

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES  
GENERAL**



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### ÍNDICE

<b>1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL .....</b>	<b>9</b>
1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	9
1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS E INSTALACIONES. PRELACIÓN .....	9
1.2.1 Obligaciones generales del contratista.....	10
1.2.2 Gastos de carácter general a cargo del contratista .....	13
1.2.3 Coordinación con otras obras.....	15
<b>2. NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>15</b>
2.1 NORMAS TÉCNICAS DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN.....	15
2.2 NORMAS URBANÍSTICAS .....	16
2.3 NORMAS SOBRE AGUAS Y DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.....	17
2.4 NORMAS SOBRE CALIDAD DEL EFLUENTE .....	17
2.5 NORMAS SOBRE OBJETIVOS DE CALIDAD DEL MEDIO RECEPTOR .....	18
2.6 NORMAS SOBRE IMPACTO AMBIENTAL.....	18
2.7 NORMAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD.....	19
2.8 NORMAS SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	22
2.9 NORMAS SOBRE ACTIVIDADES .....	23
2.10 NORMAS SOBRE CONTRATACIÓN.....	23
<b>3. DISPOSICIONES DE LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>24</b>
3.1 INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	24
3.2 ORDEN DE LOS TRABAJOS .....	24
3.3 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	24
3.4 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO .....	25
<b>4. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....</b>	<b>25</b>
4.1 GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE).....	27



4.2 MATERIALES GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS.....	27
4.3 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS .....	28
4.4 ÁRIDOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	28
4.5 AGUA PARA EMPLEAR EN MORTEROS, HORMIGONES Y ESTABILIZACIÓN DE SUELOS.....	29
4.6 ADITIVOS PARA EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	30
4.7 ACELERANTES Y RETARDADORES DEL FRAGUADO.....	30
4.8 PLASTIFICANTES .....	31
4.9 PRODUCTOS DE CURADO .....	31
4.10 ADICIONES.....	31
4.11 CEMENTOS .....	32
4.12 HORMIGONES.....	34
4.13 MORTEROS.....	38
4.13.1 Morteros hechos en obra.....	39
4.13.2 Mortero para revoco y enlucido .....	40
4.14 ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO.....	41
4.14.1 Aceros corrugados .....	41
4.14.2 Mallas electrosoldadas .....	45
4.15 ENCOFRADOS .....	45
4.16 OTROS MATERIALES METÁLICOS .....	46
4.16.1 Aceros laminados .....	46
4.16.2 Fundición.....	47
4.16.3 Acero inoxidable .....	47
4.17 MATERIALES PARA JUNTAS .....	48
4.17.1 Bandas de sellado sistema sikadur-combinaflex.....	48
4.17.2 Bandas de PVC .....	49



4.18 RESINA EPOXI .....	50
4.19 FABRICAS PARA ALBAÑILERÍA.....	51
4.19.1 Normas une de referencia .....	51
4.19.2 Bloques de hormigón.....	52
4.19.3 Bloques para revestir.....	53
4.19.4 Ladrillos cerámicos para revestir .....	54
4.20 MATERIALES ELASTOMÉRICOS PARA ELEMENTOS DE APOYO .....	55
4.21 LAMINA IMPERMEABILIZANTES.....	55
4.22 PINTURAS .....	55
4.23 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	56
4.23.1 Riegos de adherencia.....	59
4.23.2 Riegos de imprimación .....	59
4.23.3 Emulsiones bituminosas.....	60
4.24 TUBERÍAS.....	60
4.24.1 Condiciones generales .....	60
4.24.2 Abrazaderas y soportes.....	61
4.24.3 Tuberías o accesorios de fundición dúctil.....	61
4.24.4 Tuberías de acero .....	62
4.24.5 Tuberías de acero electrosoldado .....	63
4.24.6 Tuberías de acero estirado.....	64
4.24.7 Tuberías de PVC.....	65
4.24.8 Tuberías de polietileno .....	66
4.24.9 Tubos para alojar conductores eléctricos .....	68
4.25 POZOS DE REGISTRO .....	68
4.26 PATES, REJILLAS Y TAPAS .....	69



4.26.1 Pates .....	69
4.26.2 Entramados o rejillas .....	69
4.26.3 Tapas de fundición dúctil .....	69
4.27 GEOTEXTIL .....	69
4.28 PUERTAS DE ACERO GALVANIZADO TIPO ABATIBLE CORREDERA O BASCULANTE .....	71
4.29 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO .....	71
<b>5. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>71</b>
5.1 DIRECCIÓN E INSPECCIÓN .....	71
5.2 ENSAYOS, MUESTRAS Y PRUEBAS .....	72
5.3 PERIODOS DEL CONTRATO .....	73
5.4 MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN .....	74
5.5 MAQUINARIA .....	74
5.6 TRANSPORTE DE MATERIALES .....	75
5.7 PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS .....	75
5.8 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES NECESARIAS .....	75
5.9 CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES AUXILIARES .....	76
5.10 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA .....	77
5.11 MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS DEL MEDIO AMBIENTE .....	77
5.12 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	79
5.13 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS .....	80
<b>6. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS .....</b>	<b>80</b>
6.1 ENCOFRADOS Y CIMBRAS .....	80
6.2 OBRAS DE HORMIGÓN .....	81
6.3 ARMADURAS .....	88
6.4 MORTERO DE CEMENTO .....	89
6.5 TUBERÍAS DE POLIETILENO .....	90



6.5.1 Condiciones de suministro .....	90
6.5.2 Recepción y control .....	90
6.5.3 Conservación, almacenamiento y manipulación .....	92
6.5.4 Montaje.....	92
6.5.5 Plan de hundimiento y cálculo preliminar .....	93
6.5.6 Emplazamiento de la tubería y comprobaciones antes del hundimiento.....	94
6.5.7 Hundimiento .....	95
6.5.8 Instalación del dispositivo difusor .....	96
6.5.9 Pruebas .....	96
6.6 TUBERÍAS AUXILIARES .....	98
6.7 ACOPLAMIENTOS ENTRE TUBERÍAS DE DIFERENTES MATERIALES .....	98
6.8 PASO DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE OBRAS DE FÁBRICA .....	98
6.9 PATES, REJILLAS, TAPAS Y PLANCHAS DE ACERO .....	99
6.10 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....	99
6.11 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.....	102
<b>7. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO .....</b>	<b>102</b>
7.1 CRITERIOS GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO .....	103
7.1.1 Disposiciones de carácter general sobre medición y abono.....	103
7.1.2 Desbroce y limpieza del terreno .....	103
7.1.3 Excavación en explanaciones, cimentaciones, zanjas y pozos.....	103
7.1.4 Excavación con agotamiento de agua.....	104
7.1.5 Transporte a vertedero .....	104
7.1.6 Rellenos compactados .....	104
7.1.7 Hormigones .....	105
7.1.8 Juntas.....	105
7.1.9 Encofrados .....	105



7.1.10 Armaduras y obras metálicas .....	105
7.1.11 Muros de fábrica de ladrillo, tabiques, cubiertas, solados, enlucidos, enfoscados y alicatados .....	106
7.1.12 Puertas y ventanas .....	106
7.1.13 Cerramientos y reposiciones de paredes .....	106
7.1.14 Pates, rejillas, tapas y planchas de acero .....	106
7.1.15 Pavimentos bituminosos.....	106
7.1.16 Pavimentos peatonales y aceras.....	106
7.1.17 Tuberías .....	107
7.1.18 Equipos industriales, máquinas y elementos que formen parte de la instalación.....	107
7.1.19 Aparatos de control, medida y dosificación .....	108
7.1.20 Desmontaje de equipos, instalaciones y conducciones .....	108
7.1.21 Evacuación y tratamiento de equipos.....	108
7.1.22 Conexiones provisionales.....	108
7.1.23 Vaciado y limpieza de tuberías.....	109
7.1.24 Puesta a punto equipos e instalaciones .....	109
7.1.25 Partidas alzadas a justificar.....	109
7.1.26 Partidas alzadas de abono íntegro .....	110
7.1.27 Capítulo de Seguridad y Salud.....	110
7.1.28 Prospección arqueológica .....	111
7.1.29 Valvulería y equipos mecánicos y electromecánicos .....	111
7.1.30 Instalaciones eléctricas .....	111
7.1.31 Otras unidades de obra .....	112
7.1.32 Unidades de obra incompleta.....	112
7.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS POR UNIDADES DE OBRA.....	112
7.2.1 Unidad de obra 1.01: Sistema de balizamiento provisional durante la obra.....	112



7.2.2 Unidad de obra 1.02: Partida alzada a justificar de acondicionamiento de la zona de trabajo.....	113
7.2.3 Unidad de obra 2.01: Protección con escollera de 100-300 kg .....	113
7.2.4 Unidad de obra 2.02: Protección con machaca 40/70 mm .....	113
7.2.5 Unidad de obra 2.03: Retirada de lastres no operativos y lastres del dispositivo difusor .....	114
7.2.6 Unidad de obra 2.04: Reparación de fuga en conducción.....	114
7.2.7 Unidad de obra 2.05: Retirada de restos de conducción disgregados de FC .....	115
7.2.8 Unidad de obra 2.06: Desconexión y retirada del dispositivo difusor .....	116
7.2.9 Unidad de obra 2.07: Reubicación de bloques antiarrastreros.....	117
7.2.10 Unidad de obra 2.08: Disposición de bloques antiarrastreros .....	117
7.2.11 Unidad de obra 2.09: Disposición de lastres complementarios de hormigón armado.....	118
7.2.12 Unidad de obra 2.10: Suministro y colocación de dispositivo difusor con lastrado y extremo final ..	119
7.2.13 Unidad de obra 2.11: Sistema de balizamiento definitivo y señalización del emisario .....	121
7.2.14 Unidad de obra 2.12: Tasas portuarias .....	122
7.2.15 Unidad de obra 3.01: Inspección subacuática.....	122
7.2.16 Unidad de obra 3.02: Sónar de barrido lateral.....	123
7.2.17 Unidad de obra 3.03: Partida alzada a justificar para la aplicación de medidas correctoras y/o preventivas y/o complementarias .....	123
7.2.18 Unidad de obra 3.04: Partida alzada a justificar para el reacondicionamiento de la zona de trabajo	123
7.2.19 Unidad de obra 4.1.1: Carga y transporte .....	123
7.2.20 Unidad de obra 4.1.2: Coste de vertido de tierras procedentes de la excavación.....	124
7.2.21 Unidad de obra 4.2.2: Coste de vertido de residuos inertes (no pétreos) .....	124
7.2.22 Unidad de obra 4.3.2: Coste de vertido de residuos inertes de hormigones .....	125
7.2.23 Unidad de obra 4.3.3: Coste de vertido de residuos inertes de ladrillos.....	125
7.2.24 Unidad de obra 4.4.1: Bidón 200 l residuos peligrosos tierras. ....	125
7.2.25 Unidad de obra 4.4.2: Bidón 200l residuos peligrosos envases. ....	126
7.2.26 Unidad de obra 4.4.3: Transporte de bidón de 200 l con residuos peligrosos.....	126





7.2.27 Unidad de obra 4.4.4: Coste de vertido de bidón de 200 l de residuos peligrosos.....	127
7.2.28 Unidad de obra 4.4.5: Acondicionamiento y acopio de residuos peligrosos de FC.....	127
7.2.29 Unidad de obra 4.4.6: Transporte de vertido de residuos peligrosos de FC .....	128
7.2.30 Unidad de obra 4.4.7: Coste de vertido de residuos peligrosos de FC .....	129
7.2.31 Unidad de obra 5.1.1: Movilización/desmovilización equipos.....	129
7.2.32 Unidad de obra 5.1.2: Campaña inicial de toma de muestras .....	130
7.2.33 Unidad de obra 5.1.3: Prospección medio ambiental y arqueológico en el medio marino .....	130
7.2.34 Unidad de obra 5.2.1: Barrera flotante perimetral antiturbidez .....	131
7.2.35 Unidad de obra 5.2.2: PA de seguimiento arqueológico marino.....	132
7.2.36 Unidad de obra 5.2.3: Traslado de ejemplar vivo de Pinna Nobilis .....	132
7.2.37 Unidad de obra 5.2.4: Retirada y replantación de Posidonia oceanica .....	132
7.2.38 Unidad de obra 5.2.5: PA de medidas correctoras adicionales .....	133
7.2.39 Unidad de obra 5.3.2: Inspección subacuática.....	133
7.2.40 Unidad de obra 6.1.1: Valoración de medidas de seguridad y salud.....	133

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

#### 1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El objeto del presente Pliego es establecer las prescripciones técnicas que deben cumplirse en las obras del “Proyecto para la adecuación y legalización de emisarios submarinos y vertidos al mar – Emisario submarino de Formentera”.

El presente Pliego constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del proyecto de referencia, así como la definición de ensayos y pruebas a realizar y la forma en que se medirán y abonarán las diferentes unidades de obra.

En caso de discrepancia entre este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y la normativa de aplicación, prevalecerá el más restrictivo. Además, también serán de aplicación todas las prescripciones referentes a los materiales y su puesta en obra contenidas en las Normas relativas a los mismos vigentes en el momento de la redacción del presente proyecto.

#### 1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS E INSTALACIONES. PRELACIÓN

El orden de prelación de los documentos contractuales será el siguiente:

1. Contrato y Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, incluyendo los compromisos requeridos en la fase de licitación.
2. Cuadro de precios nº 1 del “Documento nº 4. Presupuesto” del proyecto y los precios unitarios contemplados en el Anejo de Control de Calidad
3. “Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares” del proyecto.
4. “Documento nº 2. Planos” del proyecto.
5. Las partes del proyecto que remitan, de forma específica, a los documentos contractuales anteriores

Los descompuestos de las partidas que se presentan en el Anejo de Justificación de precios no son contractuales, pero cualquier precio nuevo que se precise realizar en fase de ejecución de obra, se deberá formar a partir de precios unitarios de proyecto. En caso de que el proyecto no disponga de un precio unitario, éste se valorará a partir de una base de precios consensuada de forma previa por todas las partes implicadas.

Las obras e instalaciones vienen definidas en los documentos del presente proyecto: Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

En caso de incompatibilidad entre lo indicado en los diferentes documentos del proyecto se seguirán las siguientes normas:

- El documento nº 2, “Planos”, tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensiones se refiere. Las cotas en los planos tendrán preferencia sobre las medidas a escala. En los elementos que figuren en varios planos, serán preferentes los de mayor escala.
- El documento nº 3, “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares”, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El cuadro de precios nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a los precios de las unidades de obra.
- Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento, y tenga precio en el Presupuesto.
- Las omisiones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el proyecto, y que por uso o costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, sino que deberán ser correctamente ejecutados.
- En cualquier caso, se dará prioridad a aquello que permita la mejor ejecución y funcionamiento de la instalación, siguiendo las instrucciones de la Dirección facultativa.

A los documentos mencionados habrá que añadir:

- Los planos de obra complementarios o substitutivos de los planos, que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección facultativa.
- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección facultativa y reflejadas en el Libro de Órdenes, existente obligatoriamente en la obra.

El resto de documentos del proyecto se considerarán informativos, y como tales representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al Planeamiento y a la ejecución de las obras.

### ***1.2.1 Obligaciones generales del contratista***

Se estará, en general, a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato, en el presente Pliego de Prescripciones técnicas particulares y en la normativa de aplicación.

