA CANTO 25+5, INTEREJE 75 CM, DE HASTA 5 M DE LUZ CUADRÁTICA MEDIA, CON BOVEDILLA CERÁMICA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ZUNCHOS Y JÁCENAS Y CAPA DE COMPRESION DE HORMIGON HA-25/P/20/IIA Y ACERO B-500 S, PUESTO EN OBRA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. TOTALMENTE TERMINADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		29,98
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,80
			TOTAL POR M2.....:		31,78 .-
			Son TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por M2		
256	PPED05	M2	CUBIERTA COMPUESTA POR TABIQUE CONEJERO DE LADRILLO CERÁMICO DE 33X16X7 CM PARA FORMACIÓN DE PENDIENTE, TABLERO FORMADO POR BARDO MACHIHEMBRO DE 100X25X3.5 CM, CAPA DE MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE TELA DE PVC Y COBERTURA CON TEJA ÁRABE, INCLUSO EJECUCIÓN DE GOTERÓN BAJO VUELO EXTERIOR DEL TEJADO Y PARTE PROPORCIONAL DE FORMACIÓN DE ALEROS, LIMAS Y ENCUNTROS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		63,03
			6 % COSTES INDIRECTOS		3,78
			TOTAL POR M2.....:		66,81 .-
			Son SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por M2		
257	PPED06	ML	BAJANTE DE PVC DE 110 MM DE DIAMETRO, JUNTA PEGADA, PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, ABRAZADERAS, PIEZAS ESPECIALES Y CONEXIÓN FINAL A SUMIDERO, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA, TOTALMENTE INSTALADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		7,65
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,46
			TOTAL POR ML.....:		8,11 .-
			Son OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por ML		
258	PPED09	M2	PINTURA ACRILICA PLASTICA LAVABLE, EN PARAMENTOS VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIES, MANO DE FONDO CON PLÁSTICO DILUIDO Y ACABADO CON DOS MANOS, APLICADA CON RODILLO. TOTALMENTE ACABADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3,80
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,23
			TOTAL POR M2.....:		4,03 .-
			Son CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por M2		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
259	PPED101	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE CONTROL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		13.207,55
			6 % COSTES INDIRECTOS		792,45
			TOTAL POR UD.....:		14.000,00 .-
			Son CATORCE MIL EUROS por UD		
260	PPED102	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE GRUPO ELECTRÓGENO ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE ALMACÉN DE MUESTRAS.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.830,19
			6 % COSTES INDIRECTOS		169,81
			TOTAL POR UD.....:		3.000,00 .-
			Son TRES MIL EUROS por UD		
261	PPED103	UD	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO ALMACÉN ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE PERSONAL DE MENATNIMIENTO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		6.037,74
			6 % COSTES INDIRECTOS		362,26
			TOTAL POR UD.....:		6.400,00 .-
			Son SEIS MIL CUATROCIENTOS EUROS por UD		
262	PPED104		ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE SOPLANTES Y TAMIZADO ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE TALLER - ALMACÉN.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		943,40
			6 % COSTES INDIRECTOS		56,60
			TOTAL POR .....		1.000,00 .-
			Son MIL EUROS por		
263	PPED38	M2	ENFOSCADO DE CEMENTO, A BUENA VISTA, APLICADO SOBRE UN PARAMENTO VERTICAL INTERIOR DE MÁS DE 3M DE ALTURA, ACABADO SUPERFICIAL RUGOSO, CON MORTERO DE CEMENTO M-5, PREVIA COLOCACIÓN DE MALLA ANTIÁLCALIS EN CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENDES DE FORJADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		11,46
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,69
			TOTAL POR M2.....:		12,15 .-
			Son DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por M2		
264	PPEM035	UD	CONTENEDOR METÁLICO NORMALIZADO CAPACIDAD: 4.200 LTS. CONSTRUCCIÓN: CHAPA DE ACERO AL CARBONO A42B.FONDO DE 5 MM. DE ESPESOR. LATERALES DE 4 MM. DE ESPESOR. PERFILES DE REFUERZO. INCLUYE: NÚMERO DE ENGANCHES DE CARGA Y VOLTEO 4. SALIDA DESAGÜE. ACABADO: DESENGRASADO DE SUPERFICIES. 1 CAPA DE IMPRIMACIÓN DE POLIURETANO. 1 CAPA DE ACABADO POLIURETANO VERDE RAL 511. TOTALMENTE INSTALADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		1.985,85
			6 % COSTES INDIRECTOS		119,15
			TOTAL POR UD.....:		2.105,00 .-
			Son DOS MIL CIENTO CINCO EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
265	PPES01	UD	PILAR PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE SECCIÓN 50X40 CM, DE 8 M DE ALTURA, PARA ACABADO VISTO DEL HORMIGÓN, CON DOS MÉNSULAS A DOS CARAS Y AL MISMO NIVEL, EMPOTRAMIENTO EN CÁLIZ, INCLUSO BAYONETA PARA APOYO DE PANEL HORIZONTAL, SUMINISTRO Y MONTAJE. TOTALMENTE COLOCADO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		536,46
			6 % COSTES INDIRECTOS		32,19
			TOTAL POR UD.....:		568,65 .-
			Son QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por UD		
266	PPES02	UD	VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO "DELTA" DE 50 CM DE BASE Y PENDIENTE DEL 10%, LONGITUDES DE HASTA 24 METROS, COLOCADA, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		2.933,96
			6 % COSTES INDIRECTOS		176,04
			TOTAL POR UD.....:		3.110,00 .-
			Son TRES MIL CIENTO DIEZ EUROS por UD		
267	PPES03	UD	NEOPRENO PARA VIGA PRETENSADA VPI 80.40 Ó EQUIVALENTE. INCLUSO TRANSPORTE DESDE FÁBRICA HASTA PIE DE OBRA Y MONTAJE.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		47,04
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,82
			TOTAL POR UD.....:		49,86 .-
			Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD		
268	PPES04	ML	CORREA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN PRETENSADO DE 30 CM DE CANTO EN ESTRUCTURA DE CUBIERTA, CON LONGITUDES EGÚN CARACTERÍSTICAS DETALLADAS EN PLANOS, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		14,46
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,87
			TOTAL POR ML.....:		15,33 .-
			Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por ML		
269	PPES05	ML	PORTACANALÓN DE HORMIGÓN PREFABRICADO, TIPO H O EQUIVALENTE, DE 50 CM DE BASE, DLONGITUDES SEGÚN CARACTERÍSTICAS DETALLADAS EN PLANOS, SIN IMPERMEABILIZAR, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		71,70
			6 % COSTES INDIRECTOS		4,30
			TOTAL POR ML.....:		76,00 .-
			Son SETENTA Y SEIS EUROS por ML		
270	PPES06	M2	CUBIERTA INCLINADA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES DE ACERO, DE 30 MM DE ESPESOR Y 1150 MM DE ANCHO, ALMA AISLANTE DE LANA DE ROCA, CON UNA PENDIENTE MAYOR DEL 10%. INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		33,86
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,03
			TOTAL POR M2.....:		35,89 .-
			Son TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M2		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
271	PPES07	M2	PANEL DE CERRAMIENTO COLOR BLANCO, CON UNA CARA LISA Y OTRA RUGOSA, MACIZO DE HORMIGÓN ARMADO MACHIHEMBRADO, 16 CM. DE ESPESOR, COLOCADO EN HORIZONTAL, 2.50 M DE ANCHO Y ALTURA 12.00 M., INCLUSO P.P DE HERRAJES NECESARIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS PANELES EN EL PERÍMETRO DE LA NAVE, INCLUSO EJECUCIÓN DE HUECOS CUADRADOS O RECTANGULARES, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		64,92
			6 % COSTES INDIRECTOS		3,90
			TOTAL POR M2.....:		68,82 .-
			Son SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por M2		
272	PPES09	ML	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALÓN DE CHAPA GALVANIZADA, INCLUSO SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 30X5 MM, D=100 MM, DETALLADO SEGÚN PLANOS.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		20,00
			6 % COSTES INDIRECTOS		1,20
			TOTAL POR ML.....:		21,20 .-
			Son VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por ML		
273	PPFUN	M...	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS NUEVAS INSTALACIONES, INCLUYENDO GASTOS DE PERSONAL, REACTIVOS, ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, ANALÍTICAS E INFORMES.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		4.245,28
			6 % COSTES INDIRECTOS		254,72
			TOTAL POR MES.....:		4.500,00 .-
			Son CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS por MES		
274	PPIMPRI	M2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO C60BF6 IMP(ECI), CON DOTACIÓN 1 KG/M2		
			MATERIALES		0,40
			RESTO DE OBRA		0,08
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,03
			TOTAL POR M2.....:		0,51 .-
			Son CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por M2		
275	PPJAR1	M2	LABOREO MECANIZADO EN TERRENO MEDIO REALIZADO MEDIANTE 2 PASES CRUZADOS DE ARADO DE VERTEDERA, ARRASTRADO POR TRACTOR AGRÍCOLA DE 60 CV DE POTENCIA, A UNA PROFUNDIDAD DE 40 CM, INCLUIDO DESTERRONADO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		4,64
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,28
			TOTAL POR M2.....:		4,92 .-
			Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por M2		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN
276	PPJAR2	UD	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE DE TAMARIX GALLICA DE 10-12 CM, EN CEPELLÓN EN HOYO DE PLANTACIÓN REALIZADO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, CON FORMA DE CUBETA TRONCO-CÓNICA CON UNAS DIMENSIONES DE BASE INFERIOR/BASE SUPERIOR/ALTURA DE 40X80X30 CM, ABIERTO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, POR MEDIOS MANUALES, INCLUIDO REPLANTEO, PRESENTACIÓN DE LA PLANTA, RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO O EXTENDIDO DE LA TIERRA EXISTENTE SEGÚN CALIDAD DE LA MISMA, RELLENO Y APISONADO DEL FONDO DEL HOYO, EN SU CASO, PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DE LA PLANTA, RELLENO LATERAL Y APISONADO MODERADO CON TIERRA DE CABEZA SELECCIONADA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, FORMACIÓN DE ALCORQUE Y PRIMER RIEGO, COMPLETAMENTE EJECUTADO.
			SIN DESCOMPOSICIÓN 46,97
			6 % COSTES INDIRECTOS 2,82
			TOTAL POR UD.....: 49,79 .-
			Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD
277	PPJAR3	UD	PLANTACIÓN DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA (ESPLIEGO), EN CONTENEDOR DE 1 LITRO, EN HOYO DE PLANTACIÓN REALIZADO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, CON FORMA DE CUBETA TRONCO-CÓNICA DE DIMENSIONES DE BASE INFERIOR/BASE SUPERIOR/ALTURA DE 30X60X30 CM, ABIERTO POR MEDIOS MANUALES, INCLUIDO REPLANTEO, PRESENTACIÓN DE LA PLANTA, RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO O EXTENDIDO DE LA TIERRA EXISTENTE SEGÚN CALIDAD DE LA MISMA, RELLENO Y APISONADO DEL FONDO DEL HOYO, EN SU CASO, PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DE LA PLANTA, RELLENO LATERAL Y APISONADO MODERADO CON TIERRA DE CABEZA SELECCIONADA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, FORMACIÓN DE ALCORQUE Y PRIMER RIEGO, COMPLETAMENTE EJECUTADO.
			SIN DESCOMPOSICIÓN 6,54
			6 % COSTES INDIRECTOS 0,39
			TOTAL POR UD.....: 6,93 .-
			Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD
278	PPLEG03	UD	LEGALIZACIÓN COMPLETA DE INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, INCLUSO PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACION EN BAJA TENSIÓN, DIRECCIÓN DE OBRA HASTA CFO, BOLETINES DE INSTALADORES, TRAMITACIONES EN SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA, TASAS.
			SIN DESCOMPOSICIÓN 2.830,19
			6 % COSTES INDIRECTOS 169,81
			TOTAL POR UD.....: 3.000,00 .-
			Son TRES MIL EUROS por UD
279	PPLEG04	UD	LEGALIZACION DE NUEVA INDUSTRIA, INCLUYENDO TASAS Y LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE LEGALIZACION OPORTUNOS.
			SIN DESCOMPOSICIÓN 14.150,94
			6 % COSTES INDIRECTOS 849,06
			TOTAL POR UD.....: 15.000,00 .-
			Son QUINCE MIL EUROS por UD



Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
280	PPLEG06	UD	LEGALIZACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA. CONFECCIÓN DE EXPEDIENTE DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EN RÉGIMEN ESPECIAL PARA AUTOCONSUMO, INCLUYE TRÁMITE Y PAGO DE TASAS ANTE DG INDUSTRIA I ENERGIA Y ANTE EMPRESA DISTRIBUIDORA. INCLUYE TRÁMITE DE LICENCIA MUNICIPAL DE OBRAS, PAGO DE TASAS E ICO.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		7.292,45
			6 % COSTES INDIRECTOS		437,55
			TOTAL POR UD.....:		7.730,00 .-
			Son SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS por UD		
281	PPMBC16	TM	PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF B 35/50 D, CON BETÚN ASFÁLTICO DE PENETRACIÓN, DE GRANULOMETRÍA Densa PARA CAPA DE RODADURA Y ÁRIDO CALCÁREO, EXTENDIDA Y COMPACTADA		
			MATERIALES		37,70
			RESTO DE OBRA		2,81
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,43
			TOTAL POR TM.....:		42,94 .-
			Son CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por TM		
282	PPMBC22	TM	PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC 22 B 50/7 S, CON BETÚN ASFÁLTICO DE PENETRACIÓN, DE GRANULOMETRÍA Densa PARA CAPA BINDER Y ÁRIDO CALCÁREO, EXTENDIDA Y COMPACTADA		
			MATERIALES		36,70
			RESTO DE OBRA		2,81
			6 % COSTES INDIRECTOS		2,37
			TOTAL POR TM.....:		41,88 .-
			Son CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por TM		
283	PPMOT15	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 150, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		2.324,70
			INSTALACIÓN.		243,41
			6 % COSTES INDIRECTOS		154,09
			TOTAL POR UD.....:		2.722,20 .-
			Son DOS MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por UD		
284	PPMOT17	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 175, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3.018,87
			6 % COSTES INDIRECTOS		181,13
			TOTAL POR UD.....:		3.200,00 .-
			Son TRES MIL DOSCIENTOS EUROS por UD		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
285	PPMOT20	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 200, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		3.867,92
			6 % COSTES INDIRECTOS		232,08
			TOTAL POR UD.....:		4.100,00 .-
			Son CUATRO MIL CIEN EUROS por UD		
286	PPMOT25	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 250, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		4.575,47
			6 % COSTES INDIRECTOS		274,53
			TOTAL POR UD.....:		4.850,00 .-
			Son CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS por UD		
287	PPMOT30	UD	VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 300, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		4.451,60
			INSTALACIÓN.		288,88
			6 % COSTES INDIRECTOS		284,43
			TOTAL POR UD.....:		5.024,91 .-
			Son CINCO MIL VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por UD		
288	PPPLAYA	M2	PLAYA DECORATIVA DE INERTES REALIZADA CON MARMOLINA COLOR, EXTENDIDO EN CAPA UNIFORME DE 10 CM DE ESPESOR, SOBRE MALLA ANTIHERBAS FABRICADA EN PP DE 140 G/M2, REALIZADA POR PERSONAL ESPECIALIZADO BAJO LA DIRECCIÓN DEL MAESTRO JARDINERO, CON MEDIOS MANUALES, INCLUIDOS RASANTEO, PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, DISTRIBUCION DEL MATERIAL, EXTENDIDO Y ACABADO FINAL, LIMPIEZA Y RIEGO DE ASENTAMIENTO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.		
			MATERIALES		10,55
			INSTALACIÓN		5,41
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,96
			TOTAL POR M2.....:		16,92 .-
			Son DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por M2		
289	PPQ080	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 80 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO		
			MATERIALES		1.895,00
			INSTALACIÓN.		130,94
			6 % COSTES INDIRECTOS		121,56

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
				TOTAL POR UD.....: 2.147,50 .-
			Son DOS MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por UD	
290	PPQ200	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 200 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	
			MATERIALES	4.020,00
			INSTALACIÓN.	478,94
			6 % COSTES INDIRECTOS	269,94
				TOTAL POR UD.....: 4.768,88 .-
			Son CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
291	PPQ250	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 250 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	
			MATERIALES	4.655,00
			INSTALACIÓN.	478,94
			6 % COSTES INDIRECTOS	308,04
				TOTAL POR UD.....: 5.441,98 .-
			Son CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	
292	PPQ300	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 300 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	
			MATERIALES	6.220,00
			INSTALACIÓN.	188,94
			6 % COSTES INDIRECTOS	384,54
				TOTAL POR UD.....: 6.793,48 .-
			Son SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN		
293	PPQ400	UD	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 400 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO		
			MATERIALES		6.620,00
			RESTO DE OBRA		237,94
			6 % COSTES INDIRECTOS		411,48
			TOTAL POR UD.....:		7.269,42 .-
			Son SIETE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD		
294	PPR010	UD	BOCA DE RIEGO / HIDRANTE BAJO NIVEL DE TIERRA, DE 3" DN 80 MM DE DIÁMETRO, CON UNA SALIDA DE 2 1/2" DN 70 MM, RACOR. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN		165,59
			6 % COSTES INDIRECTOS		9,94
			TOTAL POR UD.....:		175,53 .-
			Son CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por UD		
295	PPR023	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO PE 100 DE 63 MM DE DIÁMETRO Y PN 16. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS SOLDADAS A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y DERIVACIONES, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
			MATERIALES		5,92
			INSTALACIÓN		1,08
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,42
			TOTAL POR ML.....:		7,42 .-
			Son SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ML		
296	PPRES01	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN A VALORIZACIÓN DE MATERIALES EXCAVADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN OPERACIONES DE RELLENO Y OBRAS DISTINTAS A AQUÉLLAS EN LAS QUE SE GENERARON, O A VERTEDERO AUTORIZADO.		
			INSTALACIÓN		3,17
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,19
			TOTAL POR M3.....:		3,36 .-
			Son TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por M3		
297	PPRES02	M3	CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS INERTES, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.		
			SIN DESCOMPOSICIÓN.		5,92
			6 % COSTES INDIRECTOS		0,36
			TOTAL POR M3.....:		6,28 .-
			Son SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por M3		

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
298	PPRES03	M3	CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.	
			INSTALACIÓN	8,17
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,49
			TOTAL POR M3.....:	8,66 .-
			Son OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por M3	
299	PPRES04	M3	CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN TIPO II, POTENCIALMENTE PELIGROSOS, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.	
			INSTALACIÓN	13,58
			6 % COSTES INDIRECTOS	0,81
			TOTAL POR M3.....:	14,39 .-
			Son CATORCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por M3	
300	PPRES05	UD	SEÑALIZACIÓN ÁREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	
			MATERIALES.	64,78
			COLOCACIÓN.	5,52
			6 % COSTES INDIRECTOS	4,22
			TOTAL POR UD.....:	74,52 .-
			Son SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
301	PPRES06	M...	ALQUILER CASETA CONTENEDOR DE OBRA PARA RESIDUOS PELIGROSOS REALIZADA EN CHAPA DE ACERO DE DIMENSIONES 4.00 M X 2.45 M INCLUIDA PUERTA DOBLE PARA FACILITAR EL ALMACENAMIENTO, INCLUSO COLOCACIÓN	
			SIN DESCOMPOSICIÓN.	110,46
			6 % COSTES INDIRECTOS	6,63
			TOTAL POR MES.....:	117,09 .-
			Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por MES	
302	PPRES08	M...	ALQUILER DE CONTENEDOR ESTANCO PARA RESIDUOS PELIGROSOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6 M3 DE CAPACIDAD, COLOCADO A PIE DE CARGA INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN.	159,25
			6 % COSTES INDIRECTOS	9,56
			TOTAL POR MES.....:	168,81 .-
			Son CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por MES	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
303	PPRES09	M...	ALQUILER DE CONTENEDOR PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS TIPO RSU, ENVASES Y PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN DE 7 M3 DE CAPACIDAD, COLOCADO A PIE DE CARGA INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN.	148,26
			6 % COSTES INDIRECTOS	8,90
			TOTAL POR MES.....:	157,16 .-
			Son CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por MES	
304	PPRES10	M...	ALQUILER DE CONTENEDOR PARA VIDRIO COLOCADO A PIE DE CARGA, INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN.	61,27
			6 % COSTES INDIRECTOS	3,68
			TOTAL POR MES.....:	64,95 .-
			Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por MES	
305	PPSAL1	UD	OBRA DE VERTIDO DE BY-PASS GENERAL A TORRENT DE L'ARPA.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	2.783,02
			6 % COSTES INDIRECTOS	166,98
			TOTAL POR UD.....:	2.950,00 .-
			Son DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS por UD	
306	PPTAI08	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 80 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	139,00
			RESTO DE OBRA	23,16
			6 % COSTES INDIRECTOS	9,73
			TOTAL POR ML.....:	171,89 .-
			Son CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ML	
307	PPTAI15	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 150 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	191,00
			RESTO DE OBRA	42,90
			6 % COSTES INDIRECTOS	14,03
			TOTAL POR ML.....:	247,93 .-
			Son DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por ML	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
308	PPTAI175	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 175 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	239,00
			RESTO DE OBRA	50,70
			6 % COSTES INDIRECTOS	17,38
			TOTAL POR ML.....:	307,08 .-
			Son TRESCIENTOS SIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por ML	
309	PPTAI20	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 200 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	285,00
			RESTO DE OBRA	54,60
			6 % COSTES INDIRECTOS	20,38
			TOTAL POR ML.....:	359,98 .-
			Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ML	
310	PPTAI25	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 250 DE 2,5 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	385,00
			RESTO DE OBRA	62,40
			6 % COSTES INDIRECTOS	26,84
			TOTAL POR ML.....:	474,24 .-
			Son CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ML	
311	PPTAI35	ML	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 350 DE 3 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	
			MATERIALES	500,50
			RESTO DE OBRA	78,00
			6 % COSTES INDIRECTOS	34,71
			TOTAL POR ML.....:	613,21 .-
			Son SEISCIENTOS TRECE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por ML	
312	UAI020	UD	IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN FCK=25 MPA, DE 60X30X75 CM DE MEDIDAS INTERIORES, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL NORMALIZADA, CLASE C-250, COMPATIBLE CON SUPERFICIES DE ADOQUÍN, HORMIGÓN O ASFALTO EN CALIENTE, ABATIBLE, CON MARCO DE FUNDICIÓN DEL MISMO TIPO, ENRASADA AL PAVIMENTO. TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO A LA RED GENERAL DE DESAGÜE. INCLUSO REPLANTEO Y TRAZADO DEL IMBORNAL EN PLANTA Y ALZADO. EXCAVACIÓN. ELIMINACIÓN DE LAS TIERRAS SUELTAS DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN. VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN EN FORMACIÓN DE SOLERA.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	105,26
			6 % COSTES INDIRECTOS	6,32
			TOTAL POR UD.....:	111,58 .-
			Son CIENTO ONCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por UD	

Núm.	CODIGO	Ud.	DESCRIPCIÓN	
313	UIA010	UD	ARQUETAS DERIVACIÓN 400X400X600 MM, TOTALMENTE COLOCADA.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	49,38
			6 % COSTES INDIRECTOS	2,96
			TOTAL POR UD.....:	52,34 .-
			Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD	
314	UVP010	UD	PUERTA CANCELA METÁLICA DE CARPINTERÍA ARTÍSTICA, DE HOJA CORREDERA, DIMENSIONES 400X200 CM, PERFILES RECTANGULARES EN CERCO Y BARROTES DE REDONDO MACIZO LISO DE 16 MM CON MACOLLAS DE HIERRO FUNDIDO, ZÓCALO INFERIOR REALIZADO CON CHAPA GRECADA DE 1,2 MM DE ESPESOR A DOS CARAS, PARA ACCESO DE VEHÍCULOS. APERTURA AUTOMÁTICA CON EQUIPO DE AUTOMATISMO RECIBIDO A OBRA PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO DE PUERTA). INCLUSO P/P DE PÓRTICO LATERAL DE SUSTENTACIÓN Y TOPE DE CIERRE, GUÍA INFERIOR CON UPN 100 Y CUADRADILLO MACIZO DE 25X25 MM SENTADOS CON HORMIGÓN HM-25/B/20/I Y RECIBIDOS A OBRA; RUEDAS PARA DESLIZAMIENTO, CON RODAMIENTO DE ENGRASE PERMANENTE, MATERIAL DE CONEXIONADO ELÉCTRICO, ELEMENTOS DE ANCLAJE, HERRAJES DE SEGURIDAD Y CIERRE, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PUESTA EN MARCHA POR LA EMPRESA INSTALADORA PARA LA COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. INCLUYE: REPLANTEO. COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE LOS PERFILES GUÍA. INSTALACIÓN DE LA PUERTA CANCELA. VERTIDO DEL HORMIGÓN. MONTAJE DEL SISTEMA DE APERTURA. MONTAJE DEL SISTEMA DE ACCIONAMIENTO. CONEXIONADO ELÉCTRICO. REPASO Y ENGRASE DE MECANISMOS Y GUÍAS. PUESTA EN MARCHA.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	3.884,23
			6 % COSTES INDIRECTOS	233,05
			TOTAL POR UD.....:	4.117,28 .-
			Son CUATRO MIL CIENTO DIECISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por UD	
315	UVT010	ML	VALLADO DE 2 M DE ALTURA MEDIANTE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, ACABADO GALVANIZADO Y PLASTIFICADO EN COLOR VERDE Y POSTES DE ACERO PINTADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1 M DE ALTURA. INCLUSO P/P DE REPLANTEO, APERTURA DE HUECOS, RELLENO DE HORMIGÓN PARA RECIBIDO DE LOS POSTES, COLOCACIÓN DE LA MALLA Y ACCESORIOS DE MONTAJE Y TESADO DEL CONJUNTO. INCLUSO REPLANTEO DE ALINEACIONES Y NIVELES. MARCADO DE LA SITUACIÓN DE LOS POSTES Y TORNAPUNTAS. APERTURA DE HUECOS PARA COLOCACIÓN DE LOS POSTES. COLOCACIÓN DE LOS POSTES. VERTIDO DEL HORMIGÓN. APLOMADO Y ALINEACIÓN DE LOS POSTES Y TORNAPUNTAS. COLOCACIÓN DE ACCESORIOS. COLOCACIÓN DE LA MALLA Y ATIRANTADO DEL CONJUNTO.	
			SIN DESCOMPOSICIÓN	17,17
			6 % COSTES INDIRECTOS	1,03
			TOTAL POR ML.....:	18,20 .-
			Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por ML	
316	ZP0998	UD	PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO FABRICADO EN ACERO AISI 316. NIVEL I DE MAXIMA SEGURIDAD. INCLUYE PIEZA DE ADAPTACIÓN DE 36,5 MM, POSTE AUTONOMO FIJACION DE ESPARRAGO 10 M, ARQUETA DE POLIPROPILENO 300X300 MM CON REGLETA + 3 TERM BRIDA, JABALINA DE CABRE 300 MICRAS 14 MM, GRAPA ABARCON LATON CONEXION JABALINA, CABLE TRENZADO DE COBRE 50 MM Y TERMINAL DE COBRE PARA CABLE TRENZADO. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			MATERIALES	6.523,07
			RESTO DE OBRA	1.899,26
			6 % COSTES INDIRECTOS	505,34



Núm. CODIGO Ud. DESCRIPCIÓN

TOTAL POR UD.....: 8.927,67 .-

Son OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD

317 ZPTCORR16 ML TUBERÍA DE PVC CORRUGADA PARA PROTECCIÓN DE CABLES DE 160 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.

MATERIALES 4,52

RESTO DE OBRA 3,61

SIN DESCOMPOSICIÓN 49,91

6 % COSTES INDIRECTOS 3,48

TOTAL POR ML.....: 61,52 .-

Son SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por ML

Es Mercadal, noviembre de 2018

LOS AUTORES DEL PROYECTO:

Fdo: Vicente BERTOLÍN PEIRÓ

Fdo: Ignasi ORTS SOLER

# **PRESUPUESTO**



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA.**

**Página 1**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
1	PP01	UD ARQUETA DE CONEXIÓN DEL ACTUAL COLECTOR DE ES MERCADAL CON LA NUEVA CONDUCCIÓN DE PROLONGACIÓN.	1,000	1.450,00	1.450,00
2	PP02	UD ARQUETA DE CONEXIÓN DEL ACTUAL IMPULSIÓN EBAR STA. VICTÒRIA CON LA NUEVA CONDUCCIÓN DE PROLONGACIÓN.	1,000	925,00	925,00
3	PP0002	M2 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO DESMONTAJE DE ARBOL Y EXTRACCION DE TOCON, TIERRA VEGETAL Y RESTOS VEGETALES. CARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.	600,000	1,35	810,00
4	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	333,279	9,38	3.126,16
5	PP0014	M3 EXCAVACIÓ EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	965,791	31,63	30.547,97
6	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓ.	72,450	32,65	2.365,49
7	PP0206	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	190,000	65,34	12.414,60
8	PP0204	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	170,000	106,49	18.103,30
9	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	228,040	14,50	3.306,58

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA.**

**Página 2**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
10	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	765,860	11,23	8.600,61
11	PP016	UD POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	10,000	885,44	8.854,40
12	PP0117	UD ARQUETA DE PLANTA CUADRADA DE DIMENSIONES INTERIORES 70 X 70 CM Y DE ALTURA HASTA 1.50M, DE FÁBRICA DE LADRILLO, ENLUCIDO INTERIOR CON MORTERO MIXTO DE CEMENTO, SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA, INCLUSO TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 0,70X0,70 C-250. TOTALMENTE ACABADA.	12,000	418,23	5.018,76
13	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	5,801	125,93	730,52
14	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	535,730	23,45	12.562,87
15	PP0107	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.	86,661	187,54	16.252,40
16	PP01193	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	31,227	136,78	4.271,23
17	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	15.123,400	1,21	18.299,31
18	PP0108	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	27,100	15,18	411,38

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA.**

**Página 3**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
19	PP0210	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 200 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	17,400	39,67	690,26
20	PP1107	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	624,53	2.498,12
21	PP1147	UD VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	1.420,59	5.682,36
22	PP1157	UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 200, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	4,000	515,85	2.063,40
23	PP0206	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	17,000	65,34	1.110,78
24	PPQ300	UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 300 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	2,000	6.793,48	13.586,96
25	PP11300	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 300, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	1.417,16	5.668,64
26	PP1155	UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 300, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	4,000	909,88	3.639,52
27	PP0115	ML BARANDILLA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1100 MM. DE ALTURA, TRAVESAÑO INFERIOR, MONTANTES CADA 100 CM Y BARROTOS CADA 15 CM, CON ZOCALO INFERIOR DE 150 MM., COLOCADA SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN. TOTALMENTE INSTALADA.	17,900	91,48	1.637,49

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA.**

**Página 4**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
28	PP0114 M2 REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.	12,900	163,14	2.104,51
29	PP0360 UD MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 1,00X1,00 M2 DE PASO LIBRE, CLASE B-125, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PERFILERÍA ESTRUCTURAL DE APOYO Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA.	11,960	410,00	4.903,60
30	PP01193 M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	2,000	136,78	273,56
31	PP0102 KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	200,000	1,21	242,00
32	PP0361 UD PLACA DE ANCLAJE DE SOPORTE METÁLICO, CENTRADA EN LA CIMENTACIÓN, DE ACERO S-275-JR, DIMENSIONES 250X250 MM., Y 10 MM. DE ESPESOR, ARMADURAS DE ANCLAJE COMPUESTA DE BARRAS DE ACERO AE-215 L, INCLUSO TALADROS, ROSCADOS, TUERCAS, LIMPIEZA Y PINTURA.	2,000	36,00	72,00
33	PP0111 UD CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	1.341,92	1.341,92
34	PP0116 UD CARRETE PASAMUROS, DN 800 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	4.607,93	4.607,93
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA.</b>				<b>198.173,63 €</b>

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 2 VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES**

**Página 5**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
35	PP0001_1	UD TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE AGOTAMIENTO DE AGUAS, CON BOMBA SUMERGIBLE DE 30 M <sup>3</sup> /H, INCLUSO TUBOS, FILTROS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.	3,000	3.858,85	11.576,55
36	PP0001	M3 VACIADO DEL AGUA RESIDUAL DE LAS LAGUNAS, CON BOMBAS DE ACHIQUE DE 500 L/MIN, CON DESTINO A OTRAS LAGUNAS O A CABECERA DE PLANTA ESPESADOR DE FANGOS, INCLUSO COSTE ENERGÉTICO.	23.686,000	0,39	9.237,54
37	PP0002	M2 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO, INCLUSO DESMONTAJE DE ARBOL Y EXTRACCION DE TOCON, TIERRA VEGETAL Y RESTOS VEGETALES. CARGA Y TRANSPORTE A ACOPIO INTERMEDIO.	1.500,000	1,35	2.025,00
38	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	1.048,320	9,38	9.833,24
39	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓ.	49,440	32,65	1.614,22
40	PP0204	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	240,000	106,49	25.557,60
41	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	159,120	14,50	2.307,24
42	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	809,760	11,23	9.093,60



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 2 VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES**

**Página 6**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
43	PP016 UD POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	12,000	885,44	10.625,28
44	PPARQ5 UD CONEXIÓN DE POZO DE REGISTRO NUEVO A ARQUETA EXISTENTE DE ENTRADA/SALIDA BALSA.	6,000	325,00	1.950,00
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 2 VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES</b>				<b>83.820,27 €</b>

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 3 RELLENO LAGUNAS**

**Página 7**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
45	PP0010	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	4.676,695	14,78	69.121,55
46	PP0010	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TERRAPLÉN CON SUELO ADECUADO DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	7.441,601	14,78	109.986,86

**TOTAL CAPÍTULO Núm: 3 RELLENO LAGUNAS**

**179.108,41 €**

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 8**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
<b>4.1 PRETRATAMIENTO</b>					
47	PP0019	M3 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.	526,300	8,70	4.578,81
48	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	11,307	125,93	1.423,89
49	PP0104	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	472,456	46,86	22.139,29
50	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	17,340	23,45	406,62
51	PP0107	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.	166,340	187,54	31.195,40
52	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	15.711,110	1,21	19.010,44
53	PP0108	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	54,000	15,18	819,72
54	PP0363	ML ESCALERA METALICA FORMADA POR PERFILES LAMNADOS Y PELDAÑOS DE ENTRAMADO DE REJILLA DE PRFV DE 600KG/M2, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, INCLUSO SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS Y BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI-316, ANCLAJES Y ESTRUCTURAS DE SUJECIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.	3,000	450,00	1.350,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 9**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
55	PP0124	UD CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	2.313,79	2.313,79
56	PP0116	UD CARRETE PASAMUROS, DN 800 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	4.607,93	4.607,93
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.1 PRETRATAMIENTO</b>					<b>87.845,89</b>
<b>4.2 POZO RECOGIDA DRENAJES</b>					
57	PP0014	M3 EXCAVACIÓ EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	25,536	31,63	807,70
58	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓ TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	1,064	125,93	133,99
59	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓ, FIJACIÓ Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	47,000	23,45	1.102,15
60	PP0107	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.	26,064	187,54	4.888,04
61	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	3.252,720	1,21	3.935,79
62	PP0108	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓ Y DILATACIÓ DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓ Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓ, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	11,600	15,18	176,09
63	PP0124	UD CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	2.313,79	2.313,79

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 10**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
64	PP0109	UD CARRETE PASAMUROS, DN 80 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	368,07	368,07
65	PP0100	UD CARRETE PASAMUROS, DN 100 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	293,65	293,65
66	PP0114	M2 REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.	6,000	163,14	978,84
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.2 POZO RECOGIDA DRENAJES</b>					<b>14.998,11</b>
<b>4.3 REACTORES BIOLÓGICOS</b>					
67	PP0014	M3 EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	1.886,304	31,63	59.663,80
68	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	91,626	125,93	11.538,46
69	PP0104	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	2.667,650	46,86	125.006,08
70	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	71,200	23,45	1.669,64
71	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	115.704,775	1,21	140.002,78
72	PP0107	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.	1.234,065	187,54	231.436,55

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 11**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
73	PP0108	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓ DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓ Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓ, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	264,800	15,18	4.019,66
74	PP0124	UD CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	2.313,79	2.313,79
75	PP0111	UD CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	2,000	1.341,92	2.683,84
76	PP0115	ML BARANDILLA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1100 MM. DE ALTURA, TRAVESAÑO INFERIOR, MONTANTES CADA 100 CM Y BARROTES CADA 15 CM, CON ZOCALO INFERIOR DE 150 MM., COLOCADA SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN. TOTALMENTE INSTALADA.	140,000	91,48	12.807,20
77	PP0114	M2 REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.	43,600	163,14	7.112,90
78	PP0363	ML ESCALERA METALICA FORMADA POR PERFILES LAMNADOS Y PELDAÑOS DE ENTRAMADO DE REJILLA DE PRFV DE 600KG/M2, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, INCLUSO SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS Y BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI-316, ANCLAJES Y ESTRUCTURAS DE SUJECIÓ, TOTALMENTE INSTALADA.	6,300	450,00	2.835,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.3 REACTORES BIOLÓGICOS</b>					<b>601.089,70</b>
<b>4.4 ARQUETA DE REPARTO DECANTACIÓ SECUNDARIA.</b>					
79	PP0013	M3 EXCAVACIÓ PARA FORMACIÓ DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	31,875	9,38	298,99

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 12**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
80	PP00101	M3 RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	3,000	19,75	59,25
81	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	1,155	125,93	145,45
82	PP01193	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	11,965	136,78	1.636,57
83	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	31,750	23,45	744,54
84	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	957,200	1,21	1.158,21
85	PP0360	UD MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 1,00X1,00 M2 DE PASO LIBRE, CLASE B-125, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PERFILERÍA ESTRUCTURAL DE APOYO Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA.	6,000	410,00	2.460,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.4 ARQUETA DE REPARTO DECANTACIÓN SECUNDARIA.</b>					<b>6.503,01</b>
<b>4.5 DECANTADORES SECUNDARIOS</b>					
86	PP0014	M3 EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	1.240,186	31,63	39.227,08
87	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	44,336	125,93	5.583,23
88	PP0104	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	1.144,442	46,86	53.628,55

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 13**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
89	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	53,408	23,45	1.252,42
90	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	40.862,390	1,21	49.443,49
91	PP0107	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.	481,476	187,54	90.296,01
92	PP0108	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	262,888	15,18	3.990,64
93	PP0111	UD CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	4,000	1.341,92	5.367,68
94	PP0128	UD CARRETE PASAMUROS, DN 250 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	2,000	1.158,23	2.316,46
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.5 DECANTADORES SECUNDARIOS</b>					<b>251.105,56</b>
<b>4.6 ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA DE FANGOS Y FLOTANTES</b>					
95	PP0014	M3 EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	124,080	31,63	3.924,65
96	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	4,968	125,93	625,62
97	PP0107	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.	107,624	187,54	20.183,80



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 14**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
98	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	398,340	23,45	9.341,07
99	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	10.762,400	1,21	13.022,50
100	PP0108	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	30,400	15,18	461,47
101	PP0114	M2 REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.	28,800	163,14	4.698,43
102	PP0363	ML ESCALERA METALICA FORMADA POR PERFILES LAMNADOS Y PELDAÑOS DE ENTRAMADO DE REJILLA DE PRFV DE 600KG/M2, Y BASTIDOR CON UNIONES ELECTROSOLDADAS, INCLUSO SOLDADURA Y AJUSTE A OTROS ELEMENTOS Y BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE TIPO AISI-316, ANCLAJES Y ESTRUCTURAS DE SUJECIÓN, TOTALMENTE INSTALADA.	1,500	450,00	675,00
103	PP0128	UD CARRETE PASAMUROS, DN 250 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	2,000	1.158,23	2.316,46
104	PP0109	UD CARRETE PASAMUROS, DN 80 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	368,07	368,07
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.6 ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA DE FANGOS Y FLOTANTES</b>					<b>55.617,07</b>
<b>4.7 ARQUETA CAUDALÍMETRO SALIDA</b>					
105	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	60,339	9,38	565,98

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 15**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
106	PP00101	M3 RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	5,500	19,75	108,63
107	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	1,798	125,93	226,42
108	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	81,090	23,45	1.901,56
109	PP01193	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	14,505	136,78	1.983,99
110	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	1.160,400	1,21	1.404,08
111	PP0360	UD MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 1,00X1,00 M2 DE PASO LIBRE, CLASE B-125, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PERFILERÍA ESTRUCTURAL DE APOYO Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA.	10,000	410,00	4.100,00

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.7 ARQUETA CAUDALÍMETRO SALIDA**

**10.290,66**

**4.8 TRATAMIENTO TERCARIO**

112	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	101,586	9,38	952,88
113	PP00101	M3 RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	10,000	19,75	197,50
114	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	3,982	125,93	501,45

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 16**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
115	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	99,656	23,45	2.336,93
116	PP01193	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	58,027	136,78	7.936,93
117	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	4.642,160	1,21	5.617,01
118	PP0108	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	35,400	15,18	537,37
119	PP0114	M2 REJILLA EN PRFV DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA. INCLUSO RECUADRO DE PERFILES LAMINADOS Y TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI-316 L, COLOCADA.	5,250	163,14	856,49
120	PP0124	UD CARRETE PASAMUROS, DN 400 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓ DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	4,000	2.313,79	9.255,16
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.8 TRATAMIENTO TERCIARIO</b>					<b>28.191,72</b>
<b>4.9 ESPESADOR DE FANGOS</b>					
121	PP0014	M3 EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	35,441	31,63	1.121,00
122	PP0019	M3 EXTENSIÓ Y COMPACTACIÓ DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓ, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓ DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.	106,324	8,70	925,02
123	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓ TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	7,088	125,93	892,59

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 17**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
124	PP0104	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE EN UNA CARA DEL MURO, DE SISTEMA DE ENCOFRADO A DOS CARAS CON ACABADO VISTO CON TEXTURA LISA, REALIZADO CON TABLERO CONTRACHAPADO FENÓLICO CON BASTIDOR METÁLICO, PARA FORMACIÓN DE PARAMENTOS DE HORMIGÓN, DE ENTRE 3 Y 6 M DE ALTURA Y SUPERFICIE PLANA. INCLUSO PASAMUROS PARA PASO DE LOS TENSORES, ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y APUNTALAMIENTO; Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	276,086	46,86	12.937,39
125	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	43,512	23,45	1.020,36
126	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	8.036,830	1,21	9.724,56
127	PP0107	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA 35/F/20/IV+QC, VERTIDO MEDIANTE BOMBA, PUESTO EN OBRA.	96,782	187,54	18.150,50
128	PP0108	ML JUNTA DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN DE MUROS Y SOLERAS MEDIANTE BANDA DE PVC DE 30 CM PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y SELLADO, INCLUSO BARILLAS Y GRAPAS PARA FIJACIÓN, POREXPAN PARA MATERIAL DE RELLENO, CORDON MACIZO DE POLIETILENO EXPANDIDO PARA FONDO DE JUNTA Y MASILLA HIDROEXPASIVA, TOTALMENTE EJECUTADA.	30,788	15,18	467,36
129	PP0109	UD CARRETE PASAMUROS, DN 80 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	3,000	368,07	1.104,21
130	PP0111	UD CARRETE PASAMUROS, DN 300 MM, CONSTRUIDO EN FUNDICIÓN DÚCTIL, INCLUSO PLACA DE ESTANQUEIDAD Y P.P. DE BRIDAS, PORTABRIDAS Y ACCESORIOS, COLOCADO Y PROBADO.	1,000	1.341,92	1.341,92
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.9 ESPESADOR DE FANGOS</b>					<b>47.684,91</b>

**4.10 EDIFICIO INDUSTRIAL**

131	PP0019	M3 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.	444,800	8,70	3.869,76
-----	--------	---	---------	------	----------

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 18**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
132	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	27,253	125,93	3.431,97
133	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	204,444	23,45	4.794,21
134	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	5.549,940	1,21	6.715,43
135	PP01193	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	92,499	136,78	12.652,01
136	PP0199	M2 PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS INCLUSO SOLERA DE HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MONOLÍTICO, INCORPORANDO 3 KG DE CUARZO Y 1,5 KG. DE CEM I/45R, INCLUSO REPLANTEO DE SOLERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y FRATASADO DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	230,740	94,18	21.731,09
137	PPED01	M2 CERRAMIENTO COMPUESTO POR HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR DE 9 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO DOBLE HUECO DE 24X11.5X9 CM COLOCADO A PANDERETE, AISLAMIENTO A BASE DE PANEL RÍGIDO DE FIBRA DE VIDRIO DE 5 CM, HOJA INTERIOR DE 5 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24X11.5X5 CM, SENTADOS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, APAREJADOS, ENFOSCADO DE LA CARA INTERIOR DE LA HOJA EXTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A DE 2 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE DINTELES Y JAMBAS, EJECUCIÓN DE ENCIENTROS, ELEMENTOS ESPECIALES Y RECIBIDO DE CARPINTERÍA, CONSIDERANDO UN 3 % DE PERDIDAS Y UN 30% DE MERMAS DE MORTERO.	398,550	72,00	28.695,60
138	PPED02	M2 TABICÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS HUECOS DE 24X11.5X9 CM, APAREJADOS Y RECIBIDOS CON MORTERO DE CEMENTO, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN DE CERCOS, NIVELACIÓN Y APLOMADO, PARTE PROPORCIONAL DE ENJARJES, MERMAS Y ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS Y LIMPIEZA. TOTALMENTE ACABADO.	43,875	32,08	1.407,51