Sin perjuicio de lo anterior y siempre que la naturaleza y características de las obras lo permitan, el Contratista deberá elaborar, tramitar y dar cumplimiento a los aspectos que se exponen a continuación, adaptándolos a su

sistema productivo y a la realidad física de los terrenos, siendo a cuenta del Contratista cuantos gastos se produzcan:

- a) Previamente a la firma del acta de comprobación de replanteo
  - Plan de seguridad y salud y documentación complementaria asociada (Aprobación del Plan, apertura centro de trabajo, coordinación actividades empresariales, etc.). En el caso que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En este supuesto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo específico de las actividades con riesgo y de las medidas de seguridad y salud de los trabajadores, y tramitar el mismo ante la autoridad laboral
  - Programa de trabajos detallado, en desarrollo del Plan de Obra del Proyecto y de la oferta presentada, si procede, adaptado a los documentos contractuales, condicionantes normativos y de tramitación (ordenanzas municipales, plan de medidas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, etc.), plazos de entrega definitiva de los equipos y a los medios de ejecución de la obra, así como a las condiciones de funcionamiento de las instalaciones existentes durante las obras (si procede), para su aprobación por parte de la Dirección facultativa.
  - Documentación, gestiones y comunicaciones asociadas a las prescripciones y condiciones de las autorizaciones, concesiones, licencias, y permisos de las Administraciones intervinientes y de los propietarios de los terrenos afectados por las obras.
- b) En el plazo máximo de dos semanas desde la firma del acta de comprobación de replanteo, y sin perjuicio de las actualizaciones y documentación complementaria que se requieran durante la ejecución de los trabajos.
  - Documentación, gestiones y comunicaciones restantes, asociadas a las prescripciones y condiciones de las autorizaciones, concesiones, licencias, y permisos de las Administraciones intervinientes, de los propietarios de los terrenos afectados por las obras y de los terrenos adicionales que el contratista proponga para acopios y trabajos auxiliares.
  - Trabajos complementarios de comprobación de topografía, geotecnia, inspecciones, inventarios, etc., necesarios para el correcto inicio de los trabajos.
  - Servicios afectados. Recopilación de información y propuesta de organización de los trabajos asociados.
  - Programa específico de Gestión de Residuos de construcción-demolición
  - Programa de acopios y autorizaciones correspondientes (si procede)
  - Programa de organización y desvíos de tráfico.
  - Programa de vigilancia ambiental

- Programa de calidad, ensayos y pruebas.
  - Confrontación de los planos y medidas para informar por escrito a la Dirección facultativa de aquellos aspectos que, a su juicio, no hayan sido correctamente reflejados en la documentación de proyecto o de cualquier contradicción que encontrara. La Dirección facultativa dispondrá de quince (15) días para la resolución de las dudas planteadas. Una vez aprobadas las correcciones correspondientes, el Contratista deberá disponer en la obra de una colección completa de los planos actualizados.
- c) En el plazo máximo de cuatro semanas desde la firma del acta de comprobación de replanteo, y sin perjuicio de las actualizaciones y documentación complementaria que se requieran durante la ejecución de los trabajos.
- Versiones definitivas corregidas de todos los documentos del apartado b), según las indicaciones de la Dirección facultativa
  - Documentación preceptiva para la tramitación ante la administración competente en materia de instalaciones eléctricas de las autorizaciones previas y de puesta en servicio.
  - Documentación preceptiva para la tramitación del suministro eléctrico ante la compañía eléctrica.
  - Propuesta de equipos equivalentes propuestos a la Dirección facultativa, juntamente con toda la documentación técnica necesaria para su evaluación, y justificación de la equivalencia y/o mejora respecto a los equipos propuestos en proyecto. Los equipos equivalentes propuestos por el Contratista no pueden ser motivo, en ningún caso, de incremento de precio del proyecto.
  - La Dirección facultativa deberá aprobar expresamente la relación definitiva de equipos, en el plazo máximo de dos semanas desde la presentación de la lista por el Contratista, indicando en cada caso qué equipos equivalentes acepta y cuáles deben ser los propuestos en el proyecto. La no contestación por parte de la Dirección facultativa en el plazo indicado supone la no aceptación de los mismos y, por lo tanto, la obligación por parte del Contratista de suministrar los equipos indicados en el Proyecto.
  - En el caso de obras cuya duración y/u organización por fases lo aconsejen, podrá plantearse el análisis y selección de los equipos por bloques, siempre y cuando no resulten afectados los plazos parciales ni globales establecidos en el contrato.
- d) En el plazo máximo de dos semanas desde la aprobación definitiva de los equipos propuestos
- Planos de implantación detallada de los equipos e instalaciones y de ejecución de las obras, que recojan todos los ajustes derivados de las dimensiones finales de los equipos aprobados, anclajes de éstos, conducciones e interferencias, para la aprobación de la Dirección facultativa.
- e) Durante la ejecución de las obras
- Justificación documental y medios auxiliares necesarios para la realización, por parte de la Dirección facultativa, de las mediciones de las unidades de obra ejecutadas durante el período anterior (albaranes,

fotografías, mediciones auxiliares, relación de incidencias, etc.). La documentación deberá entregarse con la suficiente antelación a la realización de dicha medición.

- Comunicación a la Dirección facultativa, por escrito y con acuse de recibo, de cualquier incidencia que pueda suponer una variación del precio del proyecto, en el plazo máximo de dos días laborables desde el momento en que se produzca. Dicha comunicación deberá acompañarse de la justificación documental necesaria, así como de una estimación de la desviación observada con respecto del proyecto. El Contratista no podrá reclamar cantidad alguna adicional al precio del proyecto, si no efectúa la comunicación y presentación en plazo de dicha documentación.
  - Entrega a la Dirección facultativa de original o copia de toda la documentación generada durante la ejecución de la obra, en especial la referente a permisos, trámites y/o autorizaciones, albaranes y documentación de equipos instalados, pruebas y análisis realizados, planos de montaje, despieces y cualquier otro documento relevante para incluir en la documentación final de la obra.
  - Comunicación escrita a la dirección de obra de la fecha prevista de terminación del contrato, a los efectos de que se pueda realizar su recepción.
- f) Con carácter general, cualquier otra documentación, tramitación y/o gestión derivada de las autorizaciones, licencias y permisos del proyecto de referencia.

#### ***1.2.2 Gastos de carácter general a cargo del contratista***

Serán a cuenta del Contratista los gastos generales e indirectos que se exponen a continuación, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario.

Se considerarán costes indirectos:

- los asociados a garantizar la operatividad de las instalaciones existentes
- los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares (oficinas, comunicaciones, almacenes, talleres, laboratorios, etc.)
- los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica y otros servicios necesarios para las obras; así como la adquisición de dicha agua y energía;
- los de coordinación con otras obras coincidentes en la zona y/o en el tiempo
- los del personal técnico y administrativo adscrito a la obra

Se considerarán gastos generales de estructura, los gastos financieros, cargas fiscales, Impuesto sobre el Valor Añadido excluido, tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones del contrato, y en particular:

- los que origine el replanteo de las obras o su comprobación, incluyendo los replanteos parciales de las

mismas, así como la toma de datos suplementarios que fuere preciso conseguir para completar el proyecto original

- los gastos de jornales, materiales y consumos necesarios para las mediciones y las pruebas
- los de ensayos y análisis "in situ" y de laboratorio de materiales y unidades de obra, y los informes específicos que en cada caso resulten pertinentes que sean necesarios para la recepción de los materiales y de las obras, siempre que no superen el porcentaje indicado en el Pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato de obras.
- los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes
- los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de desvíos provisionales de accesos a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencia del Contratista, y los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos prescritos en el Proyecto y ordenados por la Administración que no se efectúen aprovechando carreteras existentes;
- los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación;
- los de retirada y gestión de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- los daños a terceros a consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras objeto de este Proyecto y por consiguiente, la reparación o construcción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños por causas o imprevisiones imputables a él. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo por tanto, al Contratista el almacenamiento, guarda y custodia de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado por su causa o imprevisión.

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que causen por la perturbación del tráfico en las vías públicas, la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de los terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación de cauces, y los que exijan las demás operaciones que requieran la ejecución de las obras.

En los casos de resolución del contrato, sea por finalización o por cualquier otra causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de las retiradas de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

### ***1.2.3 Coordinación con otras obras.***

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección facultativa, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

## **2. NORMATIVA APLICABLE**

La siguiente relación de disposiciones constituye el marco normativo al que se ajustarán las obras. Sin embargo, son preceptivas todas las disposiciones legales y reglamentarias de carácter oficial aplicables a las obras definidas en el presente proyecto, aunque no se citen. Por otra parte, las disposiciones de carácter no oficial que se incluyen en la relación serán de aplicación en todo lo que no quede expresamente especificado en este Pliego.

### **2.1 NORMAS TÉCNICAS DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN**

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Articulado vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 15 de septiembre de 1986.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Incluye las siguientes Normas Básicas de la Edificación:
  - DB-SE: Seguridad estructural.
  - DB-SE-AE: Acciones en la edificación.
  - DB-SE-C: Cimentaciones
  - DB-SE-A: Estructuras de acero.
  - DB-SE-F: Estructuras de fábrica.
  - DB-SI: Seguridad en caso de incendio.
  - DB-SU: Seguridad de utilización.
  - DB-HS: Salubridad.
  - DB-HR: Protección frente al ruido.
  - DB-HE: Ahorro de energía.
- 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.

- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación. Corrección de errores en BOE de 23 de septiembre de 2009.
- 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. Modificado por correcciones de errores y erratas en BOE nº 174 de 19 de julio de 2008 y BOE nº 120 de 17 de mayo de 2008.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio; modificado por el Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre
- Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.
- Norma UNE-EN 12201:2012. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).
- Norma UNE 53394:2018 IN. Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

## 2.2 NORMAS URBANÍSTICAS

- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares
- Plan Territorial Insular de Mallorca (PTIM), de diciembre de 2004
- Modificación nº 1 aprobada por el Pleno del Consell de Mallorca el del 3 de junio de 2010 del PTIM
- Modificación nº 2 aprobada por el Pleno del Consell de Mallorca el 13 de enero de 2011
- Normas de ordenación del PTIM, según texto consolidado en febrero de 2011 según las disposiciones aprobadas por acuerdo del Pleno del Consell Insular de Mallorca el 13 de diciembre de 2004 y las 2 modificaciones citadas anteriormente
- Instrucción técnica IT-PTIM-01/2017 aprobada por el Pleno del Consell de Mallorca el 9 de febrero de 2017
- Instrucción técnica IT-PTIM-02/2017 aprobada por el Pleno del Consell de Mallorca el 13 de julio de 2017
- Normas Subsidiarias de Andratx, de 2019
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo.

- Ley 5/1990, de 24 de mayo, de Carreteras de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares
- Ley 22/88, de 28 de julio, de Costas. Modificada por ley 53/2002, de 30 de diciembre, de medidas fiscales.
- Ley 2/2013 de Protección y uso Sostenible del Litoral y de Modificación de la Ley de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Sentencia 149/91, de 4 de julio, del Tribunal Constitucional, en relación con determinados preceptos de la Ley 22/88, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de Urbanismo de las Illes Balears

### **2.3 NORMAS SOBRE AGUAS Y DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO**

- Real Decreto 849/86, 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 de Aguas.
- Real Decreto 1.315/92, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/86, de 11 de abril.
- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 51/2019, de 8 de febrero, de Revisión anticipada del Plan Hidrológico de las Islas Baleares, correspondiente al segundo ciclo 2015-2021.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio de 2000, por el que se fijan los objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 849/86).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio de 2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto Ley, de 13 de abril de 2007, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

### **2.4 NORMAS SOBRE CALIDAD DEL EFLUENTE**

- Real Decreto Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/96, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 2.116/98, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/95, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas

aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Decreto 49/2003, de 9 de mayo, por el que se declaran las zonas sensibles en las Illes Balears.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

## **2.5 NORMAS SOBRE OBJETIVOS DE CALIDAD DEL MEDIO RECEPTOR**

- Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua).
- Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de las aguas de baño
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

## **2.6 NORMAS SOBRE IMPACTO AMBIENTAL**

- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (Illes Balears).
- Acuerdo del Consell de Govern de día 3 de marzo de 2006, por el cual se aprueba definitivamente, una vez sometida a trámite de audiencia e información pública, la lista de lugares de importancia comunitaria (LIC) aprobada por acuerdo del Consell de Govern de 28 de julio de 2000, en el ámbito de las Illes Balears.
- Decreto 28/2006, de 24 de marzo, por el cual se declaran zonas de especial protección para las aves (ZEPA), en el ámbito de las Illes Balears.
- Decreto 29/2006, de 24 de marzo, por el cual se aprueba la ampliación de la lista de lugares de importancia comunitaria (LIC) y se declaran más zonas de especial protección para las aves (ZEPA), en el ámbito de las Illes Balears.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente y incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto de evaluación ambiental de las Islas Baleares
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que 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
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley (estatal) de evaluaciones de impacto ambiental.
- Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears.

## 2.7 NORMAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).  
Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre de reforma del Marco Normativo de la Prevención De Riesgos Laborales.
- Ley 42/1997 de 14/11/1997, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (BOE 15/11/1997).
- 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.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- 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.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E.23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que

incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- 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.
- 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 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 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades de buceo.
- Resolución de 2 de febrero de 2017, de la Dirección General de la Marina Mercante, por la que se actualizan determinados preceptos relacionados con las tablas de descompresión de las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas, aprobadas por la Orden de 14 de octubre de 1997.
- Ampliación 1 normativa del Estado
- Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II). Títulos I y III derogados por Ley 31/1995.

- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- 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.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción
- Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:
- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- 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.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.
- Decreto 842/2004, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias
- 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.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).

- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

## 2.8 NORMAS SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS

### Normativa de ámbito estatal

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos.
- Plan Nacional de residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por acuerdo de Consejos de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los



trabajos con riesgo de exposición al amianto.

#### Normativa de ámbito autonómico

- Decreto 21/2000, de 18 de febrero, de Aprobación definitiva del Plan Director Sectorial para la Gestión de los Residuos Urbanos de Mallorca
- Decreto 10/2000, por el que se fija provisionalmente y con carácter de urgencia la selección y vertido de los residuos de la construcción y demolición.
- Decreto 61/1999, de 28 de mayo, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial de Canteras de las Islas Baleares.
- Orden del 28/02/2000, de medidas transitorias para la autorización de instalación de valorización y eliminación de residuos de construcción y demolición.

#### **2.9 NORMAS SOBRE ACTIVIDADES**

- Ley 6/2019, de 8 de febrero, de modificación de la Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears
- Ley 7/2013, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears
- Ley 8/1995, de 30 de marzo, de atribución de competencias a los Consells Insulares en materia de Actividades Clasificadas.
- Decreto 18/1996, de 8 de febrero, por el cual se aprueba el Reglamento de Actividades Clasificadas.
- Decreto 19/1996, de 8 de febrero, por el cual se aprueba el nomenclátor de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, sujetas a clasificación.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el cual se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

#### **2.10 NORMAS SOBRE CONTRATACIÓN**

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- 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.