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 19**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
139	PPED03	M2 REVESTIMIENTO CON MORTERO MONOCAPA DE ACABADO ALTAMENTE DECORATIVO, COLOR BLANCO, EN PARAMENTOS VERTICALES EXTERIORES, CON ACABADO TIPO RASPADO, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 MM, INCLUSO CAPA DE IMPRIMACIÓN, REGLEADO, RASPADO CON LLANA DE PÚAS Y CEPILLADO FINAL.	277,500	12,93	3.588,08
140	PPED38	M2 ENFOSCADO DE CEMENTO, A BUENA VISTA, APLICADO SOBRE UN PARAMENTO VERTICAL INTERIOR DE MÁS DE 3M DE ALTURA, ACABADO SUPERFICIAL RUGOSO, CON MORTERO DE CEMENTO M-5, PREVIA COLOCACIÓN DE MALLA ANTIÁLCALIS EN CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENTE DE FORJADO.	642,750	12,15	7.809,41
141	PPED04	M2 FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGUETA SEMIRRESISTENTE PRETENSADA PARA CANTO 25+5, INTEREJE 75 CM, DE HASTA 5 M DE LUZ CUADRÁTICA MEDIA, CON BOVEDILLA CERÁMICA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ZUNCHOS Y JÁCENAS Y CAPA DE COMPRESION DE HORMIGON HA-25/P/20/IIA Y ACERO B-500 S, PUESTO EN OBRA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. TOTALMENTE TERMINADO.	222,360	31,78	7.066,60
142	PPED05	M2 CUBIERTA COMPUESTA POR TABIQUE CONEJERO DE LADRILLO CERÁMICO DE 33X16X7 CM PARA FORMACIÓN DE PENDIENTE, TABLERO FORMADO POR BARDO MACHIHEMBRADO DE 100X25X3.5 CM, CAPA DE MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE TELA DE PVC Y COBERTURA CON TEJA ÁRABE, INCLUSO EJECUCIÓN DE GOTERÓN BAJO VUELO EXTERIOR DEL TEJADO Y PARTE PROPORCIONAL DE FORMACIÓN DE ALEROS, LIMAS Y ENCIENTROS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA.	222,360	66,81	14.855,87
143	PPED06	ML BAJANTE DE PVC DE 110 MM DE DIAMETRO, JUNTA PEGADA, PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, ABRAZADERAS, PIEZAS ESPECIALES Y CONEXIÓN FINAL A SUMIDERO, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA, TOTALMENTE INSTALADA.	18,000	8,11	145,98
144	PPED09	M2 PINTURA ACRILICA PLASTICA LAVABLE, EN PARAMENTOS VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIES, MANO DE FONDO CON PLÁSTICO DILUIDO Y ACABADO CON DOS MANOS, APLICADA CON RODILLO. TOTALMENTE ACABADA.	365,250	4,03	1.471,96
145	PP6125	UD EXTRACTOR CENTRÍFUGO PARA CAUDAL MÁXIMO 5.600 M3/H. POTENCIA: 0,48 KW. NIVEL PRESIÓN SONORA: 62 DB(A) EN ASPIRACIÓN. CUBO CENTRAL DE ALUMINIO, ALABES DE PLÁSTICO Y FIBRA DE VIDRIO, SOMBRERO DE ALUMINIO Y BASE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO. REJILLA DE EXTRACCIÓN DE AIRE EN ALUMINIO PARA PARA UNA BOCA DE EXTRACCIÓN DE Ø450 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	2,000	1.415,87	2.831,74

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 20**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
146	PP026	M2 PUERTA DE PASO DE DOS HOJAS ABATIBLES, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA	25,200	313,51	7.900,45
147	PP027	M2 PUERTA DE PASO DE UNA HOJA ABATIBLE, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA.	3,780	143,64	542,96
148	PP028	UD VENTANA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE 1X1 M2, REALIZADA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD INTERIOR, SELLANTE EN ESQUINAS DEL CERCO Y ACCESORIOS QUE GARANTICEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ACABADA EN COLOR NATURAL PARA RECIBIR ACRISTALAMIENTO DE HASTA 18MM, RECIBIDA DIRECTAMENTE EN UN HUECO DE OBRA DE 210X105CM MEDIANTE PATILLAS DE ANCLAJE DISPUESTAS CADA 50CM Y A MENOS DE 25CM DE LAS ESQUINAS TOMADAS CON MORTEROS DE CEMENTO, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN, APLOMADO Y NIVELADO, MONTAJE Y REGULACIÓN, SELLADO PERIMETRAL MEDIANTE SILICONA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE INSTALADA.	4,000	207,76	831,04
149	PP0954	UD PUERTA RÍGIDA ENROLLABLE CARACTERÍSTICAS: - ANCHO:4,00 M - ALTO: 4,00 M - ANCHO LAMAS: 200 MM - ESPESOR PANEL AISLAMIENTO: 50 MM - COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CALOR: 2,0 W/M2K - VELOCIDAD DE APERTURA: 2,2 M/S - VELOCIDAD DE CIERRE: 0,7 M/S MATERIALES: - LAMAS: PANEL TIPO SANDWICH - MARCO PERIMETRAL: ACERO GALVANIZADO - CAJÓN: SUPERIOR ACERO GALVANIZADO - MARCOS DE VENTANOS: PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO MOTOR: - POTENCIA MOTOR: 1,1 KW - PROTECCIÓN: IP 55 - FUNCIONAMIENTO: VARIADOR DE FRECUENCIA - CONEXIÓN ELÉCTRICA: TRIFÁSICA 380/400/415/440/480 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ INCLUSO MARCOS Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	8.964,91	8.964,91

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 21**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
150	PP0956	UD INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE EDIFICIO INDUSTRIAL.	1,000	3.400,00	3.400,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.10 EDIFICIO INDUSTRIAL</b>					<b>142.706,58</b>
<b>4.11 EDIFICIO TRATAMIENTO TERCARIO</b>					
151	PP0019	M3 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.	58,800	8,70	511,56
152	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	6,840	9,38	64,16
153	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	3,828	125,93	482,06
154	PP0199	M2 PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS INCLUSO SOLERA DE HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MONOLÍTICO, INCORPORANDO 3 KG DE CUARZO Y 1,5 KG. DE CEM I/45R, INCLUSO REPLANTEO DE SOLERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y FRATASADO DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	29,400	94,18	2.768,89
155	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	25,760	23,45	604,07
156	PP01193	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	13,425	136,78	1.836,27
157	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	805,500	1,21	974,66



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 22**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
158	PPED01	M2 CERRAMIENTO COMPUESTO POR HOJA EXTERIOR PARA REVESTIR DE 9 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO DOBLE HUECO DE 24X11.5X9 CM COLOCADO A PANDERETE, AISLAMIENTO A BASE DE PANEL RÍGIDO DE FIBRA DE VIDRIO DE 5 CM, HOJA INTERIOR DE 5 CM DE ESPESOR, REALIZADA CON LADRILLO CERÁMICO HUECO DE 24X11.5X5 CM, SENTADOS CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A, CON JUNTAS DE 1 CM DE ESPESOR, APAREJADOS, ENFOSCADO DE LA CARA INTERIOR DE LA HOJA EXTERIOR CON MORTERO DE CEMENTO M-40 A DE 2 CM DE ESPESOR, FORMACIÓN DE DINTELES Y JAMBAS, EJECUCIÓN DE ENCIENTROS, ELEMENTOS ESPECIALES Y RECIBIDO DE CARPINTERÍA, CONSIDERANDO UN 3 % DE PERDIDAS Y UN 30% DE MERMAS DE MORTERO.	62,275	72,00	4.483,80
159	PPED03	M2 REVESTIMIENTO CON MORTERO MONOCAPA DE ACABADO ALTAMENTE DECORATIVO, COLOR BLANCO, EN PARAMENTOS VERTICALES EXTERIORES, CON ACABADO TIPO RASPADO, CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 10 MM, INCLUSO CAPA DE IMPRIMACIÓN, REGLEADO, RASPADO CON LLANA DE PÚAS Y CEPILLADO FINAL.	62,275	12,93	805,22
160	PPED38	M2 ENFOSCADO DE CEMENTO, A BUENA VISTA, APLICADO SOBRE UN PARAMENTO VERTICAL INTERIOR DE MÁS DE 3M DE ALTURA, ACABADO SUPERFICIAL RUGOSO, CON MORTERO DE CEMENTO M-5, PREVIA COLOCACIÓN DE MALLA ANTIÁLCALIS EN CAMBIOS DE MATERIAL Y EN LOS FRENTES DE FORJADO.	78,775	12,15	957,12
161	PPED04	M2 FORJADO UNIDIRECCIONAL CON VIGUETA SEMIRRESISTENTE PRETENSADA PARA CANTO 25+5, INTEREJE 75 CM, DE HASTA 5 M DE LUZ CUADRÁTICA MEDIA, CON BOVEDILLA CERÁMICA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ZUNCHOS Y JÁCENAS Y CAPA DE COMPRESION DE HORMIGON HA-25/P/20/IIA Y ACERO B-500 S, PUESTO EN OBRA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO. TOTALMENTE TERMINADO.	29,400	31,78	934,33
162	PPED05	M2 CUBIERTA COMPUESTA POR TABIQUE CONEJERO DE LADRILLO CERÁMICO DE 33X16X7 CM PARA FORMACIÓN DE PENDIENTE, TABLERO FORMADO POR BARDO MACHIHEMBRADO DE 100X25X3.5 CM, CAPA DE MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE TELA DE PVC Y COBERTURA CON TEJA ÁRABE, INCLUSO EJECUCIÓN DE GOTERÓN BAJO VUELO EXTERIOR DEL TEJADO Y PARTE PROPORCIONAL DE FORMACIÓN DE ALEROS, LIMAS Y ENCIENTROS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA.	29,400	66,81	1.964,21
163	PPED06	ML BAJANTE DE PVC DE 110 MM DE DIAMETRO, JUNTA PEGADA, PARA EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS, ABRAZADERAS, PIEZAS ESPECIALES Y CONEXIÓN FINAL A SUMIDERO, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA, TOTALMENTE INSTALADA.	6,500	8,11	52,72

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 23**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
164	PPED09	M2 PINTURA ACRILICA PLASTICA LAVABLE, EN PARAMENTOS VERTICALES, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIES, MANO DE FONDO CON PLÁSTICO DILUIDO Y ACABADO CON DOS MANOS, APLICADA CON RODILLO. TOTALMENTE ACABADA.	78,775	4,03	317,46
165	PP6125	UD EXTRACTOR CENTRÍFUGO PARA CAUDAL MÁXIMO 5.600 M3/H. POTENCIA: 0,48 KW. NIVEL PRESIÓN SONORA: 62 DB(A) EN ASPIRACIÓN. CUBO CENTRAL DE ALUMINIO, ALABES DE PLÁSTICO Y FIBRA DE VIDRIO, SOMBRERO DE ALUMINIO Y BASE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO. REJILLA DE EXTRACCIÓN DE AIRE EN ALUMINIO PARA PARA UNA BOCA DE EXTRACCIÓN DE Ø450 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,000	1.415,87	1.415,87
166	PP026	M2 PUERTA DE PASO DE DOS HOJAS ABATIBLES, FORMADA POR DOS PLANCHAS DE ACERO ENSAMBLADAS ENTRE SI Y RELLENO DE ESPUMA DE POLIURETANO, MARCO DE PLANCHA DE ACERO DE 1.2 MM DE ESPESOR, BISAGRAS Y CERRADURA EMBUTIDA CON MANIVELA, INCLUSO PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y EPOXI, APLOMADO, COLOCACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESTOS. TOTALMENTE INSTALADA	6,250	313,51	1.959,44
167	PP028	UD VENTANA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE 1X1 M2, REALIZADA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD INTERIOR, SELLANTE EN ESQUINAS DEL CERCO Y ACCESORIOS QUE GARANTICEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ACABADA EN COLOR NATURAL PARA RECIBIR ACRISTALAMIENTO DE HASTA 18MM, RECIBIDA DIRECTAMENTE EN UN HUECO DE OBRA DE 210X105CM MEDIANTE PATILLAS DE ANCLAJE DISPUESTAS CADA 50CM Y A MENOS DE 25CM DE LAS ESQUINAS TOMADAS CON MORTEROS DE CEMENTO, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN, APLOMADO Y NIVELADO, MONTAJE Y REGULACIÓN, SELLADO PERIMETRAL MEDIANTE SILICONA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE INSTALADA.	2,000	207,76	415,52
168	PP0957	UD INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE TERCIARIO.	1,000	460,00	460,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.11 EDIFICIO TRATAMIENTO TERCIARIO</b>					<b>21.007,36</b>
<b>4.12 TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO</b>					
169	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	17,048	9,38	159,91

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 24**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
170	PP0019	M3 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL ROCOSO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, PREPARADO PARA TAMAÑO: MÍNIMO 10 CM Y MÁXIMO 90 CM, EN TONGADAS INFERIORES A 60 CM, INCLUSO PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.	24,000	8,70	208,80
171	PP00101	M3 RELLENO Y EXTENDIDO EN TRASDÓS DE OBRA DE FÁBRICA CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, INCLUSO COMPACTACIÓN, Y RIEGO, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	2,000	19,75	39,50
172	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	1,368	125,93	172,27
173	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	14,800	23,45	347,06
174	PP01193	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	13,680	136,78	1.871,15
175	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	820,800	1,21	993,17

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.12 TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO**

**3.791,86**

**4.13 NAVE PRETRATAMIENTO**

176	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	113,689	9,38	1.066,40
177	PP0118	M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y REGULARIZACIÓN TIPO HM-20, PUESTO EN OBRA.	39,441	125,93	4.966,81
178	PP0199	M2 PAVIMENTO CONTINUO CUARZO GRIS INCLUSO SOLERA DE HM-20 DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MONOLÍTICO, INCORPORANDO 3 KG DE CUARZO Y 1,5 KG. DE CEM I/45R, INCLUSO REPLANTEO DE SOLERA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y FRATASADO DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.	186,390	94,18	17.554,21

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 25**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
179	PP0102	KG ACERO CORRUGADO B 500 S EN REDONDOS PARA ARMADO, INCLUSO CORTE, FERRALLADO Y DESPUNTES. TOTALMENTE COLOCADO PARA HORMIGONADO.	6.280,200	1,21	7.599,04
180	PP01193	M3 HORMIGÓN PARA ARMAR TIPO HA-25/P/20/IIA, PUESTO EN OBRA.	80,636	136,78	11.029,39
181	PP0106	M2 MONTAJE Y DESMONTAJE DE SISTEMA DE ENCOFRADO RECUPERABLE METÁLICO, FORMADO POR PANELES METÁLICOS, AMORTIZABLES EN 200 USOS. INCLUSO ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN, FIJACIÓN Y ACODALAMIENTOS NECESARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y LÍQUIDO DESENCOFRANTE.	91,892	23,45	2.154,87
182	PPES01	UD PILAR PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO DE SECCIÓN 50X40 CM, DE 8 M DE ALTURA, PARA ACABADO VISTO DEL HORMIGÓN, CON DOS MÉNSULAS A DOS CARAS Y AL MISMO NIVEL, EMPOTRAMIENTO EN CÁLIZ, INCLUSO BAYONETA PARA APOYO DE PANEL HORIZONTAL, SUMINISTRO Y MONTAJE. TOTALMENTE COLOCADO.	6,000	568,65	3.411,90
183	PPES02	UD VIGA PREFABRICADA DE HORMIGÓN TIPO "DELTA" DE 50 CM DE BASE Y PENDIENTE DEL 10%, LONGITUDES DE HASTA 24 METROS, COLOCADA, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.	3,000	3.110,00	9.330,00
184	PPES03	UD NEOPRENO PARA VIGA PRETENSADA VPI 80.40 Ó EQUIVALENTE. INCLUSO TRANSPORTE DESDE FÁBRICA HASTA PIE DE OBRA Y MONTAJE.	6,000	49,86	299,16
185	PPES04	ML CORREA TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN PRETENSADO DE 30 CM DE CANTO EN ESTRUCTURA DE CUBIERTA, CON LONGITUDES EGÚN CARACTERÍSTICAS DETALLADAS EN PLANOS, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.	120,000	15,33	1.839,60
186	PPES05	ML PORTACANALÓN DE HORMIGÓN PREFABRICADO, TIPO H O EQUIVALENTE, DE 50 CM DE BASE, DLONGITUDES SEGÚN CARACTERÍSTICAS DETALLADAS EN PLANOS, SIN IMPERMEABILIZAR, INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE	41,920	76,00	3.185,92
187	PPES06	M2 CUBIERTA INCLINADA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES DE ACERO, DE 30 MM DE ESPESOR Y 1150 MM DE ANCHO, ALMA AISLANTE DE LANA DE ROCA, CON UNA PENDIENTE MAYOR DEL 10%. INCLUSO SUMINISTRO Y MONTAJE.	268,800	35,89	9.647,23

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 26**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
188	PPES07	M2 PANEL DE CERRAMIENTO COLOR BLANCO, CON UNA CARA LISA Y OTRA RUGOSA, MACIZO DE HORMIGÓN ARMADO MACHIHembrado, 16 CM. DE ESPESOR, COLOCADO EN HORIZONTAL, 2.50 M DE ANCHO Y ALTURA 12.00 M., INCLUSO P.P DE HERRAJES NECESARIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE LOS PANELES EN EL PERÍMETRO DE LA NAVE, INCLUSO EJECUCIÓN DE HUECOS CUADRADOS O RECTANGULARES, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.	706,800	68,82	48.641,98
189	PPES09	ML SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CANALÓN DE CHAPA GALVANIZADA, INCLUSO SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO DE 30X5 MM, D=100 MM, DETALLADO SEGÚN PLANOS.	36,000	21,20	763,20
190	PP0954	UD PUERTA RÍGIDA ENROLLABLE CARACTERÍSTICAS: - ANCHO:4,00 M - ALTO: 4,00 M - ANCHO LAMAS: 200 MM - ESPESOR PANEL AISLAMIENTO: 50 MM - COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CALOR: 2,0 W/M2K - VELOCIDAD DE APERTURA: 2,2 M/S - VELOCIDAD DE CIERRE: 0,7 M/S MATERIALES: - LAMAS: PANEL TIPO SANDWICH - MARCO PERIMETRAL: ACERO GALVANIZADO - CAJÓN: SUPERIOR ACERO GALVANIZADO - MARCOS DE VENTANOS: PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO MOTOR: - POTENCIA MOTOR: 1,1 KW - PROTECCIÓN: IP 55 - FUNCIONAMIENTO: VARIADOR DE FRECUENCIA - CONEXIÓN ELÉCTRICA: TRIFÁSICA 380/400/415/440/480 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ INCLUSO MARCOS Y FIJACIONES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	8.964,91	35.859,64
191	PP028	UD VENTANA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE 1X1 M2, REALIZADA CON PERFILES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 15 MICRAS, JUNTA DE ESTANQUEIDAD INTERIOR, SELLANTE EN ESQUINAS DEL CERCO Y ACCESORIOS QUE GARANTICEN SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO, ACABADA EN COLOR NATURAL PARA RECIBIR ACRISTALAMIENTO DE HASTA 18MM, RECIBIDA DIRECTAMENTE EN UN HUECO DE OBRA DE 210X105CM MEDIANTE PATILLAS DE ANCLAJE DISPUESTAS CADA 50CM Y A MENOS DE 25CM DE LAS ESQUINAS TOMADAS CON MORTEROS DE CEMENTO, INCLUSO REPLANTEO, COLOCACIÓN, APLOMADO Y NIVELADO, MONTAJE Y REGULACIÓN, SELLADO PERIMETRAL MEDIANTE SILICONA Y LIMPIEZA, TOTALMENTE INSTALADA.	7,000	207,76	1.454,32

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.**

**Página 27**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
192	ZP0998	UD PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO FABRICADO EN ACERO AISI 316. NIVEL I DE MAXIMA SEGURIDAD. INCLUYE PIEZA DE ADAPTACIÓN DE 36,5 MM, POSTE AUTONOMO FIJACION DE ESPARRAGO 10 M, ARQUETA DE POLIPROPILENO 300X300 MM CON REGLETA + 3 TERM BRIDA, JABALINA DE CABLE 300 MICRAS 14 MM, GRAPA ABARCON LATON CONEXION JABALINA, CABLE TRENZADO DE COBRE 50 MM Y TERMINAL DE COBRE PARA CABLE TRENZADO. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	8.927,67	8.927,67
193	PP0955	UD INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE AGUA POTABLE E INDUSTRIAL EN INTERIOR DE NAVE DE PRETRATAMIENTO.	1,000	1.250,01	1.250,01
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 4.13 NAVE PRETRATAMIENTO</b>					<b>168.981,35</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 4 OBRA CIVIL.</b>					<b>1.439.813,78 €</b>

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 28**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
<b>5.1 POZOS DE ENTRADA ES MERCADAL Y PRETRATAMIENTO</b>					
194	EM0034	UD REJA MANUAL DE GRUESOS DE 2,0 X 0,8 M. PASO 50 MM. PLETINAS 60 X 10 MM. MATERIAL ACERO INOXIDABLE AISI-304. INCLUIDO:CESTA CON FONDO PERFORADO Y RASTRILLO DE ACERO INOXIDABLE AISI-304. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	3.450,00	6.900,00
195	EM001	UD CUCHARA BIVALBA CON CAPACIDAD 1 TONELADA, DENSIDAD MÁXIMA DE MATERIAL DE 2,2 T/M3, ATURA MÁXIMA 1190 MM Y ANCHURA MÁXIMA 1080 MM. CUERPO Y LA ESTRUCTURA EN CHAPA DE ACERO LAMINADO. MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	6.430,00	6.430,00
196	PP0362	UD POLIPASTO MONORRAIL DE 1000 KG DE CARGA Y PORTICO, SISTEMA DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO CON CARRO DESPLAZABLE CON VARIADOR DE VELOCIDAD, POTENCIA MOTOR ELEVACION 1,70 KW, ALIMENTACION ELÉCTRICA MEDIANTE MANGUERA PLANA FLEXIBLE, CADENA GALVANIZADA DE ALTA RESISTENCIA. ACABADO DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXY Y TERMINACION CON UNA MANO DE IMPERMEABILIZACIÓN ANTIÓXIDO. INCLUYE PORTICO FIJO 1000 KG, LUZ 8,60 M, ALTURA 3 M, ELECTRIFICACION FORMADA POR CONDUCCION PLANA FLEXIBLE Y BOTONERA SUSPENDIDA DEL POLIPASTO. TOTALMENTE MONTADO Y FUNCIONANDO.	1,000	10.800,00	10.800,00
197	PPEM035	UD CONTENEDOR METÁLICO NORMALIZADO CAPACIDAD: 4.200 LTS. CONSTRUCCIÓN: CHAPA DE ACERO AL CARBONO A42B.FONDO DE 5 MM. DE ESPESOR. LATERALES DE 4 MM. DE ESPESOR. PERFILES DE REFUERZO. INCLUYE: NÚMERO DE ENGANCHES DE CARGA Y VOLTEO 4. SALIDA DESAGÜE. ACABADO: DESENGRASADO DE SUPERFICIES. 1 CAPA DE IMPRIMACIÓN DE POLIURETANO. 1 CAPA DE ACABADO POLIURETANO VERDE RAL 511. TOTALMENTE INSTALADO.	1,000	2.105,00	2.105,00
198	EM033	UD BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 28 L/S A 9.33 M.C.A.. CON MOTOR DE 3,5 KW EN EL EJE A 1500 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON Sonda EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	4,000	6.119,99	24.479,96