Será de aplicación, aunque no esté contemplada en la relación anterior, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes Pliegos,



Instrucciones y Normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

### 3. DISPOSICIONES DE LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE LA OBRA

#### 3.1 INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y por escrito.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### 3.2 ORDEN DE LOS TRABAJOS

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### 3.3 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para



la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### **3.4 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

## **4. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

En el apartado de Prescripciones sobre los materiales se indican: las características técnicas que deben reunir los productos, equipos y sistemas, sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, garantías de calidad y el control de recepción que debe realizarse, incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, y los criterios de aceptación y rechazo, (control de la recepción en obra de los productos).

Atendiendo a lo establecido en el Art. 12 de la LOE y a la documentación contractual que une al promotor y al constructor en el presente contrato, le compete al constructor la obligación de ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato y a la legislación aplicable, a fin de alcanzar la calidad exigida, acreditando dicha calidad mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio u otros documentos, cuando así lo demande el proyecto o la normativa.

Precisamente en estos apartados del pliego, se señalan aquellos certificados, resultados de pruebas de servicio u otros documentos, que debe aportar el constructor, y cuyo coste corre por su cuenta, sin que sea para ello necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica.



Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### 4.1 GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.
- Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.

#### 4.2 MATERIALES GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta diez (10) centímetros por encima de la generatriz superior de aquél.

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría vendrá dada por un tamaño de partícula comprendido entre 0 y 5 mm.

#### 4.3 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS

Los materiales a emplear en rellenos serán suelos o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar. Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario,

se autoricen por la Dirección de Obra. Los rellenos a utilizar en la ejecución de las obras que constituyen el objeto del presente proyecto son los indicados a continuación:

- Suelo seleccionado, cuyas características deberán cumplir las prescripciones establecidas en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (PG-3).
- En las zonas pavimentadas, la base del firme estará constituida por una zahorra artificial caliza que deberá cumplir lo establecido en el artículo 510 del PG 3. La curva granulométrica se adaptará al huso ZA-20 reseñado en el cuadro 510.3 del PG 3. Esta base de zahorra artificial se podrá sustituir por hormigón seco en aquellos casos que por necesidades de tráfico sea conveniente.

#### 4.4 ÁRIDOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se ajustarán a lo prescrito en el artículo 28 de la Instrucción EHE-08. Asimismo, se designarán según el formato indicado en el artículo 28.1.

El tamaño máximo, D, y mínimo, d, vienen definidos en el artículo 28.3, debiendo cumplir los requisitos indicados en la siguiente tabla:

Árido		Porcentaje que pasa (en masa)				
		2 D	1,4 D	D	D	D/2
Árido grueso	D>11,2 y D/d>2	100	98 a 100	90 a 99	0 a 15	0 a 5
	D<=11,2 o D/d<=2	100	98 a 100	85 a 99	0 a 20	0 a 5
Árido fino	D<=4 y d=0	100	95 a 100	85 a 99	-	-

Los áridos deberán ser acopiados independientemente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones distintos o separados por tabiques.

Según la instrucción EHE-08, “A efectos de la fabricación del hormigón, se denomina grava o árido grueso total, a la mezcla de las distintas fracciones de árido grueso que se utilicen; arena o árido fino total a la mezcla de las distintas fracciones de árido fino que se utilicen; y árido total (cuando no haya lugar a confusiones, simplemente

árido), aquel que posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere”.

El árido fino a emplear en morteros y hormigones será arena natural, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos, cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables resistentes.

Las arenas artificiales se obtendrán de piedras que deberán cumplir los requisitos exigidos para el árido grueso a emplear en hormigones.

El árido grueso a emplear en hormigones, será grava natural o procedente del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado por la práctica. En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El tamaño máximo del árido grueso cumplirá las limitaciones indicadas en el articulado.

#### **4.5 AGUA PARA EMPLEAR EN MORTEROS, HORMIGONES Y ESTABILIZACIÓN DE SUELOS**

##### **DEFINICIÓN**

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a lo natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado correspondiente del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

##### **EQUIPOS**

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

##### **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en la vigente Instrucción

de Hormigón Estructural (EHE-08)” o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

## RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada anteriormente.

### 4.6 ADITIVOS PARA EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Se definirán como aditivos a emplear en hormigones y morteros, los productos en estado sólido o líquido que, mezclados junto con los áridos y el cemento durante el amasado, modifican alguna de las características del hormigón o mortero, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

El empleo de aditivos podrá ser permitido por la Dirección de la Obra, la cual deberá aprobar o señalar el tipo a utilizar, la cantidad y hormigones o morteros en los que se empleará el producto.

Los aditivos deberán tener consistencia y calidad uniforme en las diferentes partidas y podrán ser aceptados basándose en el certificado del fabricante que atestigüe que los productos están dentro de los límites de aceptación sugeridos.

La cantidad total de aditivos no excederá de los límites marcados en la Instrucción EHE-08, para los hormigones, y en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), para los cementos.

### 4.7 ACELERANTES Y RETARDADORES DEL FRAGUADO

Se definen como acelerantes y retardantes del fraguado y endurecimiento, los productos comerciales que aumentan o disminuyen la velocidad de hidratación del cemento, utilizándose como reguladores del fraguado.

Los productos más usados comúnmente son: como acelerador el cloruro cálcico y como retardantes, sulfato cálcico, materiales orgánicos, azúcares, cafeína, celulosa, cloruros amino ferrosos, férricos y hexametáfosfato sódico.

Solamente se emplearán, y siempre bajo la autorización de la Dirección de la Obra, en condiciones especiales que lo aconsejen; y la cantidad de acelerante no deberá exceder de la estrictamente necesaria para producir la modificación del fraguado requerido.

En cada caso, su empleo se ajustará a las condiciones fijadas por los ensayos de laboratorio y las recomendaciones del fabricante.

#### 4.8 PLASTIFICANTES

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se añaden durante el amasado, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

No se utilizarán ningún tipo de plastificantes sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra, quien deberá dar las indicaciones para su empleo.

#### 4.9 PRODUCTOS DE CURADO

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones hidráulicos, los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales, para impermeabilizar la superficie del hormigón y conservar su humedad, a fin de evitar la falta de agua durante el fraguado y primer período de endurecimiento.

Los productos filmógenos, y otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón, formando una película continua sobre la superficie del mismo, que impida la evaporación de agua durante su fraguado y primer endurecimiento, y que permanezca intacta durante siete días (7) al menos, después de su aplicación.

No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón ni desprenderán, en forma alguna, vapores nocivos.

Serán de color claro, preferiblemente blanco, y de fácil manejo, y admitirán, sin deteriorarse, un período de almacenamiento no inferior a treinta días (30).

No se utilizará ningún tipo de productos de curado, sin la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### 4.10 ADICIONES

Se definen en el artículo 30 de la Instrucción EHE-08.

Según el artículo, en elementos no pretensados, la Dirección de Obra puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección, siendo la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no superior al 35% del peso del cemento, y la de humo de sílice no superior al 10% del peso del cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30.1 de la EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la Dirección de Obra, o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la UE.

Las cenizas deben cumplir, en cualquier caso, las especificaciones de la norma UNE\_EN 450-1, recogidas en el citado artículo.

El humo de sílice debe cumplir, en cualquier caso, las especificaciones recogidas en el artículo 30.2 de la EHE-08.



#### **4.11 CEMENTOS**

##### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

##### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
4. Designación normalizada del cemento suministrado.
5. Cantidad que se suministra.
6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
7. Fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

### Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Si el cemento llega a la obra ensacado, con objeto de facilitar la lectura de los datos indicados anteriormente, éstos deberán figurar impresos en el saco.

La Dirección de Obra podrá, asimismo, reconocer y desechar después de recibido el cemento que, por poco cuidado en su conservación, lugar de almacenamiento, fecha de almacenaje, humedad, etc., hubiera perdido las condiciones que exige el presente Pliego.

La Instrucción establece, en su artículo 26, aquellos cementos que resultan utilizables en función del tipo de hormigón (en masa, armado o pretensado) según tabla adjunta:

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C  Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P)

### CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe

ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

## RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.

Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.

Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.

Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

### 4.12 HORMIGONES

#### Condiciones generales

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cementos, agua, árido grueso y

eventualmente productos de adición, que, al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

Los hormigones se ajustarán a lo prescrito en la Instrucción EHE-08

### **Designación y características**

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones incluidas en el artículo 71 de la EHE-08.

Tal como establece el artículo 71.3.4 de la Instrucción EHE-08, la designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en kg/m<sup>3</sup>, para los hormigones designados por dosificación.
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado.

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el siguiente formato, tipificado en el artículo 39.2 de la Instrucción EHE-08: **T-R/C/TM/A**.

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado.
- R: Resistencia característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>.
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca.
- TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón.

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y

los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

### Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2, cuyos valores límite del asentamiento del cono, se incluyen en el artículo 31.5 de la EHE-08.

### Composición

Deberá cumplir lo establecido en el artículo 31.1 de la EHE-08.

El ión cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2% peso del cemento
- Obras de hormigón armado o en masa con armadura para reducir la fisuración: 0,4% peso del cemento.

### Prescripciones respecto a la calidad del hormigón

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la Instrucción EHE-08.

La cantidad mínima de cemento, así como la máxima relación A/C, se especifica en el artículo 37.3.1, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a).

### Materiales

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en los artículos del presente Pliego y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en los mismos.

### Tipificación

De acuerdo con la resistencia característica especificada del hormigón a los veintiocho días, tipo de consistencia, tamaño máximo del árido en milímetros y la designación del ambiente (clase de exposición), de acuerdo con el artículo 39.2 de la EHE-08, se establecen los tipos de hormigón a utilizar en las obras objeto del presente proyecto que se indican en la siguiente tabla:

HORMIGÓN TIPO	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	EMPLEO
HL-150/P/30	Denominado por dosificación (150 kg cemento por m <sup>3</sup> )	Hormigón de limpieza y nivelación
HM-20/B/20/I	20	Protección de tuberías, rellenos
HM-Hormifill		Protección y rellenos
HM-30/B/20/I+Qb	30	Para hormigón ciclópeo en cimentación bajo zapatas y losas hasta alcanzar suelo firme en suelos con sulfatos.
HA-30/P/20/IIIa+Qb	30	Estructuras en terrenos con sulfatos

HORMIGÓN TIPO	$f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	EMPLEO
HA-30/P/20/IV+Qb	30	Depósitos agua residual con concentración de amonio < 60 mg/l
HA-35/P/20/IV+Qc	35	Depósitos agua residual con concentración de amonio > 60 mg/l

Los hormigones de ambiente Qb y Qc se deberán confeccionar con cemento resistente a los sulfatos.

### Dosificación

La dosificación de los materiales debe, en todo caso, ser aceptada por la Dirección de Obra y se atenderá a las prescripciones que según los artículos 37.3.1, 37.3.2 y 71.3.2 dicta la norma EHE- 08 de acuerdo a la clase de exposición adoptada. La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

- La dosificación del cemento se hará en kilogramos por metro cúbico.
- La dosificación de los áridos a utilizar se hará en kilogramos por metro cúbico.
- La dosificación del agua se hará en metros cúbicos.

Cuando se estime pertinente, podrá emplearse como adiciones al hormigón, todo tipo de productos sancionados por la experiencia, y que hayan sido definidos en el presente Pliego.

Las dosificaciones deberán ser fijadas por la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias que concurren en cada tipo de obra.

Las instalaciones de dosificación cumplirán lo establecido en el artículo 71.2.3 de la EHE-08.

### Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La ejecución de cualquier mezcla de hormigón en obra no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada por la Dirección de Obra.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tipo de cemento a emplear, la clase y tamaño del árido grueso, la consistencia del hormigón, y los contenidos, en peso de cemento, árido fino y árido grueso, y en volumen de agua, todo ello por metro cúbico de mezcla.

En todo caso, las dosificaciones elegidas deberán ser capaces de proporcionar hormigones que posean las cualidades mínimas de resistencia.

Con objeto de conseguir las citadas cualidades mínimas, se seguirá lo estipulado en el artículo 86 de la EHE-08, que contiene las prescripciones exigidas para llevar a cabo el control del hormigón. La toma de muestras, así como la realización de los ensayos, se efectuarán conforme a las normas UNE indicadas en el articulado. Además, se

tendrá en cuenta lo establecido en el artículo 86.7 relativo a las decisiones derivadas del control del hormigón.

#### **Recomendaciones para su uso en obra**

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### **4.13 MORTEROS**

#### **CONDICIONES GENERALES**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, pueden contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, obras de fábrica, etc.

## CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción en peso del cemento y el agua en las lechadas podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por la Dirección de Obra para cada caso. Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso: M 1:6, M 1:5, M 1:4, M 1:3, M 1:2 y M 1:1.

## FABRICACIÓN

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre piso impermeable, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme, al que se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batido, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Se fabricará solamente el mortero preciso para su uso inmediato, rechazando todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado a los cuarenta y cinco minutos de amasado.

### *4.13.1 Morteros hechos en obra*

## CONDICIONES DE SUMINISTRO

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.



## RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

## CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

## RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

### *4.13.2 Mortero para revoco y enlucido*

## CONDICIONES DE SUMINISTRO

El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.



Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

## RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

## CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

## RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

### 4.14 ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO

#### 4.14.1 Aceros corrugados

## CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.



## RECEPCIÓN Y CONTROL

### Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

#### Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero



que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de

### Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

### CARACTERÍSTICAS

Sólo podrán emplearse aquellos elementos que sean conformes con UNE-EN 10080, según artículo 32.2 de EHE-08.

Dichos elementos, cumplirán las especificaciones señaladas en la citada Instrucción, en concreto, lo indicado en la siguiente tabla (art. 32.2 EHE-08):

Tipo de acero	Soldable
Designación	B 500 S
Límite elástico, $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\geq 500$
Carga unitaria de rotura, $f_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\geq 550$
Alargamiento de rotura, $e_{u,5}$ (%)	$\geq 12$
Alargamiento total bajo carga máxima	$\geq 5$
Relación $f_s/f_y$	$\geq 1,05$
Relación $f_y$ real/ $f_y$ nominal	-

En el artículo 32 de la EHE-08, se incluyen los valores que deben cumplir los ensayos de adherencia de las barras corrugadas, aptitud al doblado-desdoblado, características de composición química y la geometría de las corrugas.

### CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta

quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

## RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

### ***4.14.2 Mallas electrosoldadas***

Cumplirán las especificaciones señaladas en el artículo 33.1.1 de la Instrucción EHE-08.

Las mallas electrosoldadas estarán fabricadas con barras corrugadas que cumplan lo dispuesto en el apartado precedente, o con alambres corrugados que cumplan las condiciones incluidas en el artículo 32.3 de la citada Instrucción.

## **4.15 ENCOFRADOS**

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.

Cumplirán lo prescrito en la 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, que deroga al artículo 680 del PG-3.

Serán de madera, metálicos o de otro material rígido que reúna análogas condiciones de eficacia.

## ENCOFRADOS DE MADERA

La madera procederá de troncos en sazón con pocos nudos, deberá haber sido curada al aire al menos durante dos años (2 años).

Solo se empleará madera de sierra con aristas vivas de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza, sin grietas, hendiduras, ni nudos de espesor superior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión.

La madera que se destine a la entibación de zanjas, cimbras, andamios y demás elementos auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros que en ella trabajan.

## ENCOFRADOS DE METÁLICOS

Los encofrados metálicos deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes como para evitar desplazamientos locales durante el hormigonado, siendo la chapa de los paneles de un espesor tal que no se produzcan deformaciones en su uso a fin de que el paramento de hormigón presente un aspecto liso y uniforme sin bombeos, resaltos ni rebabas. Se utilizará acero laminado de 0.5 cm de espesor como mínimo.

La Dirección de Obra deberá aprobar, antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el encofrado metálico empleado por el contratista.

### 4.16 OTROS MATERIALES METÁLICOS

#### *4.16.1 Aceros laminados*

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales.

El acero a utilizar será tipo S275 JR, según la designación comercial actual que figura en las normas UNE EN 10025 y UNE EN 10210-1.

Cumplirá las condiciones establecidas en el Documento Básico SE-A (Seguridad estructural - Acero) del Código Técnico de la Edificación.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante procedimientos adecuados, previo consentimiento de la Dirección facultativa.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las

tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado. El tiempo de permanencia a la intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que ha de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

#### ***4.16.2 Fundición***

La fundición a emplear para la fabricación de las piezas deberá ser fundición gris, con grafito laminar (fundición gris normal) o con grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura; pudiendo sin embargo trabajarse a la lima y al buril y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenida. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.

La fundición gris cumplirá la norma UNE-EN 1561.

La fundición de grafito esferoidal cumplirá la norma UNE-EN 1563.

La fundición maleable se ajustará a la norma UNE-EN 1562.

En cualquier caso, deberán cumplirse las normas citadas a continuación: UNE-EN 12680-1, UNE-EN 12681, UNE-EN 1369, UNE-EN 1370, UNE-EN 1371-2, UNE-EN 1559-1, UNE-EN 1560, UNE-EN ISO 10714, UNE-EN ISO 945.

#### ***4.16.3 Acero inoxidable***

El acero inoxidable a emplear en los elementos pertenecientes a obras de saneamiento en ambientes de aguas o vapores de aguas residuales será acero austenítico, bajo en carbono, tipo AISI 304 y/o AISI 316, según se especifique, por presentar buena soldabilidad y gran resistencia a la corrosión. Para aquellos ambientes especialmente agresivos se utilizará acero tipo AISI 316 por su mejor comportamiento a la corrosión frente al AISI 304.

El acero inoxidable a emplear en las obras se ajustará a las normas UNE-EN 10088, UNE-EN ISO 3506-2.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.



La composición química del acero reseñado se ajustará a los valores que a continuación se adjuntan:

	AISI 304	AISI 316
<b>Designación</b>	X5CrNi18-10	X5CrNiMo17-12-2
<b>C (%)</b>	≤ 0,070	≤ 0,070
<b>Si (%)</b>	≤ 0,75	≤ 0,75
<b>Mn (%)</b>	≤ 2,00	≤ 2,00
<b>P máx (%)</b>	0,045	0,045
<b>S máx (%)</b>	0,015	0,015
<b>Cr (%)</b>	18,00 - 19,00	16,50 - 18,00
<b>Ni (%)</b>	8,00 - 10,00	10,00 - 12,00
<b>Mo (%)</b>	---	2,0 - 2,5
<b>Ti (%)</b>	---	---
<b>Otros (%)</b>	---	---

#### 4.17 MATERIALES PARA JUNTAS

##### 4.17.1 Bandas de sellado sistema sikadur-combinaflex

Sistema de sellado de altas prestaciones para juntas de construcción, dilatación conexión o grietas. Cuando se fija al soporte permite grandes e irregulares movimientos en más de una dirección, manteniendo un sellado de alta calidad. El Sistema Sikadur-Combiflex consiste en una banda flexible e impermeable de Poliolefinas (FPO) y avanzada tecnología y un adhesivo para su fijación Sikadur.

#### PROPIEDADES MECÁNICAS

- Adherencia Hormigón seco > 2 N/mm<sup>2</sup> (fallo en el hormigón)
- Resistencia al pelado Resistencia > 4 N/mm (1 mm)

#### TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Las bandas 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, perteneciente a temperaturas inferiores a 21 °C, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente de la acción de aceites y grasas.

#### 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 al azar por el Director de Obra con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido.

## FONDOS DE JUNTAS

Se utilizarán perfiles cilíndricos de espumas de polietileno de célula cerrada. La función de los fondos de juntas es delimitar la profundidad de la junta para conseguir el factor de junta apropiado. Para evitar que la masilla rebase el fondo de junta, al ser retacada para su aislado, deben utilizarse anchos superiores en un veinticinco por ciento (25%) aproximadamente al ancho de junta.

## MATERIAL DE SELLADO

El sellado de la junta se realizará mediante masillas elásticas de polisulfuro o poliuretano de uno o dos componentes. Previamente a la realización del sellado se deberá utilizar una imprimación para obtener una buena adherencia entre el material de sellado y el soporte.

El material de sellado deberá cumplir lo especificado en la norma UNE 53622-89, clase AI. El color del material de sellado será el que en cada caso determine la Dirección de Obra.

### *4.17.2 Bandas de PVC*

Las bandas de PVC cumplirán lo establecido en las normas UNE que se adjuntan en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	MÉTODO DE ENSAYO
Dureza, Shore A	UNE 53-130
Resistencia a tracción a $23 \pm 2$ °C	UNE 53-510
Alargamiento en la rotura $23 \pm 2$ °C	UNE 53-510

## TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Las bandas 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, perteneciente a temperaturas inferiores a 21 °C, protegido del viento y de los rayos solares.

Se protegerán convenientemente de la acción de aceites y grasas.

## 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 al azar por la Dirección facultativa con el fin de obtener el siguiente número de ellas para cada pedido.

## FONDOS DE JUNTAS

Se utilizarán perfiles cilíndricos de espumas de polietileno de célula cerrada. La función de los fondos de juntas es delimitar la profundidad de la junta para conseguir el factor de junta apropiado. Para evitar que la masilla rebase el fondo de junta, al ser retacada para su aislado, deben utilizarse anchos superiores en un veinticinco por ciento (25%) aproximadamente al ancho de junta.

## MATERIAL DE SELLADO

El sellado de la junta se realizará mediante masillas elásticas de polisulfuro o poliuretano de uno o dos componentes. Previamente a la realización del sellado se deberá utilizar una imprimación para obtener una buena adherencia entre el material de sellado y el soporte.

El material de sellado deberá cumplir lo especificado en la norma UNE 53622-89, clase AI. El color del material de sellado será el que en cada caso determine la Dirección facultativa.

### 4.18 RESINA EPOXI

## DEFINICIÓN

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionado, adheridos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

## MATERIALES

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

## TIPOS DE FORMULACIÓN

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizados por el fabricante.



En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

## ALMACENAJE Y PREPARACIÓN

Los componentes de las formulaciones deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 L). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberán conocerse exactamente el periodo de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, periodo durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho periodo. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), o cuyo volumen sea superior a seis litros (6 L). No se apurarán

### 4.19 FABRICAS PARA ALBAÑILERÍA

#### 4.19.1 Normas une de referencia

A continuación, se citan las normas UNE que deberán cumplir las fábricas de albañilería, ya sean bien ladrillos y piezas sílico-calcáreas, bien bloques de hormigón.

Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.	UNE-EN 1052-1:1999
Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.	UNE-EN 1052-2:2000
Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.	UNE-EN 1052-3:2003
Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.	UNE-EN 1052-3:2003/A1:2008
Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrera al agua por capilaridad	UNE-EN 1052-4:2001
Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a la adhesión por el método de arranque.	UNE-EN 1052-5:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, en hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.	UNE-EN 772-11:2001
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, en hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.	UNE-EN 772-11:2001/A1:2006

Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Determinación de la densidad absoluta seca y de la densidad aparente seca de piezas para fábrica de albañilería. (excepto piedra natural).	UNE-EN 772-13:2001
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones.	UNE-EN 772-16:2001
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones.	UNE-EN 772-16:2001/A1:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones.	UNE-EN 772-16:2001/A2:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.	UNE-EN 772-1:2002
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 20: Determinación de la planeidad de las caras de piezas para fábrica de albañilería.	UNE-EN 772-20:2001
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 20: Determinación de la planeidad de las caras de piezas para fábrica de albañilería.	UNE-EN 772-20:2001/A1:2006
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Determinación del porcentaje de superficie de huecos en piezas para fábrica de albañilería (por impresión sobre papel).	UNE-EN 772-2:1999
Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Determinación del porcentaje de superficie de huecos en piezas para fábrica de albañilería (por impresión sobre papel).	UNE-EN 772-2:1999/A1:2005

#### 4.19.2 Bloques de hormigón

Se entenderá a los efectos de este Pliego como bloques estructurales de hormigón para muro de carga, los definidos como tales en las Normas UNE-EN 771-3:2004 y UNE-EN 771-3:2004/A1:2005: “Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)”, así como en la UNE 127771-3: 2006 (Complemento nacional a la norma UNE-EN 771-3).

Serán de obligado cumplimiento las normas indicadas a continuación:

- Documento Básico SE-F (Seguridad estructural-Fábrica) del Código Técnico de la Edificación.
- Documento Básico HR (Protección frente al ruido) del Código Técnico de la Edificación.
- Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones anteriores, cumplirán las de la Instrucción EHE-08.

Adicionalmente, los bloques deberán cumplir las especificaciones de las Normas UNE indicadas en el apartado 3.18.1 de este Pliego.

Los bloques no presentarán grietas, fisuras, eflorescencias, coqueras, desconchones ni desportillamientos.

Las superficies de rotura deberán estar desprovistas de caliches, presentando aspecto homogéneo con grano fino y compacto, sin direcciones de exfoliación, grietas, o materiales extraños que puedan disminuir su resistencia.

La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre dimensiones y forma, sección bruta, sección neta e índice de macizo, absorción de agua, succión y resistencia a compresión.

Si el fabricante posee sello de calidad oficial y vigente, no será necesario que presente certificados de garantía.

#### ***4.19.3 Bloques para revestir***

Cumplirán las condiciones fijadas en la norma UNE 41.168. No presentarán grietas ni coqueras. Los desconchones y desportillamientos serán en función de su colocación.

- Estructural  $\leq 5\%$
- Cerramiento  $\leq 10\%$
- División  $\leq 10\%$

#### Geométricas

Según las condiciones fijadas en la norma UNE 41.167 las tolerancias de las dimensiones exteriores serán en longitud, altura y anchura de  $\pm 3$  mm. El espesor en paredes exteriores y tabiquillos no será inferior a 18 mm en ningún punto de la pieza y la longitud no será superior a 6 veces el espesor en tramos de espesor constante, o superior al incremento del espesor en tramos de espesor variable.

La flecha (f) máxima según la longitud (L) será:

- Aristas:  $f \leq 0,5\% L$
- Caras:  $f \leq 0,5\% L$
- Ángulo diedro:  $f \leq 0,02\% L$

En cuanto al índice de macizo, cumplirá lo mismo que los bloques de cara vista.

#### Físicas

La absorción de los bloques para revestir cumplirá lo especificado en la norma UNE 41.169 y será para densidades comprendidas entre 1900 Kg/m<sup>3</sup> y la densidad del hormigón  $\pm 10\%$

En cuanto a la variación dimensional y el resto de condiciones (mecánicas y otras características) cumplirán las mismas condiciones que los bloques de cara vista.

#### ***4.19.4 Ladrillos cerámicos para revestir***

### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

### **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

## RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

### 4.20 MATERIALES ELASTOMÉRICOS PARA ELEMENTOS DE APOYO

Las placas de material elastomérico, tipo neopreno, deberán ser moldeadas, bajo presión y calor, al mismo tiempo que las láminas metálicas, que serán de acero o aluminio.

Las características mínimas del neopreno serán:

- Dureza Shore: Mayor que sesenta
- Carga de rotura de tracción: Mayor que ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado.
- Alargamiento mínimo de rotura: Mayor que seiscientos por ciento.
- Módulo de elasticidad transversal para cargas de elevada duración: Mayor de cien kilogramos por centímetro cuadrado.
- Módulo de elasticidad transversal, para cargas instantáneas: Mayor que catorce kilogramos por centímetro cuadrado.

Las características de las placas metálicas serán:

- Material: Acero
- Límite elástico > 240 MPa
- Carga de rotura > 420 MPa

### 4.21 LAMINA IMPERMEABILIZANTES

Son productos prefabricados laminares cuya base impermeabilizante viene dada por un material tipo bituminoso. También son conocidos como telas asfálticas.

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. Estará seco y exento de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

Las láminas impermeabilizantes, cumplirán lo establecido en el Documento Básico HS (Salubridad) del Código Técnico de la Edificación, en concreto las prescripciones del apartado 2.4 Cubiertas; así como lo estipulado en la norma UNE 104402:1996.

### 4.22 PINTURAS

Las pinturas serán fáciles de aplicar a brocha. Todos los materiales de pintura se entregarán a pie de obra en los envases cerrados originales con las etiquetas y precintos intactos y estarán sujetos a la aprobación de la Dirección



de Obra. Todos los colores de las pinturas se ajustarán al código de colores de la relación de acabados de pintura de los planos y/o a las indicaciones de la Dirección de Obra.

Los colores estarán bien molidos, presentarán facilidades de extenderse y de incorporarse al aceite, cola, etc. Tendrán fijeza de tinta y serán inalterables por la acción de los aceites, estarán bien purificados y sin posos, serán de color amarillo claro y al usarlos no dejarán manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Las pinturas deberán ser perfectamente homogéneas y suficientemente dúctiles para cubrir enteramente la superficie que se desea pintar. Serán aptas para combinarse perfectamente entre sí y deberán poder absorber gérmenes de cualquier naturaleza.

Se presentarán a la Dirección de Obra muestras de cada tipo y color de pintura que se pretenda emplear, debiendo ser aprobadas antes de usar en la obra el material que representen. Las muestras consistirán en ½ l de cada clase de pinturas y tres modelos (20 x 25 cm) de cada tipo y color de pintura, aplicada sobre materiales análogos a los que en definitiva van a recibirlos.

Las pinturas, en cuanto a especificaciones y diseño, cumplirán la norma NTE-RPP. Las pinturas a emplear tanto en paramentos verticales como horizontales será pintura plástica.

Las pinturas, en cuanto a especificaciones y diseño, cumplirán la norma NTE-RPP.

Las pinturas a emplear serán las siguientes:

- Paramentos verticales: Pintura plástica
- Paramentos horizontales: Pintura plástica
- Carpintería de madera: Barniz o esmalte
- Fachadas: Pintura hidrófuga de fachadas

#### **4.23 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

La ejecución de esta unidad de obra se realizará de acuerdo con las prescripciones técnicas generales sobre mezclas bituminosas en caliente, Artículo 542 del PG-3 y la Orden Circular 24/2008.

Los áridos destinados a la fabricación de mezclas bituminosas se tendrán que someter al ensayo de identificación para rayos X, de lo que se tendrá que deducir que no tienen ninguno componente expansivo. En caso contrario serán rechazados y no se podrán utilizar.

Será también obligado presentar el certificado emitido por la pedrera de procedencia de los áridos, donde se hagan constar que cumplen todas las exigencias del PG-3 para ser utilizados en la fabricación de mezclas bituminosas.

#### Ligantes hidrocarbonados

Características generales por los betunes:



Hace falta que tenga un aspecto homogéneo, así como una ausencia casi absoluta de agua.

Tiene que tener una temperatura homogénea, ser consistente y viscoso, y flexible a bajas temperaturas. Sin embargo, tiene que ser adherente con las superficies minerales de los granulados, sean secas o húmedas.