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 29**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
199	EM006 UD COMPUERTA CANAL ABIERTO DE DIMENSIOES 800 X 800 X 1.900, FABRICADO EN AISI-304. JUNTA EPDM. TOTALENTE INSTALADA Y PROBADA.	6,000	3.061,00	18.366,00
200	EM016 UD VERTEDERO REGULABLE EN ALTURA, PARA CANAL DE 80 CM, EN ACERO INOXIDABLE AISI-304. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	1.950,00	1.950,00
201	EM005 UD COMPUERTA MURAL MANUAL 400 X 400 X 4.900 MM APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE VOLANTE DE 250 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	1.436,00	1.436,00
202	EM004 UD COMPUERTA MURAL MANUAL 1 X 1 X 4,9 M APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE CAJA REDUCTORA "ACMA". TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	5.999,00	5.999,00
203	EM003 UD TAMIZ DE ESCALERA EN AISI-304L, SISTEMA AUTOMÁTICO DE LIMPIEZA POR MOVIMIENTO CIRCULAR DE LAS LÁMINAS, CAPAZ DE RETENER PARTÍCULAS MENORES DE 3 MM, CAPACIDAD 450 M3/H, ALTURA DESCARGA ÚTIL DE SÓLIDOS 1740 MM, MOTOR 2,2 KW, BASTIDOR EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 4 MM DE ESPESOR, LÁMINAS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 3 MM DE ESPESOR Y TAPAS EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 DE 1,5 MM DE ESPESOR. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	27.540,00	27.540,00
204	EM007 UD TRANSPORTADOR SINFÍN CON TAPA SUPERIOR Y TOLVA DE ESPESOR 2 MM, ESTRUCTURA SOPORTE DE ACERO INOX. AISI-316 CON 3 MM DE ESPESOR, RENDIMIENTO 2M3/H Y MOTOR 1,1 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	13.798,00	13.798,00
205	EM009 UD PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR TIPO RECTANGULAR EN PERFILES LAMINADOS DE ACERO A42B, LONGITUD 8 M, ANCHURA 1,85 M, MOTOR TRASLACIÓN 0,55 KW Y MOTOR RASQUETA 0,75 KW ACABADO DEL DESARENADOR-DESENGRASADOR: GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	23.403,00	46.806,00
206	EM012 UD AIREADOR SUMERGIBLE POR EFECTO VENTURI DE ASPIRACIÓN ATMOSFÉRICA DE AIRE BURBUJA GRUESA, CAUDAL 59 NM3/H, TRANSFERENCIA DE OXÍGENO 1,89 KGO2/H APROX, MOTOR 3 KW, ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN 6,4, EJE EN 1.4021 (AISI 420), TORNILLERÍA EN ACERO INOX. 1.4401 (AISI 316) Y EYECTORES EN ACERO INOX. 1.4301 (AISI 304). TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	6.527,00	13.054,00



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 30**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
207	EM013 UD BOMBA EXTRACCIÓ DE ARENAS TIPO RODETE VORTEX DESPLAZADO, CUERPO EN GG25, TAPA CUERPO ACERO, CAUDAL 13 M3/H, LONGITUD BOMBA 1420 MM PASO LIBRE 50 MM, MOTOR 1,5 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	8.626,00	17.252,00
208	EM011 UD CONCENTRADOR DE GRASAS CON ESTRUCTURA EN ACERO AISI-316, TANQUE CON MECANISMO DE ARRASTRE Y SEPARACIÓ DE GRASAS/FLOTANTES DE VOLUMEN 9 M3, DIMENSIONES 1,38 X 4 X 1,5 M, CAUDAL 13-32 M3/H Y MOTORREDUCTOR 0,37 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	26.199,00	26.199,00
209	EM010 UD LAVADOR DE ARENAS SINFIN CON CUERPO DE DEPÓSITO EN CHAPA DE ACERO INOX. AISI-316, CAUDAL 50-75 M3/H, MOTOR 0,55 KW A 5,9 R.P.M. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	18.824,00	18.824,00
210	EM008 UD CONTENEDOR DE HDPE CON CAPACIDAD 1.100 L. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	3,000	1.263,00	3.789,00
211	PP0905 UD DUCHA LAVAOJOS DE SEGURIDAD. ALCACHOFA DE DUCHA Ø 250 MM DE ABS.LLAVE TIPO "APERTURA MANTENIDA" ACCIONADA POR EMPUÑADURA TRIANGULAR RÍGIDA.PILA DE ABS COLOR VERDE, CABEZALES DE ASPERSIÓ DE ABS CON CÁPSULAS DE PROTECCIÓ. FILTRO DE CARTUCHO.FLUJO CONSTANTE DE AGUA CONTROLADO POR DISPOSITIVOS DE COMPENSADORES AUTOMÁTICOS DE PRESIÓ.	1,000	1.424,76	1.424,76

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
212	PP0500	UD PUENTE GRÚA 3.200 KG - CAPACIDAD DE CARGA: 3.200 KG. - LUZ ENTRE EJES: 14.000 MM - RECORRIDO VERTICAL DEL GANCHO 15.000 MM - PESO PROPIO DE LA GRÚA: 3.161 KG - CARGA MÁXIMA POR RUEDA: 2.575 KG - SERVICIO: INTERIOR ELEVACIÓN: - TIPO DE POLIPASTO: NCA4L5DFP2 - VELOCIDAD DE ELEVACIÓN PRINCIPAL: 5 / 0,8 M.P.M. - POTENCIA DEL MOTOR: 0,6 KW. - FACTOR DE MARCHA: 60 % TRASLACIÓN DEL CARRO: - VELOCIDAD DE TRASLACIÓN DEL CARRO: 20 / 5 M.P.M. - POTENCIA MOTOR TRASLACIÓN CARRO: 0,3 KW TRASLACIÓN DEL PUENTE GRÚA: - VELOCIDAD DE TRASLACIÓN DEL PUENTE: 40 / 10 M.P.M. - POTENCIA TRASLACIÓN PUENTE GRÚA: 2 X 0,55 KW. EQUIPO ELÉCTRICO: - TENSIÓN DE SERVICIO: III 380 V 50 HZ - TENSIÓN DE MANDO: 48 V 50 HZ - FINALES DE CARRERA DEL GRUPO DE ELEVACIÓN: 4 PASOS EN ELEVACIÓN (DOBLE SEGURIDAD) - MANDO: CABLE DE MANDO DE BOTONERA CON TUTORES DE ACERO. OTROS DATOS: - PROTECCIÓN DE LOS MOTORES: IP 55 - AISLAMIENTO DE LOS MOTORES / CALENTAMIENTO: CLASE F/B - MANDO POR RADIO: 2 EMISORES + 1 RECEPTOR - SEÑAL ACÚSTICA: DE 80 A 116 DB, PROTECCIÓN IP 65 Y REGULADOR DE VOLUMEN - SEÑAL LUMINOSA: PROTECCIÓN IP65, DESTELLANTE - PILARES Y MENSURAS: 90 M DE PERFIL DE 40X30 MM PARA RODADURA DE LA GRÚA SOBRE CARRIL FORMADO POR IPE 240. - INSTALACIÓN ELÉCTRICA: PERFIL BLINDADO DE 4 POLOS, CARRO TOMA CORRIENTES Y ACCESORIOS PARA ALIMENTACIÓN DE LA GRÚA. 45 M DE INSTALACIÓN.			
		TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO	1,000	31.259,06	31.259,06

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 32**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
213	PP0518	UD VENTILADOR. CARACTERÍSTICAS: - CAUDAL DISEÑO: 10.500 M3/H - CAUDAL MÁXIMO: 13.698,05 M3/H - POTENCIA: 0,43 KW - TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN: 380-415 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ - VELOCIDAD: 1.033 RPM - PESO: 25,80 KG MATERIALES: - HÉLICE : PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO - MARCO: CHAPA DE ACERO MOTOR: - POTENCIA MOTOR: 1.290 W - INTENSIDAD MÁXIMA ABSORBIDA: 2,65 A - FRECUENCIA: 50 HZ - VELOCIDAD: 1.410 RPM - PROTECCIÓN: IP 65  TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	1.865,68	3.731,36
214	PP0534	UD BOYA DE NIVEL DE DIMENSIONES 130X163 MM CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO, MATERIAL DEL Prensacable EPDM Y CABLE DE PVC. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3,000	136,90	410,70
215	PP1602	UD EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.	6,000	240,25	1.441,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.1 POZOS DE ENTRADA ES MERCADAL Y PRETRATAMIENTO</b>					<b>283.995,34</b>
<b>5.2 BOMBEO VACIADOS, ESCURRIDOS Y DRENAJES INTERIORES</b>					
216	EM044	UD BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 6.3 L/S A 6.98 M.C.A.. CON MOTOR DE 2 KW EN EL EJE A 1360 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	2,000	2.880,00	5.760,00
217	PP0534	UD BOYA DE NIVEL DE DIMENSIONES 130X163 MM CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO, MATERIAL DEL Prensacable EPDM Y CABLE DE PVC. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3,000	136,90	410,70

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.2 BOMBEO VACIADOS, ESCURRIDOS Y DRENAJES INTERIORES</b>					<b>6.170,70</b>
<b>5.3 REACTORES BIOLÓGICOS</b>					
218	EM004	UD COMPUERTA MURAL MANUAL 1 X 1 X 4,9 M APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE CAJA REDUCTORA "ACMA". TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3,000	5.999,00	17.997,00
219	EM014	UD AGITADOR SUMERGIBLE PARA LAS BALSAS ANÓXICAS CON RECUBRIMIENTO EPOXI 120 MICRAS, HÉLICES EN AISI 329 DE 300 MM, DE DIÁMETRO, CAUDAL DE AGITACIÓN 0,16 M3/S Y MOTOR 1,5 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	4,000	6.412,00	25.648,00
220	EM017	UD DIFUSORES DE MEMBRANA DE 9" DE DIÁMETRO, CUERPO PVC - ASTM 3915, MEMBRANA EPDM (ETILENO PROPILENO) Y CAUDAL DE AIRE POR DIFUSOR 0,85 - 7 NM3/H. TOTALMENTE INSTALADOS Y PROBADOS.	2,000	18.304,00	36.608,00
221	EM015	UD COMPRESOR DE ÉMBOLOS ROTATIVOS DELTA HYBRID COMPUESTO POR UNA SOPLANTE DE TORNILLO DE BAJA PRESIÓN A EJE LIBRE, MOTOR 30 KW, CAUDAL ENTREGADO 550 NM3/H A 1519 RPM Y 1260 M3/H A 2931 RPM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	3,000	24.253,00	72.759,00
222	PP1602	UD EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.	2,000	240,25	480,50
223	EM019	UD EQUIPO DOSIFICACIÓN CLORURO FÉRRICO CAUDAL MÁXIMO 6 L/H. INCLUSO 3 BOMBAS DOSIFICADORA, CONTROL INPUT, VÁLVULA MULTIFUNCIÓN, BOMBA MANUAL Y COLUMNA DE CALIBRACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	10.417,00	10.417,00
224	EM018	UD DEPÓSITO CLORURO FERRICO DE CAPACIDAD ÚTIL 5.000 L, Y ESPESOR 7,1 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	2.100,00	2.100,00
225	EM020	UD BOMBA DE LLENADO DE CLORURO FÉRRICO, CAUDAL 20M3/H, MATERIAL DE LAS PARTES CON EL FLUIDO: POLIPROPILENO. ALTURA MANOMETRICA 4 M.C.A. MOTOR DE 1,1 KW A 1.450 RPM. ACCIONAMIENTO DEL MOTOR TRIFÁSICO, FRECUENCIA 50HZ. PROTECCION IP55.	1,000	2.200,00	2.200,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 34**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
226	EM036	UD			
		BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 90 L/S A 2.96 M.C.A.. CON MOTOR DE 5,9 KW EN EL EJE A 1440 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	2,000	8.640,00	17.280,00
227	EM005	UD			
		COMPUERTA MURAL MANUAL 400 X 400 X 4.900 MM APROX, ALTURA ACCIONAMIENTO +900 MM, EN AISI-316 Y ACCIONAMIENTO MANUAL MEDIANTE VOLANTE DE 250 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	1.436,00	2.872,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.3 REACTORES BIOLÓGICOS</b>					<b>188.361,50</b>
<b>5.4 DECANTADOR SECUNDARIO</b>					
228	EM022	UD			
		PUNTE DECANTADOR CIRCULAR DE TRACCIÓN PERIFÉRICA DE 15 M DE DIÁMETRO INTERIOR COMPUESTO POR PUNTE DE PERFILES LAMINADOS DE ACERO A42B, CARRO MOTRIZ DE CHAPA DE ACERO A42B Y MOTOR 0,55 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	32.400,00	64.800,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.4 DECANTADOR SECUNDARIO</b>					<b>64.800,00</b>
<b>5.5 ARQUETA DE RECIRCULACION-PURGA Y FLOTANTES</b>					

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
229	PP0531	UD BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 30,4 L/S A 6,54 M.C.A.. CON MOTOR DE 3,1 KW EN EL EJE A 1.450 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 300, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	4,000	7.200,00	28.800,00
230	PP0532	UD BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 2,63 L/S A 4,72 M.C.A.. CON MOTOR DE 1.5 KW EN EL EJE A 1370 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	4,000	2.520,00	10.080,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 36**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
231	PP0533 UD BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES, CAPAZ DE ELEVAR 4 L/S A 2.2 M.C.A.. CON MOTOR DE 0,9 KW EN EL EJE A 940 RPM, A 400 V Y 50 HZ. LA BOMBA DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL ESTÁTOR., PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE JUNTA Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CON CIRCUITO CERRADO). LOS MATERIALES DE LA BOMBA SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, EJE EN ACERO INOX. AISI 420, DIFUSOR EN FUNDICIÓN GRIS GG 25, TORNILLERÍA EN ACERO INOX. AISI 316 E IMPULSOR TIPO CB-CONTRA BLOQUEO (MONOCANAL ABIERTO) EN FUNDICIÓN GRIS GG 25. INCLUYE JUNTA MECÁNICA CARBURO-SILICIO Y 10 M DE CABLE POR BOMBA, TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE. CONEXIÓN DE DESCARGA PARA ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO DE LAS BOMBAS, CON SALIDA ACODADA A TUBERÍA DN 150, ESPÁRRAGOS DE ANCLAJE Y SOPORTES SUPERIORES DE TUBO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA Y PROBADA.	3,000	2.515,00	7.545,00
232	PP0534 UD BOYA DE NIVEL DE DIMENSIONES 130X163 MM CON CUBIERTA DE POLIPROPILENO, MATERIAL DEL PRENSACABLE EPDM Y CABLE DE PVC. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	136,90	547,60
233	EM045 UD AGITADOR PEQUEÑO SUMERGIDO CARCASA INOXIDABLE 316, HÉLICE 181 MM DE DIAMETRO EN AISI 304. MOTOR DE 0,75 KW. INCLUSO SISTEMA DE ELEVACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	3.000,00	3.000,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.5 ARQUETA DE RECIRCULACION-PURGA Y FLOTANTES</b>				<b>49.972,60</b>
<b>5.6 TRATAMIENTO TERCIARIO</b>				
234	EM031 UD EQUIPO DOSIFICADOR DE HIPOCLORITO CÁLCICO EN PASTILLAS, MATERIAL POLIETILENO, CAPACIDAD DE 50 KG. INCLUYE 3 BOMBAS DOSIFICADORAS CON CAPACIDAD DE 1000 ML/MIN Y 1 ANALIZADOR MULTIPARAMÉTRICO DE LA CALIDAD DEL AGUA. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	20.203,00	40.406,00
235	EM045 UD AGITADOR PEQUEÑO SUMERGIDO CARCASA INOXIDABLE 316, HÉLICE 181 MM DE DIAMETRO EN AISI 304. MOTOR DE 0,75 KW. INCLUSO SISTEMA DE ELEVACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	3.000,00	6.000,00
236	EM032 UD GRUPO DE PRESIÓN DE AGUA INDUSTRIAL EN ACERO INOXIDABLE AISI 304, TRES BOMBAS CON 7.5 KW CADA UNA Y CAUDAL UNITARIO 18 M3/H. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	7.572,00	7.572,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 37**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
237	PP0905	UD DUCHA LAVAOJOS DE SEGURIDAD. ALCACHOFA DE DUCHA Ø 250 MM DE ABS.LLAVE TIPO "APERTURA MANTENIDA" ACCIONADA POR EMPUÑADURA TRIANGULAR RÍGIDA.PILA DE ABS COLOR VERDE, CABEZALES DE ASPERSIÓN DE ABS CON CÁPSULAS DE PROTECCIÓN. FILTRO DE CARTUCHO.FLUJO CONSTANTE DE AGUA CONTROLADO POR DISPOSITIVOS DE COMPENSADORES AUTOMÁTICOS DE PRESIÓN.	1,000	1.424,76	1.424,76
238	PP1602	UD EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.	1,000	240,25	240,25
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.6 TRATAMIENTO TERCARIO</b>					<b>55.643,01</b>
<b>5.7 ESPESADOR DE FANGOS</b>					
239	EM023	UD CUBIERTA CIRCULAR PLANA EN RESINA POLIÉSTER, APOYO INTERMEDIO DE DIÁMETRO INTERIOR 8 M Y SOBRECARGA MÁXIMA 100 KG/M2. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	13.960,00	13.960,00
240	EM024	UD PUENTE ESPESADOR DE FANGOS DE 8 M DE DIÁMETRO INTERIOR COMPUESTO POR PLACA DE ANCLAJE CONSTRUIDA EN ACERO A42B MOTOR EPICICLOIDAL PLANETARIO 0,25 KW Y VERTEDERO DE ALTURA 200 MM PERIFÉRICO DE ACERO INOX. AISI-316 CON ESPESOR DE 2 MM. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	23.976,00	23.976,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.7 ESPESADOR DE FANGOS</b>					<b>37.936,00</b>
<b>5.8 DESHIDRATACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>					
241	EM025	UD BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL ALIMENTACIÓN FANGOS ESPESADOS A CENTRÍFUGAS, CUERPO Y BOMBA DE HIERRO FUNDIDO, PASO MÁXIMO DE SÓLIDOS 38 MM, RENDIMIENTO CAUDAL REGULABLE MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, CAUDAL MÁXIMO 9.5 M3/H, CAUDAL NOMINAL 7,9 M3/H, CAUDAL MÍNIMO 3,2 M3/H Y MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	3,000	3.907,00	11.721,00
242	EM026	UD DECANTADORA CENTRÍFUGA PARA DESHIDRATACIÓN DE FANGOS EN ACERO INOXIDABLE AISI-316, DIÁMETRO 360 MM, LONGITUD 1.512 MM, CAUDAL 12 M3/H, CARGA MÁXICA 360 KG MS/H Y MOTOR 22 KW. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	67.300,00	67.300,00



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 38**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
243	EM027 UD BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL EXTRACCIÓN FANGO DESHIDRATADO, CUERPO Y BOMBA DE ACERO AL CARBONO, PASO DE SÓLIDOS DUROS 10.28 MM, PASO DE SOLIDOS DEFORMABLES 39.6 MM, RENDIMIENTO CAUDAL REGULABLE MEDIANTE VARIADOR DE FRECUENCIA, CAUDAL MÁXIMO 1,31 M3/H, CAUDAL MÍNIMO 0,40 M3/H Y MOTOR 2,2 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	12.043,00	12.043,00
244	EM028 UD EQUIPO AUTOMÁTICO DE PREPARACIÓN EN CONTINUO DE POLIELECTROLITO EN POLVO, PRODUCCIÓN DE 800 L/H, TOLVA AISI 304 50L CAPACIDAD, TORNILLO DOSIFICADOR DE POLVO AISI 304 MOTOR 0,18 KW, EMBUDO PREDILUCIÓN AGUA/POLIELECTROLITO DE DILUCIÓN EN PP CON 1500 L CAPACIDAD Y UN TANQUE DIVIDIDO EN DOS COMPARTIMENTOS CON UN ELECTROAGITADOR AISI 304 EN EL PRIMER COMPARTIMENTO MOTOR 0,25 KW. INCLUYE EMBALAJE, AGITADOR ADICIONAL, RESISTENCIA ANTICONDENSACIÓN, SENSOR DE POLVO EN TOLVA Y COLECTOR DE DRENAJE Y REBOSE EN PVC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	14.632,00	14.632,00
245	EM029 UD BOMBA DOSIFICACION DE POLIELECTROLITO CON CUERPO DE FUNDICION DE HIERRO, CAUDAL 1.1 A 5.9 M3/H, PASO DE SÓLIDOS DUROS 5 MM, PASO DE SÓLIDOS DEFORMABLES 20 MM Y MOTOR 1,50 KW. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA	2,000	2.988,00	5.976,00
246	EM030 UD TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO DE 25 M3 EN ACERO AL CARBONO S275JR, ALTURA TRAMO SUPERFICIAL 1 M, ALTURA TRAMOS SUPERIOR 2.50 M, ALTURA GALIBO 3.75 M, ALTURA TOTAL 8.25 M Y COMPUERTA DE DESCARGA ED 0.75 X 0.75 M MOTOR > 1.5 CV. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	23.820,00	23.820,00
247	PP0905 UD DUCHA LAVAOJOS DE SEGURIDAD. ALCACHOFA DE DUCHA Ø 250 MM DE ABS.LLAVE TIPO "APERTURA MANTENIDA" ACCIONADA POR EMPUÑADURA TRIANGULAR RÍGIDA.PILA DE ABS COLOR VERDE, CABEZALES DE ASPERSIÓN DE ABS CON CÁPSULAS DE PROTECCIÓN. FILTRO DE CARTUCHO.FLUJO CONSTANTE DE AGUA CONTROLADO POR DISPOSITIVOS DE COMPENSADORES AUTOMÁTICOS DE PRESIÓN.	1,000	1.424,76	1.424,76