Los vínculos a utilizar cumplirán:

#### BETÚN B-50/70:

Características del betún original:

- Penetración en 25° (NLT-124/84) .....	5-7 mm
- Índice de penetración (NLT-181/84) .....	-0.7-+1
- Punto de reblandecimiento. Anilla-bola (NLT -125/84) .....	46°C-54°C
- Punto de fragilidad Fraass (NLT-182/84).....	<=-8°C
- Ductilidad en 25°C (NLT-126/84).....	>=90cm
- Solubilidad en tricloroetano (NLT-130/84) .....	99,5%
- Contenido de agua, en volumen (NLT-123/84).....	<=0,2%
- Punto de inflación, vas abierto (NLT-127/84) .....	>=235°C
- Densidad relativa a 25°C (NLT-122/84).....	>=1,00
- Contenido de asfaltos (NLT-131/72).....	>=15%
- Contenido de parafinas (NFT 66-015) .....	<4,5%

Características del residuo de película fina:

- Variación de masa (NLT-185/84) .....	<=0,8%
- Penetración en 25°C (NLT-125/84) .....	>=50% de la penetración original
- Aumento del punto de reblandecimiento, anilla-bola (NLT-125/84) .....	<=9°C
- Ductibilidad en 25°C (NLT-126/85).....	>=50 cm

Todas las cisternas de betún que lleguen a la planta tendrán que disponer del correspondiente certificado de características técnicas, una copia del cual, se entregará en el Laboratorio de Control de Calidad o a la Dirección de Obra



### Granulado grueso

Los granulados a utilizar en las mezclas bituminosas procederán del machacado y trituración de piedras de pedrera. El porcentaje de partículas que presentan dos (2) o más caras de fractura según la NLT 358/87 no será inferior al 100%.

La naturaleza será silícica en las capas de tráfico.

El coeficiente de desgaste medio para el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a 30 en las capas intermedias y de base. En la capa de tráfico, este coeficiente será inferior a veinticinco (25) y a veinte (20) en las drenantes.

El valor del coeficiente de aseado acelerado en el granulado a utilizar en capas de tráfico, incluido en mezclas drenantes estará comomínimo de cinco milésimas (0.50). El coeficiente de aseado acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

El Índice de lentejas de las diferentes fracciones del granulado será inferior a treinta (30), excepto en las mezclas drenantes que será inferior a veinticinco.

Para las mezclas bituminosas en caliente para capas de tráfico de grueso pequeño, se aplicará el descrito al punto 2.2.1 del artículo 543 de la Orden circular 322/97.

### Granulado fino

El granulado a utilizar en mezclas bituminosas será arena natural, arena proveniente del machacado o una mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

Las arenas naturales estarán constituidas por partículas estables y resistentes, y no tendrán que entrar en la mezcla en proporción superior al diez por ciento (10%) del peso total de los granulados.

Las arenas artificiales se obtendrán de materiales que su coeficiente de desgaste en Los Ángeles cumpla las condiciones del granulado grueso.

El equivalente de arena, según NLT-113/72, será superior a sesenta cinco (65) para las arenas artificiales y setenta cinco (75) para las naturales.

Para las mezclas bituminosas en caliente para capas de tráfico de grueso pequeño, se aplicará el descrito al punto 2.2.2 del artículo 543 de la Orden circular 322/97.

### Filler

El filler estará en un cien por ciento (100%) de aportación a las capas de tráfico e intermedia, y en un cincuenta por ciento (50%) en la capa base.

La curva granulométrica del filler estará comprendida dentro de los límites siguientes:

<u>Tamíz UNE</u>	<u>% Paso</u>
0.63 mm	100
0.32 mm	95-100
0.16 mm	90-100
0.080 mm	70-100

En caso de utilizar un cemento como filler la cantidad de cal libre no tiene que ser superior al tres por ciento (3%).

Para las mezclas bituminosas en caliente para capas de tráfico de grueso pequeño, se aplicará el descrito al punto 2.2.3 del artículo 543 de la Orden circular 322/97.

#### Tipo y composición de la mezcla

Las mezclas bituminosas a utilizar en las capas de tráfico, base e intermedia cumplirán las condiciones correspondientes al ensayo Marshall (NLT-159/86), excepto las mezclas drenantes que se caracterizarán por el Ensayo Cántabro (NLT 352/86).

##### ***4.23.1 Riegos de adherencia***

El material a utilizar cumplirá las prescripciones técnicas generales sobre riegos de adherencia, Artículo 531, que aparece a la circular nº 294/87 T de 23 de Diciembre de 1987, con las siguientes prescripciones particulares.

#### Ligantes

El ligante a utilizar será según el Artículo 213 del PG-3 (Orden Ministerial de 21 de enero de 1988, BOE del 3 de febrero), una emulsión catiónica ECR-1, con un contenido mínimo de betún del cincuenta siete por ciento (57%), excepto que el Contratista proponga otro tipo de ligante y éste sea aceptado por el Director de la Obra.

#### Dotación de ligante

La dotación de ligante residual será de quinientos gramos por metro cuadrado (500 gr/m<sup>2</sup>). No obstante, el Director de la Obra podrá modificar la dotación a la vista de las pruebas realizadas.

##### ***4.23.2 Riegos de imprimación***

El material a utilizar cumplirá las prescripciones técnicas generales sobre riegos de adherencia, Artículo 531, que aparece a la circular nº 294/87 T de 23 de Diciembre de 1987, con las siguientes prescripciones particulares.

#### Árido de cobertura

El árido de cobertura por los riegos de imprimación será arena natural, arena procedente del machacado o bien

una mezcla de los dos materiales, exento de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las características de este granulado tendrán que cumplir las especificaciones del artículo 530.2 del PG-3.

#### ***4.23.3 Emulsiones bituminosas***

Las emulsiones bituminosas cumplirán aquello establecido por el Artículo 213 del PG-3 y modificado por Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988, publicado en el B.O.E. del 3 de Febrero de 1988.

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra, serán:

- Emulsión asfáltica tipo ECR-1 a riegos de adherencia.
- Emulsión asfáltica tipo ECI a riegos de imprimación
- Emulsión asfáltica tipo ECR-2 en tratamientos superficiales.

### **4.24 TUBERÍAS**

#### ***4.24.1 Condiciones generales***

Se definen como tuberías aquellos elementos de sección recta circular, que sirven para transportar diferentes fluidos bajo una determinada presión que denominaremos de servicio. Según los usos y diferentes fluidos podrán ser de los siguientes materiales: Hormigón, Fundición, Acero, P.V.C., Polietileno y Cobre.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no presentando ningún defecto de regularidad en su superficie interna.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente interiores queden regulares y lisas.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.), deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

Las conducciones y sus elementos deberán resistirse sin daños y ser estancos a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aun teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos fisicoquímicos a que puedan estar sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleando para que sean estancas. Para ello, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las juntas, evitando tener que forzarlas.

El enlace entre un tramo de tubería y una de estas piezas especiales, o entre dos de estas últimas, se hará siempre

por bridas, salvo cuando se trate de equipos especiales de suministro en los cuales la conexión venga preparada para roscar. En este caso se dispondrá un manguito roscado de desmontaje que acople a un extremo de la tubería que deberá tener en el otro su correspondiente brida.

Cada tubería debe inspeccionarse antes de ser colocada, pues una vez situada no podrá ser extraída ni reemplazada.

#### ***4.24.2 Abrazaderas y soportes***

Son el conjunto de elementos a instalar para soporte y guiado de tuberías en techos, suelos y paredes.

##### Condiciones generales

Se empleará este sistema para sujeción de todas las tuberías, sea cual sea su diámetro y la posición en que deban ir.

Las abrazaderas deberán ir montadas sobre guías, que permitan su desplazamiento a lo largo de las mismas, a fin de que puedan adaptarse fácilmente a cualquier necesidad. El montaje de las abrazaderas sobre las guías será tal que se pueda realizar sin necesidad de recurrir a tornillos de apriete, únicamente a elementos tope contenidos en la propia abrazadera.

La abrazadera deberá llevar un anillo de goma que se adapte a su superficie interna e impida que el tubo o conducto se deteriore por el apriete de la misma. Podrá igualmente desplazarse con gran facilidad por el carril guía y posibilitar su localización exacta en obra, sin que sea necesaria la preparación previa del punto de localización.

La fijación de los carriles guía a la pared se hará de forma directa, o mediante pies de apoyo, según las necesidades que se produzcan en cada caso.

##### Características del montaje

La separación entre soportes del carril guía no será superior a 4,5 m. En el caso de que vaya soportado por tirantes, la separación será como máximo de 1 m. La sección del tirante será como mínimo de 40 x 5 mm.

El carril guía tendrá una anchura mínima de 50 mm y una altura mínima de 40 mm.

El abarcón se construirá en chapa de espesor mínimo 3 mm para diámetro de tubo hasta 150 mm. Para tuberías de hasta 500 mm, el espesor mínimo será de 5 mm.

#### ***4.24.3 Tuberías o accesorios de fundición dúctil***

Las tuberías y accesorios de fundición dúctil procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería el Contratista propondrá a la Dirección facultativa los siguientes aspectos:

- Fabricantes de tuberías.

- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.
- Sección tipo de cada diámetro, con indicación de las dimensiones y espesores.
- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.
- Experiencia en obras similares.
- Tipo de señalización del tubo.

La tubería deberá cumplir la Norma Internacional ISO 2531 en todos sus apartados:

- Espesor de los tubos
- Marcaje
- Elaboración de la fundición
- Calidad de los tubos
- Tolerancia de juntas
- Tolerancia de espesor, longitudes de fabricación y tolerancias de longitud
- Tolerancias de rectitud
- Tolerancias sobre masas
- Ensayos de tracción-probetas, métodos y resultados
- Ensayos de dureza Brinell
- Prueba hidráulica
- Prueba neumática bajo agua

La boca o enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta exprés completa (anillo de junta, contrabrida y bulones) y la junta automática flexible.

En las superficies de contacto con la junta, tanto en el asiento para ella como en el extremo liso, no se tolerará ninguno de los siguientes defectos:

- a) Excentricidad del diámetro del asiento de junta.
- b) Ovalidad del diámetro del asiento de junta.
- c) Poros o huecos mayores de 2 mm de diámetro.
- d) Falta de material en el filete de la parte interior del asiento de junta.
- e) Poros de diámetro menor de 2 mm cuya separación entre ellos sea menor de 3 cm o que éstos estén en número mayor de tres.

#### ***4.24.4 Tuberías de acero***

Las tuberías y piezas especiales de acero procederán de fábrica siderúrgica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería el Contratista propondrá a la Dirección facultativa los siguientes aspectos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.
- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.
- Longitud de tubería
- Características de la protección interior y exterior de la tubería, esta última tanto en fábrica como en obra.
- Tipo de junta a emplear, descripción exhaustiva de sus características y control en obra.
- Experiencia en obras similares. Tipo de señalización del tubo.

El Contratista calculará la tubería a emplear de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y, en el caso de tuberías para conducciones de saneamiento, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

En el cálculo de los tubos se considerarán todas las solicitudes que puedan tener lugar tanto en la fabricación como en el transporte, puesta en obra y en las pruebas y posterior funcionamiento en servicio.

#### ***4.24.5 Tuberías de acero electrosoldado***

Se entiende por tubería electrosoldada la construida de chapa de acero destinada al transporte de fluidos para los que se precisa estanqueidad.

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable.

Las características, sobre productos, para el acero empleado en la fabricación de tubos serán las correspondientes al acero A 42-b o X-60. En este último caso, las características serán las establecidas en la Norma API 5L, de fecha 30 de junio de 1987.

El acero correspondiente a las tuberías de la conducción cumplirá, como mínimo, las siguientes características:

- Resistencia a la rotura. Entre 37 y 45 Kg/mm<sup>2</sup>
- Límite elástico aparente: 24 Kg/mm<sup>2</sup> para espesores menores o iguales de 16 mm
- Alargamiento mínimo en rotura: 26%
- Resistencia mínima: 2,8 Kg/cm<sup>2</sup> a 0°C
- Contenidos máximos: C = 0,20%, P = 0,50%, S = 0,050%

Los tubos se fabricarán mediante chapa de acero laminada, que se soldará longitudinalmente, con doble canalón de soldadura, en conformidad con las condiciones señaladas en la Norma API 5L. (SPEC 5L).

Los tubos serán rectos y cilíndricos, debiendo estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas y sin cualquier otro defecto superficial. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y escuadrados con el eje del tubo.

Los espesores de los tubos vendrán determinados por la clase de material y procedimiento de fabricación



cumpliendo, en cualquier caso, que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo y la presión de rotura sea cuatro (4), como mínimo.

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción. Independientemente de esto, la Dirección facultativa determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características del acero. En el caso de que los resultados de estos ensayos demuestren que no se cumplen las indicaciones anteriormente citadas serán abonados por el Contratista.

#### ***4.24.6 Tuberías de acero estirado***

Se entiende como tuberías de acero estirado los tubos sin soldadura fabricados por laminación o estirado.

El acero empleado en la fabricación de tubos y piezas especiales será dulce y perfectamente soldable. A requerimiento de la Dirección facultativa el Contratista deberá presentar copia de los análisis de cada colada. Los ensayos de soldabilidad se efectuarán a la recepción del material y consistirán en el plegado sobre junta soldada.

Las características, sobre productos, para el acero en la fabricación de tubos serán las establecidas en la Tabla nº 4

Carga de rotura (Kg/mm <sup>2</sup> )	Mínimo alargamiento de U % máximo	Carbono (C) % máximo	Fósforo (P) % máximo	Azufre (S) % máximo
37 a 45	26		0,060	0,055
57 a 62	22	0,23	0,055	0,055

Las probetas de tracción para el acero se cortarán de los tubos de acuerdo con lo especificado en el Apartado 2.12. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua de 1975. Las condiciones y clases de pruebas se efectuarán según lo indicado en los apartados 2.12.1. y 2.12.2. del citado Pliego.

La Dirección facultativa, para las pruebas de soldabilidad, puede escoger para los ensayos dos (2) tubos de cada lote de cien (100) tubos. Si alguna de las dos (2) no alcanza los resultados que a continuación se establecen, podrán escogerse tanto nuevos tubos para ser probados como juzgue necesario el representante de la Administración para considerar satisfactorio el resto del lote. Si las pruebas de soldadura de los nuevos tubos escogidos no fueran satisfactorias se podrá rechazar el lote o probar cada uno de los tubos del lote, siendo rechazados los que no alcancen los resultados que no se indican a continuación.

Para los tubos que deben ir soldados a tope, de diámetro hasta cuatrocientos (400) milímetros, se tomarán unos anillos de no menos de cien (100) milímetros de longitud y cortados de los extremos del tubo. Estos anillos deben

comprimirse entre dos placas paralelas con el punto medio de la soldadura en el diámetro perpendicular a la línea de la dirección del esfuerzo. Durante una primera etapa no se presentarán aberturas en la soldadura hasta que la distancia entre las placas sean las tres cuartas partes del diámetro exterior inicial del tubo. Se continúa el aplastamiento en una segunda etapa y tampoco deben presentar grietas o roturas hasta que la distancia entre las placas sea el sesenta por ciento (60%) del diámetro exterior inicial del tubo. En la tercera etapa se continúa el aplastamiento hasta que la probeta rompa o hasta que se junten las paredes opuestas del tubo. Si en esta etapa se comprueban definiciones en el material o en la penetración de la soldadura, puede rechazarse el tubo. Defectos superficiales motivados por imperfecciones de la superficie no serán causa de rechazo.

#### **4.24.7 Tuberías de PVC**

Se entiende por tuberías de P.V.C., las compuestas por policloruro de vinilo técnicamente puro en el cual los colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares den un producto final aceptable, según el Código Alimentario Español.

Se considera policloruro de vinilo técnicamente puro aquél que no tenga plastificantes ni una proporción superior al uno por ciento (1%) de ingredientes masarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, está constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%).

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de uno con treinta y siete a uno cuarenta y dos (1,37 a 1,42) Kg/dm<sup>3</sup> (UNE 53.020).
- Coeficiente 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 de ensayo de uno (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 (tr) 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 minuto (6 mm/min) con probeta mecanizada. El alargamiento de rotura deberá ser, como mínimo, el ochenta por ciento (80%) (UNE 53.112).
- Absorción máxima de agua cuatro miligramos por centímetro cuadrado (4 mg/cm<sup>2</sup>) (UNE 53.112).
- Opacidad tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente (UNE 53.039).

Las tuberías empleadas en la obra procederán de fábrica con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el Contratista propondrá a la Dirección facultativa el nombre del fabricante de la tubería, siendo necesario presentar los siguientes requisitos:

- Sección tipo de cada diámetro de tubería con indicación de las dimensiones y espesores.

- Longitud de tubería.
- Tipo de junta a emplear.
- Experiencia en obras similares.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta años (50) de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20º C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán, explícitamente, el período útil y la temperatura de uso.

Las tuberías de PVC serán suministradas en longitudes no inferiores a 5 m cuando el diámetro sea igual o inferior a 50 mm y de 6 m cuando el diámetro sea superior a 50 mm.

En estas tuberías de PVC la superficie interna debe ser lo más regular posible. El material de los tubos estará exento de grietas, granulación, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. No se permitirá el uso de estas tuberías en intemperie.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

#### ***4.24.8 Tuberías de polietileno***

### **FABRICACIÓN**

La tubería deberá ser de Polietileno de alta densidad y de las siguientes características:

- PE100
- PN1.0MPa
- SDR17
- Código de uso previsto P (o W/P)
- UNE EN 12201
- Con línea marrón.

La tubería deberá llevar marcado:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- La identificación del año y mes de fabricación.
- Tipo de polietileno empleado.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente.



- Marcado de conformidad con la norma UNE-EN 12201.

El tubo debe de tener banda marrón (no puede tener banda azul).

Las tolerancias dimensionales serán las descritas en las tablas normalizadas en la UNE EN 12201.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de polietileno, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo, cincuenta años (50). En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Granulometría
- Densidad
- Índice de fluidez
- Grado de contaminación
- Contenido en volátiles
- Contenido en cenizas

Estas características se determinarán de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 1872-2:2007, y UNE-EN 12201.

Densidad del compuesto, según ISO 1183-1:2012 e ISO 1183-2:2004 e ISO 1183-3:1999

El negro de carbono empleado en la fabricación de tubos de PE cumplirá las especificaciones del apartado 4.1 de la UNE-EN 13244-2:2004 ERRATUM y su dispersión tendrá una homogeneidad igual o superior a la definida en el apartado 4,3 de la UNE-EN 13244-2:2004 ERRATUM. Dispersión del negro de Carbono, según ISO 18553:2002

La determinación del contenido en negro de carbono se hará según UNE 53375-1:2007, UNE 53375-2:2008 e UNE 53375-3:2011

Aditivos, tales como lubricantes, estabilizadores o colorantes, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12201.

Alargamiento en rotura, según EN ISO 6259-1:2015 e ISO 6259-3:2015

Toda la documentación originada en la fabricación de la tubería y durante los controles de calidad de la tubería se entregará a la DF convenientemente clasificada e informando de las incidencias significativas.

El fabricante de la tubería deberá aportar las características técnicas esenciales de la tubería para una vida de 50 años:

- EO = módulo de elasticidad en tiempo de carga cero y baja carga (MPa)
- EC= módulo de fluencia, tiempo  $> 0$ , esfuerzo  $\sigma > 0$  y constante (MPa)
- ER= módulo de relajación, tiempo  $> 0$ , deformación  $\epsilon > 0$  y constante (MPa)
- $\sigma_0$  = resistencia a los reventones en tiempo cero (MPa)

- $\sigma_C$  = resistencia a la fluencia en tiempo  $> 0$  (MPa) (también denominado resistencia a los reventones)
- $\nu$  = Índice de Poisson =  $\epsilon_l/\epsilon_r$
- $\epsilon_l$  = tracción en dirección axial
- $\epsilon_r$  = deformación circunferencial
- $\alpha$  = expansión térmica.

Los tubos de PEAD podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior de 6 m en zanja estrecha ó 4 en zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén.
- Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior de 1 m ó 1,5 m con sobrecargas móviles comprendidas entre 12 y 30 toneladas.
- Terreno natural de apoyo y de zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro; rocas y suelos estables (que no sean arcillas expansivas o muy plásticas. fangos ni suelos orgánicos CN, OL y OH de Casagrande).
- Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo: 0,6kp/cm<sup>2</sup>.

#### ***4.24.9 Tubos para alojar conductores eléctricos***

Los tubos para alojar conductores eléctricos serán de resinas sintéticas (polivinilo, de chapa aislada, tipo Bergman o de acero especial para instalación eléctrica con rosca P.G.). Serán circulares con tolerancia del cinco (5) por ciento en el diámetro.

El diámetro de los tubos será tal que los conductores no ocupen nunca más de la mitad de la sección del tubo y pueda sustituirse con facilidad.

El Contratista presentará modelos del tipo de tubos que vaya a emplear, para su aprobación por la Dirección facultativa.

Así mismo se deberán cumplir todas las prescripciones del R.E.B.T.

#### **4.25 POZOS DE REGISTRO**

Los pozos de registro deben componerse de todos los elementos necesarios para asegurar su completa estanquidad, tanto entre los diferentes módulos o anillos como en las uniones con los tubos.

Las uniones entre los diferentes anillos y las inserciones de los tubos en el pozo se harán mediante juntas elastoméricas normalizadas (EPDM, norma UNE-EN 681-1).

No se admitirán pozos sin juntas preparadas para garantizar la estanquidad de todas las uniones.

Los módulos de base (de los pozos de registro) que estén bajo el nivel freático deben obligatoriamente suministrarse con los huecos y juntas necesarios para las inserciones estancas de los tubos en las posiciones en las que entrarán o saldrán dichos tubos.

#### **4.26 PATES, REJILLAS Y TAPAS**

##### ***4.26.1 Pates***

Estarán confeccionados con redondos lisos de acero tipo AE-215 L de 16 mm de diámetro. Su límite elástico será igual a 2.200 Kp/cm<sup>2</sup> y no presentará bordes cortantes ni grietas. Cumplirán con lo dispuesto en la Instrucción EHE-08.

Tendrán acabado galvanizado en caliente según la norma UNE 37.501/88.1R y cuando estén sumergidos en agua, se les tratará mediante pintura negra de alquitrán-epoxi según Norma INTA-164407.

Según casos, también podrán ir recubiertos en su parte vista con vaina de PVC, polipropileno, etc, según se especifique en planos y/o presupuesto.

Cumplirán con la Norma NTE.ISA/73, en cuanto a medidas, forma y colocación se refiere.

##### ***4.26.2 Entramados o rejillas***

Son rejillas formadas por flejes o pletinas, colocadas de canto y entrecruzadas bajo presión, para pisos de plataformas, pasarelas, peldaños y para cerramientos, etc.

Serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio siempre que así se indique en planos y/o presupuesto, y en caso contrario serán de acero tipo A-42b y estarán galvanizadas.

##### ***4.26.3 Tapas de fundición dúctil***

Serán de la clase de resistencia especificada en el presupuesto. Serán de clase D-400 siempre que haya cargas de tráfico.

#### **4.27 GEOTEXTIL**

El geotextil es una lámina de fieltro punzonado, no tejido, fabricado a partir de fibras especiales de poliéster o de polipropileno. La unión de sus fibras se realiza gracias a un sistema mecánico que compacta y entrelaza las fibras por un proceso de agujado y posterior termofijado mediante calor.

Condiciones generales

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos.

Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m<sup>2</sup>), según UNE EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etcétera).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Deberá ser imputrescible y resistente al moho, insectos y raíces, así como a los ácidos y álcalis naturales propios del terreno y cumplir con lo establecido en los artículos 290 y 422 del PG-3 y en la norma UNE vigente.

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.

#### **4.28 PUERTAS DE ACERO GALVANIZADO TIPO ABATIBLE CORREDERA O BASCULANTE**

Se emplearán en los cierres exteriores de edificios que supongan entrada de materiales o maquinaria (en la zona de acceso al edificio de reactivos, etc.), con una altura inferior a 5,50 metros y un peso inferior a 2.000 Kg.

Los cercos serán de perfiles laminados, de chapa de acero galvanizado, prensado y estirado en frío y de espesor igual o superior a 2 mm. La chapa que forma la puerta será prelacada.

Las puertas cumplirán las especificaciones definidas en la norma NTE-PPA.

Las puertas de corredera irán guiadas por el hueco interno del tabique de cerramiento.

#### **4.29 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO**

Las características de los materiales no especificados han de ser propuestas por el Contratista la Dirección de la Obra, la cual se reserva el derecho de no aceptarlas si considera que no satisfacen las finalidades para las que están previstas. Los materiales no especificados que eventualmente lleguen a ser empleados en la obra han de obedecer a las Instrucciones, Normativas y Controles de calidad vigentes. Los ensayos para determinación del control de calidad de materiales no especificados han de ser efectuados por un laboratorio oficial y según las Instrucciones y Normativas en vigor.

### **5. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL SOBRE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **5.1 DIRECCIÓN E INSPECCIÓN**

La Administración designará al Director facultativo que ha de dirigir e inspeccionar las obras, así como el resto del personal adscrito a la Dirección facultativa.

Las órdenes de la Dirección facultativa deberán ser aceptadas por el Contratista, como emanadas directamente de la Administración, sin perjuicio de las facultades atribuidas por el Órgano de contratación al Coordinador de obras/ Representante Facultativo designado por la Administración. El Contratista podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones. Se llevará un libro de órdenes de hojas numeradas en el que se expondrán por duplicado las que se dicten en el curso de las obras y que serán firmadas por ambas partes, entregándose una copia firmada al Contratista.

Cualquier reclamación que, en contra de las disposiciones de la Dirección facultativa, crea oportuna hacer el Contratista, deberá formularla por escrito, dentro del plazo de quince días, después de dictada la orden.

La Dirección facultativa decidirá la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego.

La Dirección facultativa podrá vigilar todos los trabajos y los materiales que se empleen pudiendo rechazar los que no cumplan las condiciones exigidas.





La Dirección facultativa tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesaria para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución, a expensas del Contratista, de la obra hecha o de los materiales usados sin la supervisión o inspección de la Dirección facultativa.

El Contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de 21 días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestra para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección.

## **5.2 ENSAYOS, MUESTRAS Y PRUEBAS.**

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección facultativa, debiendo presentar el Contratista cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes que aquella considere necesarios.

Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

Si se comprobase la existencia de algún defecto en materiales procedentes del propio almacén de la obra, por deficiencias de almacenaje o cualquier otra causa, el Contratista viene obligado a reponerlos a su costa

La Dirección facultativa podrá disponer todos los ensayos y pruebas que estime conveniente para comprobar la buena calidad de los materiales, la correcta ejecución de los trabajos, y el funcionamiento adecuado de los equipos e instalaciones.

Respecto a los equipos mecánicos y electromecánicos, la Dirección facultativa señalará qué equipos deben ser sometidos a control en los talleres de fabricación y cuales deberán someterse a prueba de montaje y puesta en marcha.

A lo largo de las obras, se tomarán muestras y se someterán a ensayos, así como se harán pruebas en obra, todo ello con arreglo al programa que redacte la Dirección facultativa. El costo de los ensayos, aparte de los de pruebas de recepción, será por cuenta del contratista siempre que no exceda del límite porcentual establecido en el Pliego de cláusulas Administrativas Particulares del contrato. La cantidad que exceda del límite anterior será por cuenta de la Administración siempre que los ensayos dieran resultados positivos.

También serán por cuenta del Contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

La aceptación parcial o total de materiales u obras antes de la recepción, no exime al Contratista de sus responsabilidades en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

El control de calidad de materiales y la ejecución se desarrollarán según lo expuesto en el *Anejo 29. Control de*

*calidad durante las obras.*

### 5.3 PERIODOS DEL CONTRATO

El periodo de construcción comenzará al día siguiente de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra y comprenderá la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales e instalaciones necesarias, así como el montaje completo de todos los elementos anteriores en obra.

Cuando sea necesario que varias de las obras e instalaciones entren en servicio cuando estén finalizadas, antes de la terminación general de las obras, se tendrá en cuenta lo expuesto a continuación, sin perjuicio que puedan formalizarse recepciones parciales de aquellas partes completas de las obras, susceptibles de ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato:

1. Las ampliaciones y modificaciones de las infraestructuras e instalaciones existentes se construirán por fases, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y en los documentos contractuales definidos en el apartado 1.3.1 del presente Pliego. Las instalaciones construidas en cada fase serán sometidas a todas las pruebas necesarias, incluso de funcionamiento, y, cuando las hayan superado positivamente, entrarán en servicio provisional antes de comenzar las actuaciones correspondientes a la fase siguiente.
2. Las conducciones y obras externas a la EDAR deberán realizarse en los plazos ofrecidos por el Contratista en su oferta de licitación. Estas instalaciones, una vez terminadas y probadas, también se pondrán en servicio provisional, si lo juzga conveniente la Administración, representada por la Dirección facultativa.
3. El Contratista entregará a la Dirección facultativa al menos dos ejemplares de los Manuales de detalle y de las Instrucciones de Operación y Mantenimiento de los equipos antes de su montaje en las obras, corriendo los gastos a su cargo. También se deben incorporar al As Built de la obra.
4. La superación de las pruebas y las puestas en servicio provisional de las instalaciones indicadas en los apartados anteriores, antes de que se terminen todas las obras comprendidas en el proyecto, no darán lugar a que se produzca aún la recepción de estas obras e instalaciones.
5. Cuando se terminen todas las obras comprendidas en el proyecto, se harán las pruebas generales de funcionamiento y, si su resultado es positivo, se procederá a la recepción de las obras, redactándose y firmándose el Acta de Recepción de las obras.
6. A partir de la fecha de la mencionada Acta comenzará a contar el periodo de garantía, que tendrá una duración de UN (1) AÑO, salvo que se establezca un plazo superior en el Pliego de Prescripciones Administrativas del contrato.
7. Es obligación del Contratista la puesta a punto de todos los equipos e instalaciones ejecutados por él, de forma que se verifiquen los resultados, rendimientos y consumos exigidos en el proyecto y en los

documentos contractuales definidos en el apartado 1.3.1 del presente Pliego. Esta obligación es exigible cuando se vayan a poner en servicio provisional los equipos e instalaciones de cada fase de la construcción, y también, con carácter general, previamente a la recepción de las obras. El Contratista no podrá excusarse de cumplir esta obligación en el hecho de que las instalaciones sean explotadas por una empresa diferente.

8. Por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas en el expediente, el órgano de contratación puede acordar la ocupación efectiva de las obras o su puesta en servicio para el uso público, aun sin el cumplimiento del acto formal de recepción.