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 39**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
248	PP0518	UD VENTILADOR. CARACTERÍSTICAS: - CAUDAL DISEÑO: 10.500 M3/H - CAUDAL MÁXIMO: 13.698,05 M3/H - POTENCIA: 0,43 KW - TENSION DE ALIMENTACIÓN: 380-415 V - FRECUENCIA: 50/60 HZ - VELOCIDAD: 1.033 RPM - PESO: 25,80 KG MATERIALES: - HÉLICE : PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO - MARCO: CHAPA DE ACERO MOTOR: - POTENCIA MOTOR: 1.290 W - INTENSIDAD MÁXIMA ABSORBIDA: 2,65 A - FRECUENCIA: 50 HZ - VELOCIDAD: 1.410 RPM - PROTECCIÓN: IP 65  TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	1.865,68	1.865,68
249	PP0543	UD POLIPASTO MONORRAÍL CON CARRO ELÉCTRICO DE 2 TN. Y 5 METROS DE RECORRIDO DE GANCHO. ENROLLADOR ELÉCTRICO CON ENCHUFE RÁPIDO DE SEGURIDAD PARA LA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE Y MANIOBRA CON SU CUADRO ELÉCTRICO.	1,000	14.075,97	14.075,97
250	PP1602	UD EXTINTOR PORTATIL DE CLASE A O B DE 10 KG. TOTALMENTE INSTALADO.	2,000	240,25	480,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm:</b>		<b>5.8 DESHIDRATACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>			<b>153.338,91</b>
<b>5.9 DESODORIZACIÓN</b>					
251	PPDES01	UD TORRE DE CONTACTO TECNIUM COMPACTA VERTICAL CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES: DIÁMETRO : 2.500 M.M ALTURA TOTAL APROXIMADA : 2.500 M.M ESPESOR DE CONSTRUCCIÓN : 5 M.M CARBÓN ACTIVO UTILIZADO O TIPO : BASE DE CÁSCARA DE COCO CON IMPREGNACIÓN ALCALINA CANTIDAD : 2.500 KG DENSIDAD APARENTE : 550 KG/M3 ÍNDICE DE SATURACIÓN SOBRE H2S: 22% W/W TAMAÑO MEDIO DEL GRÁNULO : 4 M.M CONTENIDO DE HUMEDAD : 15 % Nº DE LECHOS : 2 AUTONOMÍA : 4.320 H ACCESORIOS INCLUIDOS: MEDIDOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL PARA CADA LECHO.  TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	24.360,00	24.360,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 40**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
252	PPDES02	UD VENTILADOR TECNIUM CENTRIFUGO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MATERIAL DE LAS PARTES EN CONTACTO CON EL FLUIDO: RESINA ESTERVINÍLICA / FIBRA DE VIDRIO ACOPLAMIENTO AL MOTOR : POLEAS - CORREAS CAUDAL : 12.660 M3/H PRESIÓN ESTÁTICA : 1.500 PA ESTANQUEIDAD EJE : DEFLECTOR LIMITADOR DE FUGAS POTENCIA INSTALADA : 11 KW TENSIÓN MOTOR : 400/690 V VELOCIDAD ANGULAR DEL MOTOR : 1.450 R.P.M. PROTECCIÓN DEL MOTOR : IP-55	1,000	6.090,00	6.090,00
253	PPDES03	UD TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS DE INTERCONEXIÓN PARA EQUIPO DE DESODORIZACIÓN EN PP PARA LA UNIÓN ENTRE TORRE Y VENTILADOR, CON JUNTAS EN EPDM Y TORNILLERÍA EN AISI 304, INCLUSO CONDUCTO DE SALIDA DE GASES DE 2 M DE ALTURA Y DN 600 CON TOMA DE MUESTRAS ROSCADA DE DN 100. TOTALMENTE INSTALADAS.	1,000	2.144,00	2.144,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.9 DESODORIZACIÓN</b>					<b>32.594,00</b>

**5.10 INSTRUMENTACIÓN**

254	PP1206	UD MEDIDOR DE OXIGENO DISUELTO. SENSOR ÓPTICO. RANGO DE MEDICIÓN: 0 A 20 MG/L CON SENSOR, PORTASENSOR Y TRANSMISOR. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	8,000	2.468,74	19.749,92
255	PP1207	UD CAUDALÍMETRO DE AIRE DN 250. PRECISIÓN DE MEDIDA DE 0.075 %. COMUNICACIÓN MEDIANTE PROTOCOLO HART CON ALCANCE DE MEDIDA 16 - 1.600 MBAR. DE ACERO INOXIDABLE (AISI 316L). TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	6,000	3.030,01	18.180,06
256	PP1208	UD MEDIDOR DE NITRATOS.	2,000	4.175,34	8.350,68
257	PP1209	UD SONDA DE CONDUCTIVIDAD  - SEÑAL: DIGITAL - PRESIÓN MÁXIMA: 20,7 BAR - MATERIAL DEL ELECTRODO: GRAFITO - LONGITUD DEL ELECTRODO: 102 MM - LONGITUD MÁXIMA DE INSERCIÓN: 178 MM - RANGO TRABAJO: 0,057-200.000 µS/CM - RANGO Tª TRABAJO: -20 A 200 ° C COMPONENTES: - CABLE PARA SENSOR DE 6 M - SALIDA: DIGITAL - LONGITUD: 6 M PORTAELECTRODOS DE INMERSIÓN DE RYTON TRANSISTOR DE PH REDOX CON CONTROLADOR DIGITAL DE 2 CANALES - CAJA: PROTECCIÓN IP 66 - DIMENSIONES:144X144X181 MM - ALIMENTACIÓN: 100-240 V AC - SEÑAL DE SALIDA: 4-20 MA  TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	2.769,78	5.539,56

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**Página 41**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
258	PP1210 UD MEDIDOR DE PH CON ELECTRODO DE VIDRIO, SONDA, TRASMISOR Y DISPLAY. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	2.527,04	5.054,08
259	PP1211 UD DETECTOR DE GASES CO2, H2S Y NH3. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	1.693,46	3.386,92
260	PP1212 UD SENSOR ULTRASÓNICO PARA UNA MEDICIÓN DE NIVEL CONTINUA, NO INVASIVA. TOTALMETE INSTALADO Y PROBADO.	10,000	1.599,01	15.990,10
261	PP1213 UD SENSOR DE PAR. RANGO MEDIDA: 0-500 NM DE ACERO INOXIDABLE. TOTALMETE INSTALADO Y PROBADO.	4,000	1.588,41	6.353,64
262	PP1214 UD MANOMETROS CON GLICERINA. GRADUACIÓN: 60-600 MBAR. DIÁMETRO 120 MM. ACERO INOXIDABLE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	3,000	239,56	718,68
263	PP1215 UD MANOMETROS CON GLICERINA. GRADUACIÓN: 4-12 BAR. DIÁMETRO 120 MM. ACERO INOXIDABLE. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	3,000	506,68	1.520,04

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 5.10 INSTRUMENTACIÓ**

**84.843,68**

**TOTAL CAPÍTULO Núm: 5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.**

**957.655,74 €**

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
<b>6.1 CUADROS ELÉCTRICOS</b>					
264	E12205	UD CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	1,000	27.573,63	27.573,63
265	E12207	UD UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	1,000	32.701,07	32.701,07
266	P07	UD UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	1,000	40.520,49	40.520,49

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
267	E12208	UD UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES, ARRANCADORES, VARIADORES, PLC,S Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	1,000	24.192,34	24.192,34
268	E12206	UD UD. CUADRO ELECTRICO METALICO DE CHAPA ELECTROCINCADA Y PINTADA MODELO PRISMA PLUS SISTEMA P DE MERLIN GERIN O SIMILAR COMPUESTO POR VARIOS MODULOS Y PASILLOS LATERALES PARA CIRCULACIÓN DE CABLES/O BARRAS, CONTENIENDO EN SU INTERIOR LAS BARRAS DE REPARTO DE POTENCIA DEL TIPO LINERGY, INTERRUPTORES AUTOMATICOS, CONTACTORES Y DEMAS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE ENSAYO UNE 60439-1. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, TRASPORTE Y CONEXIONADO. TODO SEGUN ESQUEMA ELECTRICO ADJUNTO.	1,000	124.586,65	124.586,65
269	N.430	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA DE 75 KW DE POTENCIA,PARA UNA TENSIÓN DE 380 V TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.	17,000	12.957,73	220.281,41
270	E02	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA DE 11 KW DE POTENCIA,PARA UNA TENSIÓN DE 380 V TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.	3,000	2.814,47	8.443,41
271	0176	UD CUADRO DE CONMUTACIÓN PARA GRUPO ELECTRÓGENO, DE CHAPA DE ACERO, TIPO PRISMA PLUS COFRET ESTANCO G O EQUIVALENTE. GRADO DE PROTECCIÓN IP55, PUERTA PLENA CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES:950X1750X450MM. CONTENIENDO TODA LA APARAMENTA ELÉCTRICA SEGÚN ESQUEMA UNIFILAR, INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE CABECERA DE IN= 90 A, ANALIZADOR DE REDES EN CABECERA, MÓDULOS MODBUS PARA GUARDAMOTORES, RESTO DE APARAMENTA Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO.	1,000	7.722,66	7.722,66

TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.1 CUADROS ELÉCTRICOS

486.021,66

6.2 CANALIZACIONES, CABLEADO Y CONEXIONES

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓ**

**Página 44**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
272	EEB0400	UD EQUIPO DE COMPENSACION DE ENERGIA REACTIVA MODELO BASET CASE STANDARD DE MERLIN GERIN O SIMILAR. DE POTENCIA 375 KVAR A 400V. REGULABLE EN SEIS ESCALONES. TOTALMENTE MONTADO Y PROBADO.	1,000	6.453,06	6.453,06
273	IEL010	ML SUMINISTRO E INSTALACIÓ DE DERIVACIÓ INDIVIDUAL ENTERRADA, QUE ENLAZA LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓ CON LA CENTRALIZACIÓ DE CONTADORES, FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO, AL RZ1 (AS) 2X(3X95+2G50) MM <sup>2</sup> , SIENDO SU TENSIÓ ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 125 MM DE DIÁMETRO, RESISTENCIA A COMPRESIÓ MAYOR DE 250 N, SUMINISTRADO EN ROLLO, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA CON PISÓN VIBRANTE DE GUIADO MANUAL, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓ NI EL POSTERIOR RELLENO PRINCIPAL DE LAS ZANJAS. INCLUSO HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA.	150,000	62,08	9.312,00
274	EE0219	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X120MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X120MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	150,000	5,33	799,50
275	EE0222	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X70MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X70MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	70,000	3,55	248,50
276	EE0225	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X35MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	103,000	18,31	1.885,93
277	EE0224	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X25MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	60,000	11,54	692,40
278	EE0223	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X35MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	75,000	1,47	110,25
279	EE0221	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X95MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X95MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	95,000	9,52	904,40
280	EE0216	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X6MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	810,000	4,83	3.912,30
281	EE0215	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X10MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X10MM <sup>2</sup> COBRE.UNE 21123	100,000	6,94	694,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓ**

**Página 45**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
282	EE0214	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X35MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X35MM² COBRE.UNE 21123	220,000	23,86	5.249,20
283	EE0213	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X25MM² COBRE.UNE 21123	232,000	17,25	4.002,00
284	EE0212	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.4X16MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.4X16MM² COBRE.UNE 21123	735,000	10,80	7.938,00
285	EE0211	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X6MM² COBRE.UNE 21123	3.061,000	4,41	13.499,01
286	EE0210	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X4MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X4MM² COBRE.UNE 21123	1.550,000	3,91	6.060,50
287	EE0209	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.5X2.5MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.5X2.5MM² COBRE.UNE 21123	2.200,000	2,71	5.962,00
288	EE0208	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X25 MM CU	400,000	1,24	496,00
289	EE0207	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.1X50MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X50MM² COBRE.UNE 21123	420,000	1,96	823,20
290	EE0205	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.2X25MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.2X25MM² COBRE.UNE 21123	200,000	8,61	1.722,00
291	EE0204	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X10MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X10MM² COBRE.UNE 21123	1.200,000	5,27	6.324,00
292	EE0203	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X6MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X16MM² COBRE.UNE 21123	1.645,000	3,58	5.889,10
293	EE0201	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X2.5MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.3X2.5MM² COBRE.UNE 21123	2.263,000	1,42	3.213,46
294	EE0200	ML CABLE PVC RV 0.6/1KV.3X4MM CU CABLE AISLAMIENTO PVC RV 0.6/1KV.1X4MM² COBRE.UNE 21123	750,000	2,51	1.882,50



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓ**

**Página 46**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
295	0148 ML CABLE DE COBRE RV 0,6/1 KV DE 3G2,5 MM <sup>2</sup> PARA LÍNEA MONOFÁSICA PARA BT. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL. COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO (CONTINUIDAD Y AISLAMIENTO), RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO.	3.375,000	4,24	14.310,00
296	0151 ML CABLE MULTIPOLAR DE SECCIÓN 3G1,5 MM <sup>2</sup> CU TIPO: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, PARA INSTRUMENTACIÓN, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO, TIPO AFUMEX EASY DE PRYSMIAN O EQUIVALENTE, INCLUSO PARTE DE PEQUEÑO MATERIAL, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.	4.010,000	1,80	7.218,00
297	0152 ML CABLE MULTIPOLAR DE SECCIÓN 6X1,5 MM <sup>2</sup> CU TIPO: RZ1-K (AS) 0,6/1 KV, PARA CONTROL Y MANDO, CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO, TIPO AFUMEX EASY MULTIPLE DE PRYSMIAN O EQUIVALENTE, INCLUSO PARTE DE PEQUEÑO MATERIAL, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.	1.940,000	2,97	5.761,80
298	0160 ML BANDEJA DE PVC, PERFORADA CON TAPA, RESTO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN FICHA TÉCNICA DEL PLIEGO, COLOCADA:  - DIMENSIONES: 160 MM X 63 MM  - SUPLEMENTOS: SOPORTES, EMPALMES Y ACCESORIOS INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE COLOCADO Y PROBADO.	325,000	26,36	8.567,00
299	0155 UD BOTONERA ESTANCA DE PVC Y GRADO DE PROTECCIÓN IP65: PULSADOR DE MARCHA: 1 UD. PULSADORES DE PARO CON ENCLAVAMIENTO: 1 UD. INCLUSO SOPORTE EN ACERO GALVANIZADO PARA SOPORTE DE BOTONERA Y ROTULACIÓN. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ACCESORIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA ESTANQUEIDAD DE LA INSTALACIÓN. COMPLETAMENTE MONTADO Y PROBADO.	17,000	83,17	1.413,89
300	EE0104 UD CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON SIETE ENTRADAS ELASTICAS DE HASTA 20 MM DE DIAMETRO, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 80 X 80 X 37.	150,000	13,90	2.085,00
301	EE0105 UD CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON DIEZ ENTRADAS ELASTICAS, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 155X110X70. PROTECCIÓN IP55 -1K 07. TOTALMENTE INSTALADA.	200,000	14,58	2.916,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓ**

**Página 47**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
302	EE0108	UD CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON SIETE ENTRADAS ELASTICAS DE HASTA 25 MM DE DIAMETRO, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 100 X 100 X 45.	90,000	12,95	1.165,50
303	EE0109	UD CAJA PARO-MARCHA CON PE. TOTALMENTE INSTALADA.	180,000	59,77	10.758,60
304	EE004	UD SETA DE EMERGENCIA, IP55 SETA DE EMERGENCIA, IP55, A INSTALAR EN CAMPO, COMPLETAMENTE IDENTIFICADAS, COLOCADAS A PIE DE MAQUINA, ENTRADA DE CABLES CON PRENSAESTOPA, ASÍ COMO PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACIÓ. Y DEMÁS ELEMENTOS AUXILIARES NECESARIOS PARA UN BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO. INCLUIDO ENSAMBLAJE, MONTAJE, CONEXIONADO Y PROBADO.	92,000	33,57	3.088,44
305	PCEE03	ML TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 50 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓ DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	2.640,000	7,78	20.539,20
306	EE0106	ML TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 50 MM DE DIAMETRO , COLOCADO SOBRE PARED O EN TRAMO FINAL EN CONEXIÓ EQUIPOS, ICLUSO P.P. DE PIEZAS AUXILIARES.	900,000	5,60	5.040,00
307	EE0107	ML TUBO PVC RIGIDO DE 21 MM DE DIAMETRO, INSTALADO EN PARED MEDIANTE BRIDAS.	750,000	12,61	9.457,50
308	PCEE01	ML TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 90 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓ DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	250,000	9,09	2.272,50
309	PCEE02	ML TUBO DE PROTECCION DE P.V.C. FLEXIBLE PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DE 63 MM DE DIAMETRO , INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓ DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	450,000	8,35	3.757,50
310	ZPTCORR16	ML TUBERÍA DE PVC CORRUGADA PARA PROTECCIÓ DE CABLES DE 160 MM DE DIÁMETRO, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, CINTA DE SEÑALIZACIÓ DE SEGURIDAD, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	550,000	61,52	33.836,00

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.2 CANALIZACIONES, CABLEADO Y CONEXIONES**

**220.260,24**

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓ**

**Página 48**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
<b>6.3 ALUMBRADO</b>					
<b>6.3.1 ALUMBRADO EXTERIOR</b>					
311	PPAL2.2B	UD BRAZO PARA FIJACCIÓ DE LUMINARIA A PARED, REALIZADO EN FUNDICIÓ DE ALUMINIO INYECTADO, ABADO PINTADO, ANGULO INCLINACIÓ 5º, 166MM DE LONGITUD Y Ø60MM. INSTALADO.	10,000	307,62	3.076,20
312	PPE0184A	UD PROYECTOR RECTANGULAR DE 0,22X0,265M. PARA INSTALACIÓ EN SUPERFICIE MEDIANTE LIRA, CON TECNOLOGÍA LED FORMADA POR MÚLTIPLES LEDS CON ÓPTICA SIMÉTRICA DE ÁNGULO 90º. CUERPO FABRICADO EN ALUMINIO Y PINTADO EN NEGRO. EQUIPO ELECTRÓNICO INCORPORADO EN LA LUMINARIA, CON CONTROL ON-OFF. LÚMENES DISPONIBLES: 6050 LM. CON UNA TEMPERATURA DE COLOR DE 4000K Y UN CONSUMO TOTAL DE LA LUMINARIA DE 50 W (EFICIENCIA DEL SISTEMA REAL: 121 LM/W). CRI>70. TENSIÓ DE RED 100-240 VAC Y 47-63 HZ. MANTENIMIENTO LUMINOSO L70 >100.000 H A 25ºC. IP65. MARCADO CE. INSTALADO, CONECTADO Y PROBADO	19,000	328,82	6.247,58
313	PPE0198A	UD COLUMNA TRONCOCÓNICA DE 5 M DE ALTURA ACABADA EN PUNTA 60MM, CON PERNOS Y PLANTILLA. DE FORMA TRONCOCÓNICA, CONSTRUIDAS CON TUBO DE ACERO AL CARBONO. PLACA BASE DE ACERO EMBUTIDO, ESPESOR 4 MM. ALOJAMIENTO PARA APARELLAJE ELECTRICO, CON ACCESO MEDIANTE PORTEZUELA RASANTE EN LA PARTE INFERIOR. TODO EL CONJUNTO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EN COLOR NEGRO TEXTURADO. PREPARADA PARA SER UTILIZADA CON PROYECTORES EN DOS ALTURAS. TOTALMENTE INSTALADA.	12,000	289,42	3.473,04
314	PPAL2.2A	UD LUMINARIA LED, 34W, 16 LEDS, REALIZADA EN INYECCIÓ DE ALUMINIO, RÓTULA ORIENTABLE PROPIA A LA LUMINARIA, IP66, IK09, 4000K, RJ, 10KV, DIFUSOR CON CRISTAL TEMPLADO PLANO, CON NIVELADOR SUPERIOR EXTERNO Y CERTIFICACION ENAC +. INSTALADA CONECTADA Y PROBADA.	12,000	551,42	6.617,04
315	PPE0190	UD ARQUETA DE DERIVACIÓ DE 40X40CM Y 60CM DE ALTURA DE REGISTRO A PIE DE COLUMNA.	12,000	109,05	1.308,60
316	PPE0195	UD CIMENTACIÓ DE BÁCULO O COLUMNA DE ALTURA HASTA 7 M, FORMADA POR ZAPATA DE HORMIGÓN HM 15/B/40/IIA, DE DIMENSIONES 0.6X0.6X0.9 M Y CUATRO PERNOS DE ANCLAJE M18X500 (IA01), PARA RECIBIR PLACA DE ASIENTO Y CODO DE TUBO DE PVC DE 90 MM, INCLUSO EXCAVACIÓ DE TIERRAS, TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.	12,000	53,50	642,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.3.1 ALUMBRADO EXTERIOR</b>					<b>21.364,46</b>

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
<b>6.3.2 ALUMBRADO INTERIOR EN NAVES</b>					
317	PP048	UD INTERRUPTOR EMPOTRADO DE CALIDAD ALTA 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.	2,000	31,44	62,88
318	PP051	UD PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓ DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓ IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) -DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓ DE POTENCIA 2X58 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002.	9,000	113,59	1.022,31
319	PP665	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓ DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓ Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON DOS LÁMPARAS DE 12 W, 315 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 40 M², PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓ DE 230 V Y CONEXIÓ PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓ, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002	1,000	224,30	224,30
320	PP059	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓ DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓ Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON UNA LÁMPARA DE 6 W, 60 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 15 M², PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓ DE 230 V Y CONEXIÓ PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓ, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002.	1,000	52,30	52,30

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓ**

**Página 50**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
321	PP049 UD PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓ DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓ IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) –DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓ DE POTENCIA 2X26 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002.	14,000	113,59	1.590,26
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.3.2 ALUMBRADO INTERIOR EN NAVES</b>				<b>2.952,05</b>
<b>6.3.3 EDIFICIO DE CONTROL ALUMBRADO Y CLIMATIZACION</b>				
322	PP049 UD PANTALLA FLUORESCENTE ESTANCO PARA ADOSAR A LA PARED O TECHO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓ DE ALUMINIO L-3071 ESTAMPADA, DIFUSOR DE TERMOCONFORMADO EN METACRILATO INCOLORO Y REFLECTOR ALUMINIO ANODIZADO, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO DE PROTECCIÓ IP-55, CON LÁMPARA/S TL (EL) –DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓ DE POTENCIA 2X26 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICOESTANCA, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002.	8,000	113,59	908,72
323	PP097 UD LUMINARIA DE ADOSAR EN PARED CON CARCASA DE ALEACIÓ DE ALUMINIO L-2521, ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR NEGRO TEXTURADO, BANDEJA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO E INCORPORA EQUIPO ELÉCTRICO, TAPA CON COMPARTIMENTO DE EQUIPOS EN CHAPA DE ALUMINIO ANODIZADO, REFLECTOR DE ALUMINIO ANODIZADO Y MARCO PORTAVIDRIO EN ALEACIÓ DE ALUMINIO L-2521 INYECTADO A ALTA PRESIÓ Y CIERRE REFLECTOR EN VIDRIO PRISMÁTICO BOROSILICATADO. GRADO DE PROTECCIÓ IP-55, CON LÁMPARA/S M –VAPOR DE MERCURIO DE POTENCIA 125 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTROMAGNÉTICO, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002.	6,000	118,46	710,76