#### **5.4 MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN**

A menos que se indique expresamente en los planos y documentos contractuales, el proceso productivo será elegido por el Contratista, si bien reservándose la Dirección facultativa el derecho a rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

- Constituyan o puedan causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.
- Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación de la Dirección facultativa, o, en su caso su silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que la Dirección facultativa rechace los medios y métodos del Contratista, esta decisión no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

#### **5.5 MAQUINARIA**

El Contratista someterá al Director de Obra una relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por la Dirección facultativa, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

Si durante la ejecución de las obras la Dirección facultativa observase que, por cambio en las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fuesen los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán sustituirse por otros o ser incrementados en número.

El Contratista no podrá reclamar si en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato se viese obligado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los equipos o de las plantas y de los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo respecto de sus previsiones.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento de este artículo se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente.

## **5.6 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, los vehículos 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.

## **5.7 PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

## **5.8 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES NECESARIAS**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección facultativa dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleven al objeto a que se destinen.

Si a los quince días, de recibir el Contratista orden de la Dirección facultativa para que retire de las obras los materiales defectuosos, no ha sido cumplida, procederá la Administración a realizar esa operación, cuyos gastos serán abonados por el Contratista.

Si los materiales o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección facultativa, se recibirán, pero con la rebaja de precio que él mismo determine, a menos que el Contratista prefiera sustituirlos por otros adecuados.

## 5.9 CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES AUXILIARES

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a la construcción y/o instalación, conservación durante la fase de ejecución, desmontaje, retirada y limpieza al final de las obras, de todas las construcciones e instalaciones auxiliares y temporales para zonas de acopio, oficinas, almacenes, instalaciones sanitarias, cobertizos, caminos de servicio, acometidas y servicios básicos necesarios (agua, energía eléctrica, etc.), etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección facultativa en lo que se refiere a su ubicación, dimensiones y características.

El Contratista recabará todas las autorizaciones, licencias y/o permisos que fueran necesarias, y someterá a la aprobación de la Dirección facultativa, los proyectos de las obras auxiliares, instalaciones, medios y servicios generales que se propone emplear para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Una vez aprobados, el Contratista los ejecutará y conservará por su cuenta y riesgo hasta la finalización de los trabajos.

Estas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista facilitará una oficina debidamente acondicionada a juicio de la Dirección facultativa, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Al terminar la obra, el Contratista retirará a su cargo estas instalaciones, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección facultativa.

Se considerarán instalaciones auxiliares de obra las que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

- a) Oficinas del Contratista.
- b) Instalaciones para los servicios del personal.
- c) Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- d) Laboratorios, almacenes, talleres y parques del Contratista.
- e) Instalaciones de áridos; fabricación, transporte y colocación del hormigón, fabricación de mezclas bituminosas, excepto si en el contrato de adjudicación se indicase otra cosa.
- f) Instalaciones de suministro de energía eléctrica y alumbrado para las obras.
- g) Instalaciones de suministro de agua.
- h) Instalaciones de carga y descarga de materiales y de pesaje si fuese necesario.

Se considerarán, como obras auxiliares las necesarias para la ejecución de las obras definitivas que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

- Obras de conducciones y bombeos provisionales necesarios para la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, sin causar interrupciones en los servicios de agua y alcantarillado.
- Obras para el desvío de corrientes de aguas superficiales tales como cortes, canalizaciones, etc.
- Obras de drenaje, recogida y evacuación de las aguas en las zonas de trabajo.
- Obras de protección y defensa contra inundaciones.
- Obras de protección contra temporales de superficies provisionales ganadas al mar.
- Obras para agotamiento o para rebajar el nivel freático.
- Entibaciones, sostenimiento y consolidación del terreno en obras a cielo abierto y subterráneas.
- Obras provisionales de desvío de circulación de personas o vehículos, requeridos para la ejecución de las obras objeto del contrato.
- Obras portuarias para carga y descarga de los materiales o puertos de refugio.

#### **5.10 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y almacenará contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc., cumpliendo los reglamentos aplicables.

Salvo que se indique expresamente lo contrario, construirá y conservará a su costa los pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y los recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito dentro de las obras.

El Contratista tomará, a sus expensas, las medidas oportunas para que no se interrumpa el tráfico en las vías existentes, dedicando especial atención a este aspecto. Serán de cuenta del adjudicatario tanto la ejecución de las obras necesarias por desvíos de tráfico, como la señalización provisional.

El Contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección facultativa inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del periodo de vigencia del Contrato.

#### **5.11 MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS DEL MEDIO AMBIENTE**

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá cumplir las medidas correctoras y protectoras del medio ambiente establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como las indicadas en el Dictamen o Acuerdo de

la Comissió de Medi Ambient de les Illes Balears.

Además de las medidas específicas señaladas en el párrafo anterior, que son de obligado cumplimiento, el Contratista cumplirá las siguientes medidas de carácter general:

- Se deberán realizar las labores de mantenimiento del parque de maquinaria en lugares adecuados, alejados de los cursos de agua a los que accidentalmente pudiera contaminar; los residuos sólidos y líquidos (aceites usados, grasas, filtros, etc.) no podrán verterse sobre el terreno ni en cauces, debiendo ser almacenados de forma adecuada para evitar su mezcla con agua y con otros residuos, y retirados por gestor autorizado.
- Otros residuos o restos de materiales producidos durante la obra (restos de materiales, escombros, trapos impregnados, etc.), deberán ser separados y retirados igualmente por gestores autorizados, o depositados en vertederos autorizados de acuerdo con las características de los mismos.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar vertidos o lixiviaciones de cualquier tipo por causa de la obra. No se verterán las lechadas de lavado en las inmediaciones de la obra.
- Se tomarán las medidas necesarias al objeto de impedir arrastres de materiales de escorrentía o erosión.
- La maquinaria utilizada durante los trabajos de construcción estará dotada de los medios necesarios para minimizar los ruidos y las emisiones gaseosas.
- Los aportes de materiales para la ejecución de la obra, que no procedan de la propia excavación, deberán proceder de canteras legalmente autorizadas.
- El volumen de tierras excedentes de la excavación, que no sea posible utilizar como material de relleno en la obra, por sus características, así como los productos procedentes de demoliciones serán retirados a cantera con plan de regeneración aprobado o a vertedero autorizado.
- Las especies vegetales que se vean afectadas por las obras, en su caso, deberán utilizarse para la revegetación, procurando que las condiciones de su nueva ubicación sean similares a las que tenían en un principio. Los criterios de restauración irán enfocados a la minimización del impacto visual y paisajístico con respecto al estado preoperacional.
- Una vez finalizada la obra, se procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles utilizadas, así como a la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación o destrucción de todos los restos fijos de las obras, y en general cualquier cimentación de instalaciones utilizadas, en su caso, durante la ejecución de las obras. Estos escombros o restos de materiales serán retirados a vertedero autorizado. Se deberán descompactar los suelos agrícolas o forestales afectados por el movimiento de maquinaria, acopio de materiales, etc. y se deberán reponer las servidumbres de paso que hayan sido destruidas o afectadas durante la ejecución de la obra.
- Se evitará el vertido al mar de cualquier material o sustancia.



## 5.12 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

Previamente al inicio de las obras, la Dirección facultativa procederá, en presencia del Coordinador de obras/ Representante Facultativo designado por la Administración y del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo.

El acto de comprobación de replanteo tendrá por objeto la disponibilidad de los terrenos y la viabilidad del proyecto, debiendo reflejarse la conformidad o disconformidad del replanteo con los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra a la ocupación de los terrenos y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

La Dirección facultativa entregará al Contratista una relación de puntos de referencia en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y la cota 0,00 elegida.

Se establecerán las señales permanentes necesarias para que el Contratista pueda ejecutar las obras, siendo obligación suya la vigilancia y reposición de estas señales.

La comprobación comprenderá:

- La geometría en planta de la obra, definida en el plano de replanteo.
- Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota 0,00 definidas en el plano de replanteo.
- El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras.
- Comprobación de la viabilidad del proyecto.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Cuando se reúnan las condiciones necesarias, la Dirección Facultativa hará constar explícitamente en el Acta la autorización de iniciación de las obras. El resultado de la comprobación del replanteo quedará plasmado en la correspondiente Acta que será firmada por las partes interesadas, quedando notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

La ejecución de las obras comenzará oficialmente el día siguiente de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, momento en el que se iniciará el cómputo del plazo de ejecución de las mismas que figure en el Contrato.

El Contratista podrá exponer todas sus dudas referentes al replanteo, pero una vez firmada el acta correspondiente quedará responsable de la exacta ejecución de las obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá





al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en esta Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota  $\pm 0,00$  elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos, manteniendo durante la ejecución de los trabajos los equipos necesarios para la realización del control topográfico de las unidades de obra que lo requieran a juicio de la Dirección de la Obra. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección facultativa que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección facultativa podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podrá ordenar por la Dirección facultativa la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección facultativa sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

### **5.13 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, los planos y demás documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la Dirección facultativa sobre cualquier duda, contradicción o error que hallase. Deberá comprobar las cotas y el correcto encaje de los aparatos, máquinas, equipos y accesorios antes de comenzar las obras y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

## **6. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS**

### **6.1 ENCOFRADOS Y CIMBRAS**

Cumplirán lo prescrito en los artículos 680 y 681 respectivamente del PG-3 y en los correspondientes de la EHE-08.



Se autoriza el empleo de técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados se hallan sancionados como aceptables por la práctica, siempre que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección facultativa.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que no se produzcan, en ningún caso, movimientos locales ni de conjunto perjudiciales para la resistencia de las obras.

No se admitirán en los plomos y alineaciones errores superiores a tres centímetros (0,03 m).

Antes de empezar el hormigonado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen los encofrados y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que forman los moldes serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que el atacado o vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

La resistencia se determinará en las probetas de ensayo o, en su defecto, previa aprobación de la Dirección facultativa, podrá procederse al desencofrado o descimbramiento de acuerdo con los plazos que indica la norma vigente de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", pudiéndose desencofrar los elementos que no produzcan en el hormigón cargas de trabajo apreciables, en plazos de una tercera parte del valor de los anteriores.

Durante las operaciones de desencofrado y descimbramiento se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y de que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo como máximo.

Cuando al desencofrar se aprecian irregularidades en la superficie del hormigón, no se repasarán estas zonas defectuosas sin la autorización de la Dirección facultativa, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

Se utilizarán berenjenos para achaflanar todas las aristas vivas de las zonas de hormigón.

## 6.2 OBRAS DE HORMIGÓN

Los hormigones a emplear en las obras del presente Proyecto están definidos en este Pliego y en los Planos, y cumplirán, además de las prescripciones de la "Instrucción EHE-08", las que se indican a continuación.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada



uno de los elementos, que dé un error inferior al dos por ciento (2%). Se exige que cada material tenga una báscula independiente. El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento. Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación de manera fehaciente para la Dirección facultativa de que la instalación de dosificación funciona correctamente.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla. Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora entre la carga del camión y la descarga en el tajo.

La velocidad de agitación de la amasadora está comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a dos (2) metros.

En caso de estructuras de pequeño canto y gran altura, tales como muros y otros elementos verticales, se colocará el hormigón mediante bomba, o bien, tubería a modo de “trompa de elefante”, de tal manera que la caída del hormigón no sea superior a 2 metros.

No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación. No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

El hormigón se verterá en tongadas cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior. En cualquier caso, es preceptivo que el hormigón se consolide mediante vibradores de frecuencia igual o mayor de seis mil (6.000) revoluciones por minuto. La distancia entre puntos de aplicación del vibrador será del orden de cincuenta (50) centímetros, salvo que se observe que entre cada dos puntos no quede bien vibrada la parte equidistante. En este caso, los puntos de aplicación se determinarán a la vista de las experiencias previas.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros.

En la ejecución de los elementos de superestructura se deberá disponer de un sistema de puesta en obra complementario, de tal modo que, al fallar el principal, pueda llegarse a conformar el hormigón que se esté colocando en junta perpendicular a la dirección de las armaduras principales del hormigón armado.

Los moldes habrán de retirarse de tal forma que no arranquen al separarse de la superficie de hormigón parte de la misma. Para ello el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante.

No se someterán las superficies vistas a más operaciones de acabado que la que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.



La terminación general del hormigón será fratasada o enlucida, excepto en aquellos sitios donde lo indiquen los planos o así lo decida la Dirección facultativa.

El curado del hormigón comenzará, a partir del desencofrado, a las veinticuatro (24) horas de colocado en las superficies libres. Se mantendrá húmeda la superficie del hormigón durante quince (15) días en verano y seis (6) en invierno. Es aconsejable cubrir, con arpillera o similar, las superficies más expuestas al sol, para asegurar el mantenimiento de la humedad durante el tiempo de curado, o bien utilizar productos de curado previamente aprobados por la Dirección facultativa.

Cualquier junta de hormigón distinta de las previstas en el proyecto tendrá que ser aprobada previamente por la Dirección facultativa a propuesta del Contratista. Si hubiera necesidad de hacer alguna parada durante el hormigonado, la Dirección facultativa tomará la decisión que proceda en cuanto al tratamiento a dar a la junta dejada.

Se demolerán las partes de obra en que se compruebe que la resistencia característica de las probetas moldeadas y conservadas en obra es inferior al setenta y cinco por ciento (75%) de la fijada en estas prescripciones.

Cuando sea superior a dichas cantidades, pero inferior a la fijada, la Dirección facultativa podrá optar entre ordenar la demolición o aplicar a dicha parte de obra un descuento de porcentaje doble del defecto de resistencia característica en tanto por ciento.

## **TOLERANCIAS**

Se admitirán las tolerancias recogidas en el Anejo 11 de la Instrucción EHE-08 para obras de hormigón.

## **TRANSPORTE DE HORMIGÓN EN OBRA**

Se tendrá en cuenta lo establecido con carácter general en la Instrucción EHE-08.

Para comprobación de que el transporte se realiza en forma práctica adecuada, y que el tiempo máximo marcado desde la fabricación del hormigón a su puesta en obra es el correcto, las probetas se tomarán en obra. El Contratista dispondrá de las instalaciones adecuadas para que tal hecho sea posible, completando en obra la fase de curado.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar en los elementos de transporte no deberán formarse en las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

El transporte del hormigón al tajo, desde la central de hormigonado, se hará necesariamente en camiones

hormigoneras.

## PUESTA EN OBRA

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el Director de las Obras, quien, con antelación al comienzo del mismo, determinará las obras para las cuales no podrá procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante que el haya expresamente autorizado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia.

El hormigón fresco se protegerá siempre de aguas que puedan causar arrastre de los elementos.

Todo el hormigón se depositará de forma continua, de manera que se obtenga una estructura monolítica donde así viene indicado en los planos, dejando juntas de dilatación en los lugares expresamente indicados en los mismos. Cuando sea impracticable depositar el hormigón de modo continuo, se dejarán juntas de trabajo que hayan sido aprobadas y de acuerdo con las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

El vibrado o apisonado se cuidará particularmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, a fin de evitar la formación de coqueras.

En el hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas, deberán adoptarse precauciones especiales, con el fin de evitar esfuerzos secundarios, a cuyo efecto se seguirán las instrucciones del Director de las Obras.