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
324	PP067	UD PANTALLA FLUORESCENTE PLANA PARA EMPOTRAR EN FALSO TECHO CON ESTRUCTURA DE CHAPA DE ACERO ELECTROCINCADO, SISTEMA ÓPTICO DE CHAPA DE ALUMINIO, SISTEMA ÓPTICO FORMADO POR DIFUSOR DOBLE PARABÓLICO O ESPECULAR ANTIIRISACIÓ DE BAJA LUMINANCIA Y ELEVADO RENDIMIENTO. SISTEMA DE FIJACIÓ A TECHO EN TECHOS DE PERFIL VISTO, LA LUMINARIA SE APOYA DIRECTAMENTE SOBRE EL ALA DEL PERFIL. ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN COLOR GRIS RAL 7.035 BRILLO, GRADO ANTIIMPACTOS IK-05, CON LÁMPARA/S TL (EL) –DESCARGA DE MERCURIO DE BAJA PRESIÓ DE POTENCIA 4X18 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTRONICO, INCLUIDO ACCESORIOS PARA SU ANCLAJE, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002.	6,000	229,72	1.378,32
325	PP048	UD INTERRUPTOR EMPOTRADO DE CALIDAD ALTA 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.	11,000	31,44	345,84
326	PP089	UD PULSADOR ESTANCO DE SUPERFICIE DE CALIDAD MEDIA CON MECANISMO COMPLETO DE 10A/250 V, TECLA CON GRABADO TIMBRE/LUZ, CON VISOR LUMINOSO Y MARCO, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.	2,000	30,88	61,76
327	PP056	UD DOWNLIGHT DECORATIVO PARA EMPOTRAR EN FALSOS TECHO TIPO "OJO DE BUEY" DE DIÁMETRO EXTERIOR 85 MM DE ALEACIÓ DE ALUMINIO CON LÁMPARA INCANDESCENTE DE 60 W, TENSIÓ 230 V, MARCA SLUZ O SIMILAR MOD. DUO, INSTALADO, CONECTADO Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002.	3,000	41,76	125,28
328	PP059	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓ DE LUMINARIA AUTÓNOMA PARA ALUMBRADO DE SEÑALIZACIÓ Y EMERGENCIA DE CALIDAD MEDIA, ESTANCA, MATERIAL DE LA ENVOLVENTE AUTOEXTINGUIBLE, CON UNA LÁMPARA DE 6 W, 60 LÚMENES, SUPERFICIE CUBIERTA DE 15 M², PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON 3 HORAS DE AUTONOMÍA, ALIMENTACIÓ DE 230 V Y CONEXIÓ PARA MANDO A DISTANCIA, INCLUIDO ETIQUETA DE SEÑALIZACIÓ, INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓ 2002.	6,000	52,30	313,80

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓ**

**Página 52**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
329	PP063	UD TOMA DE CORRIENTE DOMÉSTICA DE CALIDAD MEDIA PARA INSTALACIONES EMPOTRADAS, 2 POLOS+TIERRA LATERAL, CON MECANISMO COMPLETO DE 10/16A, 230 V, INCLUSO MARCO, TOTALMENTE INSTALADA, CONECTADA Y EN CORRECTO ESTADO DE FUNCIONAMIENTO, SEGÚN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN 2002.	16,000	35,48	567,68
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.3.3 EDIFICIO DE CONTROL ALUMBRADO Y CLIMATIZACION</b>					<b>4.412,16</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.3 ALUMBRADO</b>					<b>28.728,67</b>
<b>6.4 RED DE TIERRAS</b>					
330	EE1008	UD ARQUETA DE PARA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA DE 50X38, A BASE DE MUROS APAREJADO DE LADRILLO DE 12 CM DE ESPESOR INCLUYENDO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN DE 72X60 CM Y SOLERA DE HORMIGON DE BASE, INCLUIDA LA EXCAVACIÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LA FORMACIÓN DE LA ARQUETA Y LA RETIRADA DE MATERIALES Y TIERRAS SOBRLANTES A VERTEDERO, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE TERMINADA.	8,000	99,08	792,64
331	EE100701	UD SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA CALDWELL 50 MM2.	56,000	14,63	819,28
332	EE100700	UD. DE PICA DE ACERO COBREDA CON UN DIÁMETRO DE 14MM., Y UNA LONGITUD DE 2.000 MM INCLUIDO BRIDA DE CONEXION.	56,000	10,87	608,72
333	EE010253	m CABLE CU DESNUDO 35 MM2 CABLE DE MATERIAL DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2. DE SECCIÓ. TOTALMENTE COLOCADO.	1.200,000	2,69	3.228,00
334	EE0105	UD CAJA DE CONEXIONES TIPO SUPERFICIE CON DIEZ ENTRADAS ELASTICAS, CON UNAS DIMENSIONES INTERIORES DE 155X110X70. PROTECCIÓ IP55 -1K 07. TOTALMENTE INSTALADA.	60,000	14,58	874,80
335	ZP0998	UD PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO FABRICADO EN ACERO AISI 316. NIVEL I DE MAXIMA SEGURIDAD. INCLUYE PIEZA DE ADAPTACIÓ DE 36,5 MM, POSTE AUTONOMO FIJACION DE ESPARRAGO 10 M, ARQUETA DE POLIPROPILENO 300X300 MM CON REGLETA + 3 TERM BRIDA, JABALINA DE CABRE 300 MICRAS 14 MM, GRAPA ABARCON LATON CONEXION JABALINA, CABLE TRENZADO DE COBRE 50 MM Y TERMINAL DE COBRE PARA CABLE TRENZADO. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	8.927,67	17.855,34

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
-------------	-----	--------------	----------	--------	---------

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.4 RED DE TIERRAS 24.178,78**

**6.5 LLEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES Y SEGURIDAD Y SALUD**

336	PPLEG04	UD	LEGALIZACION DE NUEVA INDUSTRIA, INCLUYENDO TASAS Y LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE LEGALIZACION OPORTUNOS.	1,000	15.000,00	15.000,00
-----	---------	----	--	-------	-----------	-----------

337	PPLEG03	UD	LEGALIZACIÓN COMPLETA DE INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, INCLUSO PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACION EN BAJA TENSIÓN, DIRECCIÓN DE OBRA HASTA CFO, BOLETINES DE INSTALADORES, TRAMITACIONES EN SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA, TASAS.	1,000	3.000,00	3.000,00
-----	---------	----	--	-------	----------	----------

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.5 LLEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES Y SEGURIDAD Y SALUD 18.000,00**

**6.6 INSTALACIÓN DE ALARMA DE INCENDIOS**

338	PP1301	UD	CENTRAL DE ALARMA PARA SEÑALIZACIÓN DE INCENDIOS PROVISTA DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON SALIDA DE TENSIÓN ESTABILIZADA A 27 V., CARGADOR AUTOMÁTICO DE BATERIAS, CON SEÑALES ACÚSTICAS DE ALARMA Y AVERIA, PILOTOS DE CENTRAL EN SERVICIO DE AVERIA EN BUCLE DE SIRENA Y DE ALARMA PARA 4 ZONAS, COMPACTA, SEGÚN NTE/IPF-50.	1,000	572,48	572,48
-----	--------	----	--	-------	--------	--------

339	PP1302	UD	PULSADOR DE DISPARO MANUAL, PARA EQUIPO DE COLUMNAS AUTÓNOMAS.TOTALMENTE INSTALADO.	9,000	135,81	1.222,29
-----	--------	----	---	-------	--------	----------

340	PP1304	UD	SIRENA ELECTRÓNICA 4 SONIDOS, CON INDICACIÓN ACUSTICA, DE 68 A 103 DB DE POTENCIA, PARA USO INTERIOR, PINTADA EN ROJO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	4,000	126,97	507,88
-----	--------	----	--	-------	--------	--------

341	PP1305	UD	SIRENA ELECTRÓNICA BITONAL, CON INDICACIÓN ÓPTICA Y ACÚSTICA, DE 114 DB DE POTENCIA, PARA USO EXTERIOR, PINTADA EN ROJO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	5,000	208,19	1.040,95
-----	--------	----	--	-------	--------	----------

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.6 INSTALACIÓN DE ALARMA DE INCENDIOS 3.343,60**

**6.7 AUTOMATIZACIÓN**



Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
342	E11AU01	UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, PRETRATAMIENTO, CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:  1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET 4 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS. 2 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS. 1 UD. CONECTORES FRONTALES 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES 1 UD. CABLEADO DE CONTROL. 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A. 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A. 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A. 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A. 1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA 1 UD. BORNERO 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR  TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,000	9.547,13	9.547,13

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
343	E11AU02	UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, BIOLÓGICO, DECANTACIÓN SECUNDARIA Y CLORACIÓN CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:  1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET 2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS. 1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS. 1 UD. CONECTORES FRONTALES 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES 1 UD. CABLEADO DE CONTROL. 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A. 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A. 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A. 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A. 1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA 1 UD. BORNERO 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR  TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,000	8.350,31	8.350,31

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
344	E11AU002	UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, LINEA DE FANGOS-DESHIDRATACION CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:  1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET 2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS. 1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS. 1 UD. CONECTORES FRONTALES 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES 1 UD. CABLEADO DE CONTROL. 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A. 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A. 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A. 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A. 1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA 1 UD. BORNERO 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR  TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,000	8.710,39	8.710,39

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
345	E11AU003	UD CUADRO DE CONTROL PARA PLC, DESODORIZACIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES CONTENIENDO EN SU INTERIOR EL EQUIPAMIENTO MÍNIMO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:  1 UD. AUTÓMATA PROGRAMABLE MARCA TELEMECANIQUE, MODELO TSX MICRO 2 UD. MÓDULOS DE MEMORIA RAM CARD 64 KB 1 UD. TARJETA PARA RED ETHERNET 2 UD. MÓDULO DE 64 ENTRADAS DIGITALES PROVISTAS DE SEPARADORES GALVÁNICOS. 1 UD. MÓDULO DE 64 SALIDAS DIGITALES 1 UD. MÓDULO DE 12 ENTRADAS ANALÓGICAS CON SEPARADOR GALVANICO 1 UD. MÓDULO 8 SALIDAS ANALÓGICAS. 1 UD. CONECTORES FRONTALES 1 UD. RELÉS AUXILIARES CON 2 INVERSORES 1 UD. CABLEADO DE CONTROL. 1 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO IV DE 20 A. 2 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO I+N DE 20 A. 6 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 10 A. 10 UD. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE 2 A. 1 UD. MICRORRUPTOR DE PUERTA PARA EL ALUMBRADO INTERIOR POR CADA PANEL 1 UD. LÁMPARA DE 40 W FLUORESCENTE 1 UD. VENTILADOR-EXTRACTOR 1 UD. FILTRO DE SALIDA DE AIRE 1 UD. TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 380/230 V CA. DE 750 VA CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL EN SECUNDARIO 1 UD. FUENTE DE ALIMENTACIÓN 230/24 V CC. ESTABILIZADA 5 A 1 UD. TERMOSTATO DE AMBIENTE 1 UD. RESISTENCIA DE CALDEO 1 UD. TOMA DE CORRIENTE TIPO SHUCKO CON TT. LATERAL 1 UD. EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE (SAI) 750 VA 1 UD. BORNERO 1 UD. CANALETAS Y CABLEADO INTERIOR  TOTALMENTE MONTADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,000	6.696,39	6.696,39
346	E11AU03	UD INGENIERÍA DE PROGRAMACIÓN DE LOS PLC PARA EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL (SCADA), REALIZADO CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FACILITADAS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LAS OBRAS, INCLUYENDO APLICACIONES Y LICENCIAS INFORMÁTICAS NECESARIAS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO TANTO DEL PLC COMO DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, PRUEBAS FAT, DOCUMENTACION Y LISTADO DE ÓRDENES DE PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA (COMENTADAS), PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN, CURSO DE FORMACIÓN Y CUADERNO DE FUNCIONAMIENTO REALIZADO CONFORME A LOS CRITERIOS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ACLARACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS. TODA LA INFORMACIÓN PREPARADA PARA ENTREGA AL ORGANISMO PROMOTOR DE LAS OBRAS Y FACILITADA TANTO EN SOPORTE PAPEL COMO DIGITAL. SISTEMAS TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,000	14.716,00	14.716,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓN**

**Página 58**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
347	E11P001 UD PUESTO DE CONTROL ACTUAL DE LA EDAR, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE 1 AUTÓMATA Y 1 EQUIPO DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA DE 750 VA, SWITCH CON GESTIÓN DE RED, 4 X 10/100MBIT/S PUERTOS RJ45 LED DE DIAGNÓSTICO, CONTACTO DE SEÑALIZACIÓN, PULSADOR SET, ALIMENTACIÓN REDUNDANTE Y GESTIÓN DE RED PARA ANILLO REDUNDANTE. EQUIPO TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,000	3.085,80	3.085,80
348	E11P007 UD SAI DE 2 HORAS DE AUTONOMÍA, 2.500 VA, 220 VAC, INCLUSO MONTAJE Y CONEXIONADO.	1,000	1.567,68	1.567,68
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 6.7 AUTOMATIZACIÓN</b>				<b>52.673,70</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓN</b>				<b>833.206,65 €</b>

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
<b>7.1 OBRA CIVIL</b>					
349	E02ZM030	M3 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, ROMPIENDO ACERA CON SOLERA DE 15 CM Y POSTERIOR EXCAVACIÓN EN TERRENO DE CONSISTENCIA DURA, CON EXCAVADORA DE 1 M3. DE CAPACIDAD DE CUCHARA, CON VACIADO.	36,000	11,81	425,16
350	E02ZM040	M3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, EN TERRENOS DUROS, CON MARTILLO ROMPEDOR, CON EXTRACCIÓN DE TIERRAS A LOS BORDES, SIN CARGA NI TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.	60,000	29,56	1.773,60
351	ADR010	M3 FORMACIÓN DE RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES, CON ARENA DE 0 A 5 MM DE DIÁMETRO Y COMPACTACIÓN EN TONGADAS SUCEсивAS DE 20 CM DE ESPESOR MÁXIMO CON BANDEJA VIBRANTE DE GUIADO MANUAL. INCLUSO CINTA O DISTINTIVO INDICADOR DE LA INSTALACIÓN, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA A PIE DE TAJO DE LOS ÁRIDOS A UTILIZAR EN LOS TRABAJOS DE RELLENO Y HUMECTACIÓN DE LOS MISMOS.	50,400	23,39	1.178,86
352	UIA010	UD ARQUETAS DERIVACIÓN 400X400X600 MM, TOTALMENTE COLOCADA.	18,000	52,34	942,12
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 7.1 OBRA CIVIL</b>					<b>4.319,74</b>
<b>7.2 ESTRUCTURA SOPORTE MODULOS</b>					
353	E12RIW010	UD PARTE PROPORCIONAL PARA UN MÓDULO FOTOVOLTAICO DE ESTRUCTURA METÁLICA Y SOPORTES PARA EXTERIOR, SOBREELEVADA DE SUELO 600MM, FABRICADA EN ALUMINIO EN AW 6082-T6. ELEMENTOS DE FIJACIÓN A SUELO DOS CADA DOS MÓDULOS FORMADOS POR PERFIIL DE ACERO GALVANIZADO COSTANERA DE 200X50X15X3MM Y LONGITUD DE 1800MM HINCADO EN SULEO. INCLUIDA PP DE ACESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. INCLUIDA PP DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD.	240,000	49,01	11.762,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 7.2 ESTRUCTURA SOPORTE MODULOS</b>					<b>11.762,40</b>
<b>7.3 EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 7 PLANTA FOTOVOLTAICA**

**Página 60**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
354	IED010b	ML MONTAJE DE STRING PARA CONEXIÓN A LADO CORRIENTE CONTINUA DE INVERSOR, MEDIANTE LA CONEXIÓN DE LOS TERMINALES MULTICONTACT DEL PANEL, INCLUSO CABLE SOLAR-TOPSOLAR-PV ZZ-F H1Z2Z2-K O SIMILAR DE 6 MM² DE SECCIÓN, 1,8 KV EN CC, -40 A +105°C EN INSTALACIÓN FIJA, PROTECCIÓN A RAYOS UV, OZONO, CORROSIÓN ATMOSFÉRICA CON 20 AÑOS DE GARANTÍA, PARA CONEXIÓN DE CONJUNTO DE STRINGS PANELES A INVERSOR, EN INICIO Y FIN DE SERIE. INCLUIR FIJACIÓN CABLE A ESTRUCTURA Y PARTE PROPORCIONAL DE CANALIZACIÓN EN CANAL METÁLICA, ASÍ COMO ETIQUETADO DE CABLES PARA SU PERFECTA IDENTIFICACIÓN, MEDIANTE SISTEMA NORMALIZADO Y RESISTENTE SEGÚN NOMENCLATURA E INDICACIONES PROYECTO. CONEXIONADO EN CONVERTIDOR MEDIANTE TERMINAL MULTICONTACT. INCLUYE CANALIZACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO.	672,000	3,89	2.614,08
355	IED010c	ML INSTALACIÓN DE CONDUCTOR FLEXIBLE DE 2X10MM2 1KV XLPE DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO. INCLUYE CANALIZACIÓN BAJO TUBO TIPO H Y COMPLEMENTOS.	24,000	10,98	263,52
356	IED010	ML INSTALACIÓN DE CONDUCTOR FLEXIBLE DE 5X10MM2 1KV XLPE DE BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, Y PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO. INCLUYE CANALIZACIÓN BAJO TUBO TIPO H Y COMPLEMENTOS.	15,000	22,03	330,45

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €
357	IEC020c	UD CUADRO ELÉCTRICO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA CON PUERTA, IP54, MARCA SIEMENS O SIMILAR, INCLUYENDO LOS SIGUIENTES COMPONENTES: 12 PORTAFUSIBLES SECCIONABLE CON CARTUCHO DE 15A 12 PORTAFUSIBLES SECCIONABLE CON CARTUCHO METÁLICO 12 PROTECTOR DE SOBRETENSIÓN OBO V20 PV 20KA CC 12 INTERRUPTOR II EN CARGA. RESERVAR EL 20 % DEL ESPACIO PARA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL. TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE CABLEADO DEBERÁN ASEGURAR LA ESTANQUEIDAD DEL CUADRO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PRENSAESTOPAS Y TODOS LOS ELEMENTOS QUE PARA SU FIN SEAN NECESARIOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA Y FUNCIONANDO. TODAS LAS CONEXIONES DE CABLES A BORNAS O INTERRUPTORES SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES. EL CABLEADO QUE DISCURRÁ POR EL INTERIOR DEL CUADRO DEBERÁ COLOCARSE EN CANALETA AL EFECTO, Y PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN SE UTILIZARÁN COLORES NORMALIZADOS O ETIQUETAS AL IGUAL QUE EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN. MONTAJE SEGÚN SE DETALLA EN EL ESQUEMA UNIFILAR ADJUNTO AL PROYECTO. INCLUIDO CABLEADO SEGÚN UNE 211002 (CABLE 450/750V NO PROPAGADOR DE INCENDIO CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA), MARCADO DE LÍNEAS EN PANEL FRONTAL, ESPACIO DE RESERVA 20% , TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO, INCLUYENDO CERTIFICADO CE DEL FABRICANTE DEL CUADRO CABLEADO, SEGÚN UNE 60439.	12,000	635,62	7.627,44
358	IEC020	UD ARMARIO DE POLIESTER, CON PUERTAS IK-10 Y VENTILADO, PARA ALOJAMIENTO DE INVERSORES Y CUADROS ELÉCTRICOS, DE DIMENSIONES APROXIMADAS 1000X4000X400MM, INCLUIDO CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN 800X4000X400 ELEVADA DEL TERRENO 300MM. TOTALMENTE INSTALADO.	1,000	2.979,11	2.979,11
359	IEME010	UD EQUIPO DE MEDIDA INDIRECTA BIDIRECCIONAL	1,000	905,92	905,92



**PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 7 PLANTA FOTOVOLTAICA**

**Página 62**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
360	<p>IEX052 UD CUADRO ELÉCTRICO BAJO ENVOLVENTE METÁLICA CON PUERTA, IP54, MARCA SIEMENS O SIMILAR, INCLUYENDO LOS SIGUIENTES COMPONENTES:</p> <p>1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 125A            3 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 40 A            1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV 63A            1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO I+N 16A            3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A/4P/300 MA MOTORIZADO CON REARME AUTOMÁTICO            1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 63A/4P/30 MA            1 INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25A/2P/30 MA            1 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES OBO BETTERMAN V50-B+C/3+NPE            1 TOMA DE CORRIENTE DE 16 A</p> <p>RESERVAR EL 20 % DEL ESPACIO PARA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL. TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE CABLEADO DEBERÁN ASEGURAR LA ESTANQUEIDAD DEL CUADRO, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE PRENSAESTOPAS Y TODOS LOS ELEMENTOS QUE PARA SU FIN SEAN NECESARIOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE MONTADA Y FUNCIONANDO. TODAS LAS CONEXIONES DE CABLES A BORNAS O INTERRUPTORES SE REALIZARÁN MEDIANTE TERMINALES. EL CABLEADO QUE DISCURRÁ POR EL INTERIOR DEL CUADRO DEBERÁ COLOCARSE EN CANALETA AL EFECTO, Y PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN SE UTILIZARÁN COLORES NORMALIZADOS O ETIQUETAS AL IGUAL QUE EN EL RESTO DE LA INSTALACIÓN. MONTAJE SEGÚN SE DETALLA EN EL ESQUEMA UNIFILAR ADJUNTO AL PROYECTO. INCLUIDO CABLEADO SEGÚN UNE 211002 (CABLE 450/750V NO PROPAGADOR DE INCENDIO CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA), MARCADO DE LÍNEAS EN PANEL FRONTAL, ESPACIO DE RESERVA 20% , TOTALMENTE INSTALADO Y EN SERVICIO, INCLUYENDO CERTIFICADO CE DEL FABRICANTE DEL CUADRO CABLEADO, SEGÚN UNE 60439.</p>	1,000	1.586,45	1.586,45
361	<p>IGX05 UD CANAL METÁLICA PERFORADA PORTACABLES CON CUBIERTA, MARCA OBO- ETTERMAN O SIMILAR DE 35MM DE ALA Y 50MM DE ANCHO, REALIZADA EN ACERO ELECTRIZINCADO. INCLUIDA PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTES, PEQUEÑO MATERIAL Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA.</p>	250,000	11,12	2.780,00
362	<p>IGX06 UD DISPOSITIVO DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA, TIPO METEOCONTROL, O SIMILAR, PARA TRANSMISIÓN DE DATOS A DISTANCIA A TRAVÉS DE RED ADSL, COMPATIBLE CON PROTOCOLOS DE EQUIPOS DEL GOVERN BALEAR (MODBUS). DISPONDRÁ DE LOS EQUIPOS PRECISOS PARA SU FUNCINAMIENTO. INCLUYE SENSOR DE IRRADIACIÓN, SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE Y EN MÓDULO SOLAR. INCLUYE LA TOTALIDAD DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DE DATOS. PARTE PROPORCIONAL DE CONDUCCIONES, CONEXIONADOS Y AUXILIARES. EQUIPOS TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO.</p>	1,000	1.947,12	1.947,12

Núm. CODIGO	Ud.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL €	
363	IEL010F	ML	INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ENTERRADA, QUE ENLAZA LA CGP DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL ARMARIO DE INVERSORES CON EL CUADRO GENERAL DE LA EDAR FORMADA POR CABLES UNIPOLARES CON CONDUCTORES DE COBRE, RZ1-K (AS) 3X120+120 MM², SIENDO SU TENSIÓN ASIGNADA DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO PROTECTOR DE POLIETILENO DE DOBLE PARED, DE 150 MM DE DIÁMETRO, RESISTENCIA A COMPRESIÓN MAYOR DE 450 N, SUMINISTRADO EN ROLLO, COLOCADO SOBRE CAMA O LECHO DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA MEDIANTE EQUIPO MANUAL CON PISÓN VIBRANTE, RELLENO LATERAL COMPACTANDO HASTA LOS RIÑONES Y POSTERIOR RELLENO CON LA MISMA ARENA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LA TUBERÍA, SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL POSTERIOR RELLENO PRINCIPAL DE LAS ZANJAS. INCLUSO HILO GUÍA. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PROBADA.	60,000	76,59	4.595,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 7.3 EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					<b>25.629,49</b>	
<b>7.4 RED DE TIERRAS</b>						
364	IEP0101	UD	RED DE TIERRA DE PROTECCION PARA ESTRUCTURA, REALIZADA MEDIANTE PICAS COBREADAS DE 2,00 M DE LONGITUD Y CONDUCTOR DE ALUMINIO DE 50 MM², SEGUN NORMATIVA, TOTALMENTE TERMINADA Y MEDIDA CON RESISTENCIA INFERIOR A 10 OHMIOS.	16,000	106,87	1.709,92
365	IEP0102	UD	RED DE TIERRA DE PROTECCION PARA CUADROS ELÉCTRICOS, SEGUN NORMATIVA, FORMADA POR CONDUCTOR DE ALUMINIO DE 50 MM² Y PICAS DE ACERO COBRIZADO DE 2 M DE LONGITUD, TOTALMENTE TERMINADA Y MEDIDA CON RESISTENCIA INFERIOR A 10 OHMIOS.	1,000	369,15	369,15
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 7.4 RED DE TIERRAS</b>					<b>2.079,07</b>	
<b>7.5 SISTEMA DE GENERACIÓN</b>						
366	IEF0201	UD	INVERSOR TRIFÁSICO DE CONEXIÓN A RED MARCA FRONIUS, O SIMILAR, MODELO ECO 25.0-3-S, CON DISPLAY. POTENCIA NOMINAL DE 25.000W. DIMENSIONES 725 MM X 510 MM X 225 MM, PESO 35,7KG. INCLUIDO SOPORTE Y CONEXIONADOS. TOTALMENTE MONTADO Y EN FUNCIONAMIENTO. GARANTÍA DE FABRICANTE POR 10 AÑOS.	3,000	2.595,34	7.786,02

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 7 PLANTA FOTOVOLTAICA**

**Página 64**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
367	IEF0102	M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MÓDULO SOLAR FOTOVOLTAICO MARCA ASTRONERGY, MODELO CHSM6612P/HV DE 330WP, O SIMILAR, TECNOLOGÍA POLICRISTALINA. MEDIDAS 1954X990X40MM, PESO 21,8KG, VÍDRIO TÉRMICO FRONTAL DE 3,2MM DE ESPESOR, CAJA DE CONEXIONES IP67 CON DIODOS DE DERIVACIÓN, CONDUCTORES DE CONEXIONADO DE 0,900M DE LONGITUD Y 4MM2 DE SECCIÓN CON CONECTOR MC4, IP68 (INCLUYE CONECTOR A CONDUCTOR DE EVACUACIÓN). CON MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO COMPLETAMENTE INSTALADO SOBRE ESTRUCTURA MEDIANTE TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 304. CARACTERÍSTICAS BAJO CONDICIONES DE STC 1000W/M2 Y 25°C POTENCIA MÁXIMA 330W INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 9,52A TENSIÓN CON CIRCUITO ABIERTO 45,8V INTENSIDAD MÁXIMA 8,89A TENSIÓN MÁXIMA 37,15V EFICIENCIA MÍNIMA 17,1% GARANTÍA FABRICANTE MÍNIMA DE 12 AÑOS. INCLUIDA PP DE ACESORIOS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO. INCLUIDA PP DE SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD.	240,000	176,89	42.453,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 7.5 SISTEMA DE GENERACIÓN</b>					<b>50.239,62</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 7 PLANTA FOTOVOLTAICA</b>					<b>94.030,32 €</b>

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 65**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
<b>8.1 LÍNEA DE AGUA</b>					
368	PP0014	M3 EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	130,600	31,63	4.130,88
369	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	80,531	9,38	755,38
370	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.	15,826	32,65	516,72
371	PP0204	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	68,000	106,49	7.241,32
372	PP0206	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	60,000	65,34	3.920,40
373	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	45,983	14,50	666,75
374	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	414,870	11,23	4.658,99
375	PP11300	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 300, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	5,000	1.417,16	7.085,80

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 66**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
376	PP1155 UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 300, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	4,000	909,88	3.639,52
377	PPQ300 UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 300 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	1,000	6.793,48	6.793,48
378	PPQ400 UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 400 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	1,000	7.269,42	7.269,42
379	PP1153 UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 400, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	1.415,14	1.415,14
380	PP11400 UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 400, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	3.882,92	7.765,84

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.1 LÍNEA DE AGUA**

**55.859,64**

**8.2 LINEA DE FANGOS**

381	PP0014 M3 EXCAVACIÓN EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	43,680	31,63	1.381,60
382	PP0013 M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	535,986	9,38	5.027,55

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 67**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
383	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓ.	58,723	32,65	1.917,31
384	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	166,229	14,50	2.410,32
385	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	340,996	11,23	3.829,39
386	PP0203	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 400 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	110,000	152,21	16.743,10
387	PPQ400	UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 400 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓ: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓ: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓ: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	2,000	7.269,42	14.538,84
388	PP11400	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 400, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓ DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	3.882,92	7.765,84
389	PP1153	UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 400, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	1.415,14	2.830,28
390	PP0206	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 315 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	19,000	65,34	1.241,46

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 68**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
391	PP0209	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 250 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	228,000	55,46	12.644,88
392	PP0215	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 90 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	157,000	11,71	1.838,47
393	PP0212	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 160 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	12,000	28,06	336,72
394	PP1159	UD VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 150, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	472,34	1.889,36
395	PP1108	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 150, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	402,75	1.611,00
396	PP1158	UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 150, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	4,000	396,77	1.587,08
397	PPQ250	UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 250 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	2,000	5.441,98	10.883,96
398	PP1125	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 250, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	922,63	3.690,52
399	PP1156	UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 250, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	4,000	734,89	2.939,56

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 69**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
400	PPTAI08	ML TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 80 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	1,000	171,89	171,89
401	PPQ080	UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 80 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	1,000	2.147,50	2.147,50
402	PP1135	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	6,000	188,81	1.132,86
403	PP1160	UD VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	212,65	850,60
404	PP1152	UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 80, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	6,000	274,29	1.645,74
405	PPTAI20	ML TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 200 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	15,000	359,98	5.399,70
406	PPQ200	UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 200 PN10 - ELECTRODOS: ACERO INOX 1.4571 AISI 316 TI, - GRADO DE PROTECCIÓN: IP68 - BRIDAS: ACERO FUNDIDO ST 37.2. - GRADO DE PROTECCIÓN: IP67 - DISPLAY ALFANUMÉRICO DE: 3 X 20 CARACTERES - ALIMENTACIÓN: 115-230 VCA - CARCASA: POLIAMIDA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO	1,000	4.768,88	4.768,88
407	PP1107	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	624,53	1.249,06



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 70**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
408	PP1157	UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 200, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,000	515,85	515,85
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.2 LINEA DE FANGOS</b>					<b>112.989,32</b>
<b>8.3 LÍNEA DE VACIADOS, DRENAJES, FLOTANTES Y SOBRENADANTES</b>					
409	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFICIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	258,225	9,38	2.422,15
410	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓ.	16,783	32,65	547,96
411	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	53,069	14,50	769,50
412	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	179,595	11,23	2.016,85
413	PP0253	ML TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 315 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	38,000	52,10	1.979,80
414	PP0252	ML TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 400 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	40,000	79,47	3.178,80
415	PP0211	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 200 MM DE DIÁMETRO, PN 10 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	15,000	30,14	452,10

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 71**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
416	PP1107	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 200, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	624,53	1.249,06
417	PP016	UD POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	6,000	885,44	5.312,64
418	PP0213	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 110 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	11,000	14,51	159,61
419	PP1130	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 100, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	207,91	415,82
420	PP1150	UD VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA DN 100, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE Y OBTURADOR DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	436,29	872,58
421	PP1151	UD CARRETE DE DESMONTAJE DN 100, PN 16, CON BRIDAS DE ACERO REVESTIDO CON RILSAN NYLON 11. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	2,000	279,11	558,22
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.3 LÍNEA DE VACIADOS, DRENAJES, FLOTANTES Y SOBRENADANTES</b>					<b>19.935,09</b>
<b>8.4 LÍNEA DE AIRE</b>					
422	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	98,280	9,38	921,87

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 72**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
423	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.	9,880	32,65	322,58
424	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	29,705	14,50	430,72
425	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	55,510	11,23	623,38
426	PPTAI35	ML TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 350 DE 3 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	10,500	613,21	6.438,71
427	PP0209	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 250 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	65,000	55,46	3.604,90
428	PPTAI25	ML TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 250 DE 2,5 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	36,000	474,24	17.072,64
429	PPTAI20	ML TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 200 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	19,000	359,98	6.839,62
430	PPTAI175	ML TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 175 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	16,000	307,08	4.913,28
431	PPTAI15	ML TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 DN 150 DE 2 MM DE ESPESOR. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	83,000	247,93	20.578,19

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 73**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
432	PPMOT30	UD VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 300, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	5.024,91	10.049,82
433	PPMOT25	UD VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 250, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	4.850,00	9.700,00
434	PPMOT20	UD VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 200, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	2,000	4.100,00	8.200,00
435	PPMOT17	UD VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 175, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	3.200,00	12.800,00
436	PPMOT15	UD VÁLVULA MOTORIZADA POR ACCIONADOR ELÉCTRICO PARA AIRE DN 150, PN 16, DE MARIPOSA CENTRADA CON FUNCIÓN DE REGULACIÓNCON. CUERPO DE FUNDICIÓN NODULAR. EJE DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO BRIDAS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	2.722,20	10.888,80

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.4 LÍNEA DE AIRE**

**113.384,51**

**8.5 LÍNEA DE DESODORIZACIÓN**

437	PP4003	ML CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 250 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	45,000	137,60	6.192,00
438	PP4004	ML CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 300 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	12,000	163,32	1.959,84

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 74**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
439	PP4005	ML CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 350 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	12,000	188,30	2.259,60
440	PP4006	ML CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 400 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	12,000	298,35	3.580,20
441	PP4007	ML CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 450 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	10,000	307,41	3.074,10
442	PP4010	ML CONDUCCIÓN, REALIZADA CON TUBO DE PP, DE SECCIÓN CIRCULAR, PARA CANALIZACIÓN DE AIRE DE 600 MM DE DIÁMETRO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 2,5 ATM, SUMINISTRADO EN PIEZAS DE 6 M DE LONGITUD, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN OBRA, Y PARTE PROPORCIONAL EN CONCEPTO DE UNIONES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE EJECUTADA.	5,000	328,77	1.643,85
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.5 LÍNEA DE DESODORIZACIÓN</b>					<b>18.709,59</b>
<b>8.6 LÍNEA DE REACTIVOS</b>					
443	PP4020	ML TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO DN-100. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	22,000	40,28	886,16
444	PP4021	ML TUBERÍA DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO, PN-10, JUNTA ELÁSTICA, INCULSO PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADO.	8,000	4,03	32,24

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 75**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
445	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	28,886	9,38	270,95
446	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓ.	2,992	32,65	97,69
447	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	7,832	14,50	113,56
448	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	17,864	11,23	200,61
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.6 LÍNEA DE REACTIVOS</b>					<b>1.601,21</b>
<b>8.7 RED DE AGUA INDUSTRIAL</b>					
449	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	600,300	9,38	5.630,81
450	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓ.	58,580	32,65	1.912,64
451	PP0216	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-100 DE 75 MM DE DIÁMETRO, PN 16 ATM, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	580,000	9,58	5.556,40

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 76**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
452	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	153,120	14,50	2.220,24
453	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	385,700	11,23	4.331,41
454	PP031	UD ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULA, DE DIMENSIONES INTERIORES 80X80 CM Y 80 CM DE ALTURA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE 10 CM DE ESPESOR CON ORIFICIO SUMIDERO, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN CLASE C-250 Y JUNTA DE GOMA. INCLUSO EXCAVACIÓN MANUAL Y OBRAS AUXILIARES DE ALBAÑILERÍA PARA CONEXIÓN DE TUBERÍAS. TOTALMENTE ACABADA.	6,000	180,05	1.080,30
455	PP1135	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 80, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	6,000	188,81	1.132,86
456	PPR010	UD BOCA DE RIEGO / HIDRANTE BAJO NIVEL DE TIERRA, DE 3" DN 80 MM DE DIÁMETRO, CON UNA SALIDA DE 2 1/2" DN 70 MM, RACOR. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN.	17,000	175,53	2.984,01
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.7 RED DE AGUA INDUSTRIAL</b>					<b>24.848,67</b>

**8.8 RED DE AGUA POTABLE**

457	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	279,450	9,38	2.621,24
458	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.	27,270	32,65	890,37

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 77**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
459	PPR023	ML TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD TIPO PE 100 DE 63 MM DE DIÁMETRO Y PN 16. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS SOLDADAS A TOPE, PIEZAS ESPECIALES Y DERIVACIONES, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	270,000	7,42	2.003,40
460	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	71,280	11,23	800,47
461	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	179,550	14,50	2.603,48
462	PP031	UD ARQUETA PARA ALOJAMIENTO DE VÁLVULA, DE DIMENSIONES INTERIORES 80X80 CM Y 80 CM DE ALTURA, CONSTRUIDA CON FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN DE 10 CM DE ESPESOR CON ORIFICIO SUMIDERO, ENFOSCADA Y BRUÑIDA POR EL INTERIOR, CON MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN CLASE C-250 Y JUNTA DE GOMA. INCLUSO EXCAVACIÓN MANUAL Y OBRAS AUXILIARES DE ALBAÑILERÍA PARA CONEXIÓN DE TUBERÍAS. TOTALMENTE ACABADA.	11,000	180,05	1.980,55
463	PP1138	UD VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ELÁSTICO DN 65, PN 16, CON BRIDAS. CUERPO DE FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500-7. EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, ACCIONAMIENTO MANUAL. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	4,000	155,03	620,12
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.8 RED DE AGUA POTABLE</b>					<b>11.519,63</b>
<b>8.9 RED DE PLUVIALES Y SANEAMIENTO</b>					
464	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	1.122,170	9,38	10.525,95
465	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓN.	80,770	32,65	2.637,14



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 78**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
466	PP0253 ML TUBERÍA CORRUGADA DE PVC PARA SANEAMIENTO, DOBLE PARED SN8, DE 315 MM DE DIÁMETRO. TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.	410,000	52,10	21.361,00
467	PP0004 M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	760,550	11,23	8.540,98
468	PP0005 M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓN, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓN 98% DEL PROCTOR NORMAL.	248,870	14,50	3.608,62
469	PP016 UD POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 4 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 1.60 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓN, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	11,000	885,44	9.739,84
470	UAI020 UD IMBORNAL PREFABRICADO DE HORMIGÓN FCK=25 MPA, DE 60X30X75 CM DE MEDIDAS INTERIORES, COLOCADO SOBRE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR Y REJILLA DE FUNDICIÓN DÚCTIL NORMALIZADA, CLASE C-250, COMPATIBLE CON SUPERFICIES DE ADOQUÍN, HORMIGÓN O ASFALTO EN CALIENTE, ABATIBLE, CON MARCO DE FUNDICIÓN DEL MISMO TIPO, ENRASADA AL PAVIMENTO. TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO A LA RED GENERAL DE DESAGÜE. INCLUSO REPLANTEO Y TRAZADO DEL IMBORNAL EN PLANTA Y ALZADO. EXCAVACIÓN. ELIMINACIÓN DE LAS TIERRAS SUELTAS DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN. VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN EN FORMACIÓN DE SOLERA.	11,000	111,58	1.227,38

**TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.9 RED DE PLUVIALES Y SANEAMIENTO**

**57.640,91**

**8.10 ALIVIOS Y BY-PASS**

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 79**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
471	PP0013	M3 EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE POZOS Y ZANJAS, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	186,368	9,38	1.748,13
472	PP0014	M3 EXCAVACIÓ EN ROCA, CON MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO AYUDA MANUAL EN LAS ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO, LIMPIEZA Y EXTRACIÓ DE RESTOS A LOS BORDES, CARGA SOBRE TRANSPORTE Y TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO O A DESTINO EN LA PROPIA OBRA.	745,472	31,63	23.579,28
473	PP0120	M3 ARENA EXTENDIDA Y COMPACTADA POR MEDIOS MANUALES Y/O MECANICOS, PARA RELLENO Y EN FONDO DE ZANJA PARA FORMACION DE CAMA DE ASIENTO DE TUBERIA, INCLUSO RASANTEO Y HUMECTACIÓ.	51,480	32,65	1.680,82
474	PP_800	ML TUBERÍA DE PEAD CORRUGADO SN8 DE 800 MM DE DIÁMETRO, INTERIOR LISO Y EXTERIOR CORRUGADO, INCLUIDO JUNTA ELÁSTICA Y PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y PIEZAS ESPECIALES, ACOPIO, MONTAJE Y PRUEBA. TOTALMENTE INSTALADA.	130,000	63,28	8.226,40
475	PP0005	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	183,820	14,50	2.665,39
476	PP0004	M3 RELLENO Y EXTENDIDO DE TIERRAS EN ZANJAS CON SUELO TOLERABLE PROCEDENTE DE PRESTAMO CON MEDIOS MECÁNICOS O MANUALES, INCLUSO COMPACTACIÓ, EN CAPAS DE 25 CM. DE ESPESOR MÁXIMO, CON GRADO DE COMPACTACIÓ 98% DEL PROCTOR NORMAL.	631,280	11,23	7.089,27
477	PP0162	UD POZO DE REGISTRO CIRCULAR DE 1.20 M DE DIAMETRO Y HASTA 3.5 M DE PROFUNDIDAD LIBRES, FORMADO POR CONO DE HORMIGÓN PREFABRICADO Y 3 ANILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADOS SOBRE ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA DE 2.00 M DE DIÁMETRO EXTERIOR, HORMIGÓN DE LIMPIEZA, INCLUSO EXCAVACIÓ, RELLENO DEL TRASDÓS CON SUELO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓ, MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE 0.60 M DE DIAMETRO, CLASE C-250 Y PATES DE ACERO REVESTIDOS DE POLIPROPILENO. TOTALMENTE ACABADO.	5,000	1.168,96	5.844,80
478	PPSAL1	UD OBRA DE VERTIDO DE BY-PASS GENERAL A TORRENT DE L'ARPA.	1,000	2.950,00	2.950,00

PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).

**CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES**

**Página 80**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
--------------------	-------------------------	-----------------	---------------	----------------

TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 8.10 ALIVIOS Y BY-PASS

53.784,09

TOTAL CAPÍTULO Núm: 8 REDES DE CONDUCCIONES

470.272,66 €

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 9 ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS Y OBRAS EXISTENTES**

**Página 81**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
479	PPED101	UD ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE CONTROL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD.	1,000	14.000,00	14.000,00
480	PPED102	UD ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE GRUPO ELECTRÓGENO ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE ALMACÉN DE MUESTRAS.	1,000	3.000,00	3.000,00
481	PPED103	UD ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO ALMACÉN ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE PERSONAL DE MENATNIMIENTO.	1,000	6.400,00	6.400,00
482	PPED104	ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIO DE SOPLANTES Y TAMIZADO ACTUAL A LAS MEDIDAS CORRECTORAS DE ADECUACIÓN A LA NORMATIVA ACTUAL DE ACTIVIDAD PARA EDIFICIO DE TALLER - ALMACÉN.	1,000	1.000,00	1.000,00
483	PPACO2	UD ACONDICIONAMIENTO DE OBRA DE SALIDA DE LA EDAR, INCLUSO DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS EXISTENTES Y CONEXIONES AL POZO DE REGISTRO FINAL DE ENTREGA.	1,000	3.720,00	3.720,00
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 9 ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS Y OBRAS EXISTENTES</b>					<b>28.120,00 €</b>

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 10 URBANIZACIÓN**

**Página 82**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
<b>10.1 ACONDICIONAMIENTO ACCESO Y ZONA DE ENTRADA</b>					
484	PPACAC1	UD DESMONTAJE Y RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO DE LA PUERTA DE ACCESO ACTUAL.	1,000	985,01	985,01
485	PPACAC2	ML DESMONTAJE DE VALLADO Y MURETE DE MAMPOSTTERÍA EXISTENTE EN ACCESO, INCLUSO TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO DE LOS MAMPUESTOS PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.	12,000	98,00	1.176,00
486	PPDEMPAV	M3 DEMOLICIÓN DE CUALQUIER TIPO DE PAVIMENTO, INCLUSO CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO A LUGAR DE ACOPIO INTERMEDIO EN PUNTO LIMPIO.	63,000	50,56	3.185,28
487	PPACAC3	ML DESMONTAJE DE VALLADO Y MURETE DE MAMPOSTTERÍA EXISTENTE EN ACCESO, INCLUSO TRASLADO A ACOPIO INTERMEDIO DE LOS MAMPUESTOS PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.	11,000	98,00	1.078,00
488	ECM010	M3 MURO DE CARGA DE MAMPOSTERÍA CAREADA A DOS CARAS VISTAS, FABRICADA CON MAMPUESTOS DE PIEDRA ARENISCA, CON LAS CARAS DE PARAMENTO LABRADAS EN FORMA POLIGONAL, COLOCADOS CON MORTERO DE CEMENTO, RELLENANDO LAS JUNTAS CON MORTERO FINO. INCLUSO REPLANTEO DEL MURO. COLOCACIÓN Y APLOMADO DE MIRAS DE REFERENCIA. TENDIDO DE HILOS ENTRE MIRAS. LIMPIEZA Y HUMECTACIÓN DEL LECHO DE LA PRIMERA HILADA. COLOCACIÓN DE LOS MAMPUESTOS SOBRE LA CAPA DE MORTERO. TANTEO CON REGLA Y PLOMADA, RECTIFICANDO SU POSICIÓN MEDIANTE GOLPEO. REFINO, REJUNTADO Y REHUNDIDO CON HIERRO. LIMPIEZA DEL PARAMENTO.	27,000	435,53	11.759,31
489	UVT010	ML VALLADO DE 2 M DE ALTURA MEDIANTE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN, ACABADO GALVANIZADO Y PLASTIFICADO EN COLOR VERDE Y POSTES DE ACERO PINTADO DE 48 MM DE DIÁMETRO Y 1 M DE ALTURA. INCLUSO P/P DE REPLANTEO, APERTURA DE HUECOS, RELLENO DE HORMIGÓN PARA RECIBIDO DE LOS POSTES, COLOCACIÓN DE LA MALLA Y ACCESORIOS DE MONTAJE Y TESADO DEL CONJUNTO. INCLUSO REPLANTEO DE ALINEACIONES Y NIVELES. MARCADO DE LA SITUACIÓN DE LOS POSTES Y TORNAPUNTAS. APERTURA DE HUECOS PARA COLOCACIÓN DE LOS POSTES. COLOCACIÓN DE LOS POSTES. VERTIDO DEL HORMIGÓN. APLOMADO Y ALINEACIÓN DE LOS POSTES Y TORNAPUNTAS. COLOCACIÓN DE ACCESORIOS. COLOCACIÓN DE LA MALLA Y ATIRANTADO DEL CONJUNTO.	45,000	18,20	819,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 10 URBANIZACIÓN**

**Página 83**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
490	UVP010	UD PUERTA CANCELA METÁLICA DE CARPINTERÍA ARTÍSTICA, DE HOJA CORREDEERA, DIMENSIONES 400X200 CM, PERFILES RECTANGULARES EN CERCO Y BARROTES DE REDONDO MACIZO LISO DE 16 MM CON MACOLLAS DE HIERRO FUNDIDO, ZÓCALO INFERIOR REALIZADO CON CHAPA GRECADA DE 1,2 MM DE ESPESOR A DOS CARAS, PARA ACCESO DE VEHÍCULOS. APERTURA AUTOMÁTICA CON EQUIPO DE AUTOMATISMO RECIBIDO A OBRA PARA APERTURA Y CIERRE AUTOMÁTICO DE PUERTA). INCLUSO P/P DE PÓRTICO LATERAL DE SUSTENTACIÓN Y TOPE DE CIERRE, GUÍA INFERIOR CON UPN 100 Y CUADRADILLO MACIZO DE 25X25 MM SENTADOS CON HORMIGÓN HM-25/B/20/I Y RECIBIDOS A OBRA; RUEDAS PARA DESLIZAMIENTO, CON RODAMIENTO DE ENGRASE PERMANENTE, MATERIAL DE CONEXIONADO ELÉCTRICO, ELEMENTOS DE ANCLAJE, HERRAJES DE SEGURIDAD Y CIERRE, ACABADO CON IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y ACCESORIOS. TOTALMENTE MONTADA, CONEXIONADA Y PUESTA EN MARCHA POR LA EMPRESA INSTALADORA PARA LA COMPROBACIÓN DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO. INCLUYE: REPLANTEO. COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE LOS PERFILES GUÍA. INSTALACIÓN DE LA PUERTA CANCELA. VERTIDO DEL HORMIGÓN. MONTAJE DEL SISTEMA DE APERTURA. MONTAJE DEL SISTEMA DE ACCIONAMIENTO. CONEXIONADO ELÉCTRICO. REPASO Y ENGRASE DE MECANISMOS Y GUÍAS. PUESTA EN MARCHA.	1,000	4.117,28	4.117,28
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 10.1 ACONDICIONAMIENTO ACCESO Y ZONA DE ENTRADA</b>					<b>23.119,88</b>
<b>10.2 FIRMES, PAVIMENTOS Y BORDILLOS</b>					
491	PP0012	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL COMPACTADA AL 98% DEL PROCTOR MODIFICADO EN TONGADAS NO SUPERIORES A 25 CM.	1.160,000	24,95	28.942,00
492	PPIMPRI	M2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO C60BF6 IMP(ECI), CON DOTACIÓN 1 KG/M2	5.800,000	0,51	2.958,00
493	PPMBC22	TM PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC 22 B 50/7 S, CON BETÚN ASFÁLTICO DE PENETRACIÓN, DE GRANULOMETRÍA Densa PARA CAPA BINDER Y ÁRIDO CALCÁREO, EXTENDIDA Y COMPACTADA	736,600	41,88	30.848,81
494	PPADH	M2 RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA TIPO C60B3/B4 ADH(ECR-1), CON DOTACIÓN 0,5 KG/M2, INCLUSO BARRIDO PREVIO DE LA SUPERFICIE Y CARGA.	5.800,000	0,32	1.856,00

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 10 URBANIZACIÓN**

**Página 84**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
495	PPMBC16	TM PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC 16 SURF B 35/50 D, CON BETÚN ASFÁLTICO DE PENETRACIÓN, DE GRANULOMETRÍA DENSA PARA CAPA DE RODADURA Y ÁRIDO CALCÁREO, EXTENDIDA Y COMPACTADA	736,600	42,94	31.629,60
496	PPBORD	ML ENCINTADO LINEAL O CURVO CON BORDILLO DE HORMIGON VIBROCOMPRESO BICAPA DE 12/15 X 25, SOBRE BASE DE HORMIGON HM-20 DE 30 X 15 CM. INCLUSO EXCAVACION, COLOCACION Y LLAGUEADO DE JUNTAS CON MORTERO DE CEMENTO, PARTE PROPORCIONAL DE CORTES Y FORMACIÓN DE PASOS VADEADOS.	1.750,000	13,26	23.205,00
497	PPBALD	M2 PAVIMENTO DE BALDOSAS DE HORMIGÓN PARA EXTERIORES, ACABADO SUPERFICIAL DE LA CARA VISTA GRANALLADO DE 40X40X4 CM, COLOR GRIS, COLOCADAS A PIQUE DE MACETA CON MORTERO DE CEMENTO DE 3 CM DE ESPESOR, SOBRE FIRME COMPUESTO POR SOLERA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL (HM-20/P/20), DE 20 CM DE ESPESOR, CON ACABADO MAESTREADO SEGÚN PENDIENTES. INCLUSO P/P DE JUNTAS ESTRUCTURALES Y DE DILATACIÓN, CORTES A REALIZAR PARA AJUSTARLAS A LOS BORDES DEL CONFINAMIENTO O A LAS INTRUSIONES EXISTENTES EN EL PAVIMENTO Y RELLENO DE JUNTAS CON ARENA SILÍCEA DE TAMAÑO 0/2 MM. REPLANTEO DE MAESTRAS Y NIVELES. VERTIDO Y COMPACTACIÓN DE LA SOLERA DE HORMIGÓN. EXTENDIDO DE LA CAPA DE MORTERO. HUMECTACIÓN DE LAS PIEZAS A COLOCAR. COLOCACIÓN INDIVIDUAL, A PIQUE DE MACETA, DE LAS PIEZAS. FORMACIÓN DE JUNTAS Y ENCUENTROS. LIMPIEZA DEL PAVIMENTO Y LAS JUNTAS. RELLENO DE LAS JUNTAS CON ARENA SECA, MEDIANTE CEPILLADO. ELIMINACIÓN DEL MATERIAL SOBRENTE DE LA SUPERFICIE, MEDIANTE BARRIDO. TOTALMENTE COLOCADO	230,000	55,58	12.783,40
498	PPPLAYA	M2 PLAYA DECORATIVA DE INERTES REALIZADA CON MARMOLINA COLOR, EXTENDIDO EN CAPA UNIFORME DE 10 CM DE ESPESOR, SOBRE MALLA ANTIHIERBAS FABRICADA EN PP DE 140 G/M2, REALIZADA POR PERSONAL ESPECIALIZADO BAJO LA DIRECCIÓN DEL MAESTRO JARDINERO, CON MEDIOS MANUALES, INCLUIDOS RASANTEO, PREPARACIÓN PREVIA DEL TERRENO, DISTRIBUCION DEL MATERIAL, EXTENDIDO Y ACABADO FINAL, LIMPIEZA Y RIEGO DE ASENTAMIENTO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.	1.760,000	16,92	29.779,20
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO Núm: 10.2 FIRMES, PAVIMENTOS Y BORDILLOS</b>					<b>162.002,01</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 10 URBANIZACIÓN</b>					<b>185.121,89 €</b>

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

<b>CAPÍTULO Núm: 11 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL</b>					<b>Página 85</b>
<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud.</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
499	PPJAR1	M2 LABOREO MECANIZADO EN TERRENO MEDIO REALIZADO MEDIANTE 2 PASES CRUZADOS DE ARADO DE VERTEDERA, ARRASTRADO POR TRACTOR AGRÍCOLA DE 60 CV DE POTENCIA, A UNA PROFUNDIDAD DE 40 CM, INCLUIDO DESTERRONADO, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA.	1.000,000	4,92	4.920,00
500	PPJAR2	UD SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE DE TAMARIX GALLICA DE 10-12 CM, EN CEPELLÓN EN HOYO DE PLANTACIÓN REALIZADO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, CON FORMA DE CUBETA TRONCO-CÓNICA CON UNAS DIMENSIONES DE BASE INFERIOR/BASE SUPERIOR/ALTURA DE 40X80X30 CM, ABIERTO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, POR MEDIOS MANUALES, INCLUIDO REPLANTEO, PRESENTACIÓN DE LA PLANTA, RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO O EXTENDIDO DE LA TIERRA EXISTENTE SEGÚN CALIDAD DE LA MISMA, RELLENO Y APISONADO DEL FONDO DEL HOYO, EN SU CASO, PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DE LA PLANTA, RELLENO LATERAL Y APISONADO MODERADO CON TIERRA DE CABEZA SELECCIONADA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, FORMACIÓN DE ALCORQUE Y PRIMER RIEGO, COMPLETAMENTE EJECUTADO.	40,000	49,79	1.991,60
501	PPJAR3	UD PLANTACIÓN DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA (ESPLIEGO), EN CONTENEDOR DE 1 LITRO, EN HOYO DE PLANTACIÓN REALIZADO EN TERRENO FRANCO-ARENOSO, CON FORMA DE CUBETA TRONCO-CÓNICA DE DIMENSIONES DE BASE INFERIOR/BASE SUPERIOR/ALTURA DE 30X60X30 CM, ABIERTO POR MEDIOS MANUALES, INCLUIDO REPLANTEO, PRESENTACIÓN DE LA PLANTA, RETIRADA A ACOPIO INTERMEDIO O EXTENDIDO DE LA TIERRA EXISTENTE SEGÚN CALIDAD DE LA MISMA, RELLENO Y APISONADO DEL FONDO DEL HOYO, EN SU CASO, PARA EVITAR ASENTAMIENTOS DE LA PLANTA, RELLENO LATERAL Y APISONADO MODERADO CON TIERRA DE CABEZA SELECCIONADA DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, FORMACIÓN DE ALCORQUE Y PRIMER RIEGO, COMPLETAMENTE EJECUTADO.	250,000	6,93	1.732,50
502	90081	ML MALLA DE BALIZAMIENTO DE PLÁSTICO DE 1.10 M DE ALTURA.	200,000	2,86	572,00
503	PPAMB2	ML BARRERA DE CONTENCIÓN Y CORTINA ANTITURBIDEZ, INCLUIDO EL TRANSPORTE A OBRA, EL MONTAJE, LA COLOCACIÓN EN EL AGUA Y LA RETIRADA DE LAS MISMAS, CON TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL AMARRE EN EL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO.	16,000	264,00	4.224,00
504	PPAMB3	UD CONTROLES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, INCLUSO INFORMES.	1,000	4.100,00	4.100,00
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 11 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL</b>					<b>€ 17.540,10</b>



**PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 12 VARIOS**

**Página 86**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
505	PPLEG03 UD LEGALIZACIÓN COMPLETA DE INSTALACIÓN ELECTRICA EN BAJA TENSIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, INCLUSO PROYECTO TÉCNICO DE INSTALACION EN BAJA TENSIÓN, DIRECCIÓN DE OBRA HASTA CFO, BOLETINES DE INSTALADORES, TRAMITACIONES EN SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA, TASAS.	1,000	3.000,00	3.000,00
506	PPLEG04 UD LEGALIZACION DE NUEVA INDUSTRIA, INCLUYENDO TASAS Y LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE LEGALIZACION OPORTUNOS.	1,000	15.000,00	15.000,00
507	PPLEG06 UD LEGALIZACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA. CONFECCIÓN DE EXPEDIENTE DE GENERACIÓN DE ENERGÍA EN RÉGIMEN ESPECIAL PARA AUTOCONSUMO, INCLUYE TRÁMITE Y PAGO DE TASAS ANTE DG INDUSTRIA I ENERGIA Y ANTE EMPRESA DISTRIBUIDORA. INCLUYE TRÁMITE DE LICENCIA MUNICIPAL DE OBRAS, PAGO DE TASAS E ICO.	1,000	7.730,00	7.730,00
508	PPFUN MES PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LAS NUEVAS INSTALACIONES, INCLUYENDO GASTOS DE PERSONAL, REACTIVOS, ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, ANALÍTICAS E INFORMES.	2,000	4.500,00	9.000,00
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 12 VARIOS</b>				<b>34.730,00 €</b>

**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 13 GESTION DE RESIDUOS**

**Página 87**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
509	PPRES10 MES ALQUILER DE CONTENEDOR PARA VIDRIO COLOCADO A PIE DE CARGA, INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	14,000	64,95	909,30
510	PPRES09 MES ALQUILER DE CONTENEDOR PARA RESIDUOS NO PELIGROSOS TIPO RSU, ENVASES Y PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN DE 7 M3 DE CAPACIDAD, COLOCADO A PIE DE CARGA INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	14,000	157,16	2.200,24
511	PPRES06 MES ALQUILER CASETA CONTENEDOR DE OBRA PARA RESIDUOS PELIGROSOS REALIZADA EN CHAPA DE ACERO DE DIMENSIONES 4.00 M X 2.45 M INCLUIDA PUERTA DOBLE PARA FACILITAR EL ALMACENAMIENTO, INCLUSO COLOCACIÓN	14,000	117,09	1.639,26
512	PPRES08 MES ALQUILER DE CONTENEDOR ESTANCO PARA RESIDUOS PELIGROSOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 6 M3 DE CAPACIDAD, COLOCADO A PIE DE CARGA INCLUSO CAMBIO DE CONTENEDOR.	14,000	168,81	2.363,34
513	PPRES05 UD SEÑALIZACIÓN ÁREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	3,000	74,52	223,56
514	PPRES01 M3 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN A VALORIZACIÓN DE MATERIALES EXCAVADOS PARA SU UTILIZACIÓN EN OPERACIONES DE RELLENO Y OBRAS DISTINTAS A AQUÉLLAS EN LAS QUE SE GENERARON, O A VERTEDERO AUTORIZADO.	262,970	3,36	883,58
515	PPRES02 M3 CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS INERTES, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.	83,710	6,28	525,70
516	PPRES03 M3 CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.	19,710	8,66	170,69
517	PPRES04 M3 CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN TIPO II, POTENCIALMENTE PELIGROSOS, DESDE ACOPIO INTERMEDIO O PUNTO LIMPIO A VERTEDERO O PLANTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS A CUALQUIER DISTANCIA. INCLUSO CANON DE VERTIDO, DESCARGA Y CLASIFICACIÓN.	10,090	14,39	145,20
<b>TOTAL CAPÍTULO Núm: 13 GESTION DE RESIDUOS</b>				<b>9.060,87 €</b>

**PROJECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**CAPÍTULO Núm: 14 SEGURIDAD Y SALUD**

**Página 88**

<b>Núm. CODIGO</b>	<b>Ud. DENOMINACION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL €</b>
518	SYS UD SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1,000	88.685,59	88.685,59

**TOTAL CAPÍTULO Núm: 14 SEGURIDAD Y SALUD**

**88.685,59 €**

## **RESUMEN DE PRESUPUESTO**



**PROYECTO D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

**PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL**

<b>1 CONDUCCIONES DE ENTRADA Y BOMBEO DE AGUA BRUTA.....</b>	<b>198.173,63</b>
<b>2 VACIADO DE LAGUNAS Y BY-PASSES PROVISIONALES.....</b>	<b>83.820,27</b>
<b>3 RELLENO LAGUNAS.....</b>	<b>179.108,41</b>
<b>4 OBRA CIVIL.....</b>	<b>1.439.813,78</b>
4.1 PRETRATAMIENTO .....	87.845,89
4.2 POZO RECOGIDA DRENAJES .....	14.998,11
4.3 REACTORES BIOLÓGICOS .....	601.089,70
4.4 ARQUETA DE REPARTO DECANTACIÓN SECUNDARIA.....	6.503,01
4.5 DECANTADORES SECUNDARIOS .....	251.105,56
4.6 ARQUETA DE RECIRCULACIÓN, PURGA DE FANGOS Y FLOTANTES .....	55.617,07
4.7 ARQUETA CAUDALÍMETRO SALIDA .....	10.290,66
4.8 TRATAMIENTO TERCIARIO .....	28.191,72
4.9 ESPESADOR DE FANGOS .....	47.684,91
4.10 EDIFICIO INDUSTRIAL .....	142.706,58
4.11 EDIFICIO TRATAMIENTO TERCIARIO .....	21.007,36
4.12 TOLVA DE FANGO DESHIDRATADO .....	3.791,86
4.13 NAVE PRETRATAMIENTO .....	168.981,35
<b>5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....</b>	<b>957.655,74</b>
5.1 POZOS DE ENTRADA ES MERCADAL Y PRETRATAMIENTO .....	283.995,34
5.2 BOMBEO VACIADOS, ESCURRIDOS Y DRENAJES INTERIORES .....	6.170,70
5.3 REACTORES BIOLÓGICOS .....	188.361,50
5.4 DECANTADOR SECUNDARIO .....	64.800,00
5.5 ARQUETA DE RECIRCULACION-PURGA Y FLOTANTES .....	49.972,60
5.6 TRATAMIENTO TERCIARIO .....	55.643,01
5.7 ESPESADOR DE FANGOS .....	37.936,00
5.8 DESHIDRATACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS .....	153.338,91
5.9 DESODORIZACIÓN .....	32.594,00
5.10 INSTRUMENTACIÓN .....	84.843,68
<b>6 INSTALACION ELECTRICA Y AUTOMATIZACIÓN.....</b>	<b>833.206,65</b>
6.1 CUADROS ELÉCTRICOS .....	486.021,66
6.2 CANALIZACIONES, CABLEADO Y CONEXIONES .....	220.260,24
6.3 ALUMBRADO .....	28.728,67
6.3.1 ALUMBRADO EXTERIOR .....	21.364,46
6.3.2 ALUMBRADO INTERIOR EN NAVES .....	2.952,05
6.3.3 EDIFICIO DE CONTROL ALUMBRADO Y CLIMATIZACION .....	4.412,16
6.4 RED DE TIERRAS .....	24.178,78
6.5 LLEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES Y SEGURIDAD Y SALUD .....	18.000,00
6.6 INSTALACIÓN DE ALARMA DE INCENDIOS .....	3.343,60
6.7 AUTOMATIZACIÓN .....	52.673,70
<b>7 PLANTA FOTOVOLTAICA.....</b>	<b>94.030,32</b>
7.1 OBRA CIVIL .....	4.319,74
7.2 ESTRUCTURA SOPORTE MODULOS .....	11.762,40
7.3 EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	25.629,49
7.4 RED DE TIERRAS .....	2.079,07
7.5 SISTEMA DE GENERACIÓN .....	50.239,62
<b>8 REDES DE CONDUCCIONES.....</b>	<b>470.272,66</b>
8.1 LÍNEA DE AGUA .....	55.859,64
8.2 LINEA DE FANGOS .....	112.989,32
8.3 LÍNEA DE VACIADOS, DRENAJES, FLOTANTES Y SOBRENADANTES .....	19.935,09
8.4 LÍNEA DE AIRE .....	113.384,51
8.5 LÍNEA DE DESODORIZACIÓN .....	18.709,59
8.6 LÍNEA DE REACTIVOS .....	1.601,21
8.7 RED DE AGUA INDUSTRIAL .....	24.848,67
8.8 RED DE AGUA POTABLE .....	11.519,63
8.9 RED DE PLUVIALES Y SANEAMIENTO .....	57.640,91
8.10 ALIVIOS Y BY-PASS .....	53.784,09
<b>9 ACONDICIONAMIENTO EDIFICIOS Y OBRAS EXISTENTES.....</b>	<b>28.120,00</b>
<b>10 URBANIZACIÓN.....</b>	<b>185.121,89</b>
10.1 ACONDICIONAMIENTO ACCESO Y ZONA DE ENTRADA .....	23.119,88
10.2 FIRMES, PAVIMENTOS Y BORDILLOS .....	162.002,01

<b>11 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y CONTROL AMBIENTAL.....</b>	<b>17.540,10</b>
<b>12 VARIOS.....</b>	<b>34.730,00</b>
<b>13 GESTION DE RESIDUOS.....</b>	<b>9.060,87</b>
<b>14 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>88.685,59</b>
<b>TOTAL .....</b>	<b>4.619.339,91 €</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES SEISCIENTOS DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

Es Mercadal, noviembre de 2018

LOS AUTORES DEL PROYECTO

Vicente BERTOLÍN PEIRÓ

Ignasi ORTS SOLER

**PROYECTE D'AMPLIACIÓ I MILLORA DEL TRACTAMENT DE L'EDAR D'ES MERCADAL. T.M. ES MERCADAL (MENORCA).**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	4.619.339,91
13 % GASTOS GENERALES .....	600.514,19
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL .....	<u>277.160,39</u>
TOTAL .....	5.497.014,49 €
I.V.A. : 21 % .....	<u>1.154.373,04</u>
TOTAL .....	6.651.387,53 €

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de SEIS MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Es Mercadal, noviembre de 2018

LOS AUTORES DEL PROYECTO

Vicente BERTOLÍN PEIRÓ

Ignasi ORTS SOLER