En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas, podrá verterse el hormigón por capas, apasionándolos eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En los demás casos, al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por capas, de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llevándose en toda su altura y procurando que el frente vaya bastante recogido para que no se produzcan disgregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos, se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos (2) horas, antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse, especialmente, junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la reflujión de la pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.

Si hay que colocar hormigón sumergido habrá que tener la autorización previa del Director de las Obras. En todo caso habrá que cumplir las especificaciones siguientes:

- Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente, en una masa compacta y en su posición final mediante trompas de elefante por otros medios aprobados por el Director de las Obras, y no debe removerse una vez haya sido depositado.
- Cuando se usen trompas de elefante, su diámetro no será inferior a veinticinco (25) centímetros. Los medios para sostenerla serán tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario cortar o retardar su descarga. La trampa se llenará de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará, en todo momento, sumergido por completo en el hormigón, y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

## JUNTAS DE HORMIGONADO

Siempre que el hormigonado se vaya a interrumpir durante una o más jornadas, la ejecución de las juntas se ajustará a las siguientes prescripciones:

- En pilas y estribos se procurará llevar el hormigonado en continuo, en toda su altura hasta el plano de apoyo de vigas de enlace o dinteles. Cuando esto no sea posible, se permitirá una sola junta dispuesta en plano horizontal en toda la superficie y por debajo de la mitad de la altura.
- En losas no se permitirá ninguna junta, ni transversal ni longitudinal.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor de una hora, se dejará la superficie lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos.

Los forjados se ejecutarán en todo el ancho o bien por paños independientes, con juntas sobre los ejes de las vigas principales. En ningún caso medirán más de dos días entre la ejecución del forjado y la de sus vigas.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menores para que las masas puedan deformarse libremente. El ancho de estas juntas deberá ser el necesario para que en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto que haya quedado suelto, primero con aire a presión, y luego con agua también a presión hasta dejar el árido visto; luego, antes de verter el nuevo hormigón se echará un mortero formado del propio hormigón pero sólo con finos. La Dirección facultativa podrá exigir, si lo considera necesarios, el empleo de productos intermedios tales como resinas "epoxi" para mejor adherencia de los hormigones, y conseguir una completa estanqueidad, o el empleo de la junta de Polivinilo.

## **VIBRADO**

Es obligatorio el empleo de vibradores para mejorar la puesta en obra consiguiendo una mayor compacidad.

El vibrado se realizará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- El espesor de las tongadas será tal que al introducir la aguja vertical o ligeramente en la capa subyacente para asegurar la buena unión entre ambas.
- El proceso deberá prolongarse hasta que la lechada refluya a la superficie, y en forma que esté presente un brillo uniforme en toda su extensión.
- Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente y en forma lenta, de modo que el efecto alcance a toda la masa.
- Si se emplean vibradores internos, su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto. La velocidad de penetración en la masa no será superior a 10 cm/seg.

Se autorizará el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, con tal de que se distribuyan los aparatos en la forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa.

No se permitirá que el vibrado afecte al hormigón parcialmente endurecido ni que se aplique el elemento de vibrado directamente a las armaduras.

## **CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN**

La consistencia del hormigón se define por uno cualquiera de los procedimientos descritos en los métodos de ensayo UNE-7102 y UNE-7103.

Por regla general, todos los hormigones que hayan de ser vibrados tendrán consistencia plástica (Cono de Abrams entre 2 y 6 cm).

La pérdida de asiento medida por el Cono de Abrams, entre el hormigón en la hormigonera y en los encofrados, deberá ser fijada por el Director de las Obras, y no debe ser superior, excepto en casos extraordinarios, a veinticinco (25) milímetros.

El Director de las Obras podrá autorizar el uso de hormigones armados vibrados de consistencia blanda, en aquellas zonas o nudos fuertemente armados, donde es difícil el acceso del hormigón.

Se prohíbe el empleo de hormigones de consistencia inferior a la blanda (Cono de Abrams mayor de 9 cm según Norma UNE-7103) en cualquier elemento que cumpla la misión resistente.

### **PRECAUCIONES ESPECIALES Y CURADO**

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes puede descender la temperatura del ambiente por debajo de los cero grados (0 °C).

En los casos que por absoluta necesidad, haya que hormigonar en tiempo frío, será necesario un permiso previo del Director de las Obras. En tal caso, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales ni mermas en las características resistentes.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, el Director de las Obras podrá ordenar los ensayos de información o pruebas de carga que permitan conocer la resistencia real alcanzada en obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

Una vez puesto en obra el hormigón se protegerá del sol y del viento para evitar su desecación.

De no tener precauciones especiales, deberá suspender el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los 40° C.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas como pueda ser su cubrición con sacos, arena, para u otros materiales análogos, que se mantendrán húmedos mediante riegos frecuentes.

Estas medidas se prolongarán durante siete días, si en conglomerante utilizado fuese cemento Portland-350 y quince días en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento. Estos plazos deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, sea mediante riego directo que no produzca deslavado, o bien protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros productos que garanticen la retención de humedad de las masas, durante el período de endurecimiento.

### **BANDAS DE PVC EN JUNTAS**

Dado que los efectos de retención son particularmente de tener en cuenta en esta obra y que la estanqueidad de la estructura es de una importancia primordial, las juntas han de cuidarse con el máximo rigor, de ahí que se



extreme la atención en la colocación de las bandas de PVC. El encofrado en su cierre estará dispuesto de tal forma que no se produzcan deformaciones, perforaciones, o cualquier otro efecto que pueda ir a menoscabo del fin para el que es utilizada. En cualquier caso, se respetarán íntegramente las instrucciones de la casa suministradora de la banda, cuyo núcleo central ha de quedar dividido en dos partes iguales para los paramentos de los dos grupos de hormigón; estos paramentos han de ser lisos, para evitar la unión entre ambos cuerpos.

### 6.3 ARMADURAS

Tanto para la colocación como para el doblado y el control de calidad de las armaduras, se seguirán las prescripciones de los artículos correspondientes de la EHE-08.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos o instrucciones del Proyecto. Esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, preferente mente por medios mecánicos, no admitiéndose excepción para las barras endurecidas por estirado en frío o por tratamientos térmicos especiales.

Salvo expresa indicación en los planos del presente Proyecto, el doblado de las barras se realizará con radios interiores que cumplan las condiciones recogidas en la Instrucción EHE-08.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios inferiores a los que resultan de la limitación anterior, siempre que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. No se admitirá el enderezamiento de codos.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de cascarilla, pintura, grasa o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos del Proyecto, sujetas entre sí al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverse a ellas y rellenar el encofrado sin dejar coqueas.

Podrá utilizarse tipos de acero diferentes en las barras principales y en los estribos y cercos, previa autorización del Director de las Obras.

La distancia de las barras a los paramentos será igual o superior al diámetro de la barra respetando las indicaciones de los planos correspondientes, y en ningún caso será inferior a dos centímetros (2 cm) ni superior a cuatro centímetros (4 cm). Esta última limitación no se aplicará a los elementos enterrados.

Salvo justificación especial, las barras corrugadas de las armaduras se anclarán por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla. Únicamente se autorizará el empleo de gancho en barras trabajando a tracción, siendo en cualquier caso preferible el uso de alguno de los dos sistemas anteriores.

Las longitudes de anclajes serán las definidas en la EHE-08.

Mientras sea posible no se dispondrán más empalmes que los indicados en los planos, y en cualquier caso deberán quedar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

El empalme podrá realizarse por solape o soldadura, no se admitirán otros tipos de empalme sin la previa justificación de que su resistencia a rotura es igual o superior a la de cualquiera de las barras empalmadas.

Durante la ejecución de la pieza se pondrá especial cuidado para que no coincidan en una misma sección empalmes de distintas barras. Si por exigencias de la pieza esto no fuera posible, se distanciarán los centros de los empalmes como mínimo una longitud equivalente a  $20 \varnothing$  (veinte) tomando para  $\varnothing$  el valor de la barra más gruesa, si las hubiere de diferente sección.

El empalme por solape se realizará colocando las barras una sobre otra y zunchándolas con alambre en toda la longitud del solape.

En barras corrugadas, la longitud de solape será igual o superior a la especificada para anclaje y no se dispondrán ganchos ni patillas.

El empalme podrá realizarse por soldadura siempre que las barras sean de calidad soldable, y que la unión se lleve a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica para esta técnica; en tal caso los empalmes podrán ejecutarse:

- A tope al arco eléctrico, biselando previamente los extremos de las barras.
- A tope, por resistencia eléctrica según el método de incluir en su ciclo un período de forja.
- A solape con cordones longitudinales, siempre que las barras sean de diámetro igual o inferior a 25 mm.

Cualquiera que sea el tipo de soldadura elegido, habrá de cuidarse que el sobreespesor de la junta, en la zona de mayor recargue, no exceda del 10% del diámetro nominal del redondo empalmado.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en tramos curvos del trazado de las armaduras, sin embargo, si se autoriza la presencia en una misma sección transversal de la pieza, de varios empalmes soldados a tope, siempre que su número no sea superior a la quinta parte del total de barras que constituyen la armadura en esa sección.

Si para mantener las distancias de las armaduras a los paramentos hubiera necesidad de emplear separadores, estos serán tacos de hormigón árido del empleado en la fabricación del mismo o cualquier otro material compacto, que no presente reactividad con el hormigón ni sea fácilmente alterable. A estos efectos queda prohibido el empleo de separadores de madera.

#### **6.4 MORTERO DE CEMENTO**

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclará en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la

consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a su amasadura.

## **6.5 TUBERÍAS DE POLIETILENO**

La instalación de cada conducción comprende las operaciones de:

- Colocación de los tubos
- Ejecución de juntas
- Pruebas

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección facultativa.

### ***6.5.1 Condiciones de suministro***

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

### ***6.5.2 Recepción y control***

Cada entrega de tubos o accesorios deberá ir acompañada de un albarán especificando la naturaleza, numero, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

- El fabricante avisará a la DF, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.
- En caso de no asistir a la DF por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de que se efectuaron, en forma satisfactoria, dichos ensayos.
- La DF, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### ***6.5.3 Conservación, almacenamiento y manipulación***

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

### ***6.5.4 Montaje***

Las uniones de los tubos de PEAD se harán mediante soldadura a tope, y la instalación y manejo se efectuarán según lo indicado en la norma española UNE 53394 y la norma europea DVS 2207-1 por operario especializado.

En caso de estar justificado, será posible el empleo de manguitos electrosoldables, siendo de aplicación la normativa vigente al respecto. En este caso, se precisará de la autorización expresa de la Dirección de Obra y el contratista deberá realizar levantamiento topográfico de la posición exacta de cada manguito, facilitando a la



Dirección de Obra dicha información.

Se deberá realizar un seguimiento de los parámetros de soldadura y registrarlos en el correspondiente documento. Debe existir una trazabilidad de las soldaduras. La máquina para soldadura a tope estará inspeccionada y ajustada desde hace menos de un año. La documentación de la máquina y de sus inspecciones se adjuntarán a los registros de soldadura.

En ningún caso se efectuarán uniones mecánicas, debido a que los esfuerzos de tracción ejercidos por la tubería tras su montaje pueden hacer que el sistema no sea estanco. Por lo que las bridas de doble cámara están prohibidas en esta instalación.

Para intercalar elementos singulares en la instalación, como válvulas o T de registro, se colocará en la tubería un porta-brida de polietileno, soldado a la tubería a tope donde antes se ha alojado una brida loca de la medida adecuada al elemento a unir a la tubería. Serán de 316L.

Los codos dispondrán de anclajes de hormigón de hormigón armado HA-30/B/20/IIIc con acero B-500S en barras corrugadas

Los tubos se almacenarán en lugares apropiados alejados de productos químicos agresivos tales como disolventes, hidrocarburos, ácidos, etc.

En la manipulación de los tubos deben tomarse las precauciones adecuadas para no dañarlos rozándolos contra el suelo por golpes u otras acciones mecánicas. Especialmente deberá vigilarse que los tubos no reciban, durante su transporte o tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.

Se deberá limpiar el interior de la tubería en caso de ser necesario.

La instalación de esta tubería se llevará a cabo por personal cualificado. La tubería se dejará en la zanja "serpenteando", sin estirar, con el fin de que ella misma tenga capacidad de absorber las propias dilataciones y contracciones térmicas, ya que el coeficiente de dilatación térmica de los plásticos en general, es muy elevado.

#### ***6.5.5 Plan de hundimiento y cálculo preliminar***

La fase crítica en la instalación de tuberías de PE es el hundimiento.

Antes del hundimiento es imprescindible elaborar un plan detallado del mismo que tenga en cuenta todas las situaciones relevantes que puedan suceder durante la instalación. El plan debe elaborarlo un especialista experimentado, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las condiciones particulares del proyecto y del lugar. El plan debe también prever los procedimientos a emplear en caso de que surja una emergencia.

El plan debe estar basado en el cálculo de los parámetros a tener en cuenta para asegurar la instalación segura

de la tubería, es decir, el radio crítico de curvatura de la tubería, la velocidad máxima de hundimiento (una velocidad normal sería 0,3 m/s), la función presión interna del aire – profundidad de hundimiento, y la fuerza de tracción a aplicar en el extremo de la tubería, que a su vez puede variar a lo largo de la operación de hundimiento. Todos los parámetros se calcularán utilizando coeficientes de seguridad adecuados, en cualquier caso, iguales o superiores a 2.

El radio de curvatura en tuberías de polietileno PE-100 PN 10 (SDR 17) para evitar su colapso por pandeo, no debe ser inferior a 30 veces el diámetro nominal, si el tendido de la conducción se realiza a 20º C o más de temperatura del agua. Si el tendido se hiciese a 0ºC, el radio de la curva durante el hundimiento debe ser de 75 veces el diámetro nominal. Para temperaturas intermedias, los radios de curvatura serán iguales a superiores a:

$$R_{\min} = (75 - 2,25 T) \times DN$$

- T es la temperatura, en ºC, a la que se realiza el tendido de la conducción
- DN es el diámetro nominal de la tubería

#### ***6.5.6 Emplazamiento de la tubería y comprobaciones antes del hundimiento***

Cuando la tubería esté preparada se llevará flotando a la línea de hundimiento. La operación de hundimiento deberá hacerse en un día de calma, sin oleaje ni viento. En ningún caso la altura de las olas debe sobrepasar 0,5 m durante la inmersión de la tubería. La tubería se colocará en la alineación correcta con ayuda de varias embarcaciones o pequeños botes. Previamente se habrá señalado esta línea con boyas situadas topográficamente (GPS).

Antes del hundimiento, hay que comprobar que:

- Todos los lastres están en sus posiciones correctas; hay que verificarlo mediante medición.
- Los tornillos están apretados a su par final. Esto se aplica a los tornillos de los lastres de hormigón y a los de las uniones mediante bridas.
- Todos los dispositivos auxiliares se encuentran preparados, entre otros: o Manómetro (precisión de 0,01 bar)
  - o Bridas ciegas equipadas con válvulas de aire (entrada/salida)
  - o Compresor de capacidad y presión suficientes
  - o Bomba de agua de capacidad y presión suficientes
  - o Válvulas de toma de agua de diámetro apropiado

Deberá estar disponible un remolcador u otra embarcación para proporcionar la fuerza de tracción necesaria. Deberá conocerse cuál es la potencia máxima real de su motor.

Es preciso asegurar que en todo momento el sistema de comunicación entre los diferentes operarios sea efectivo.

### ***6.5.7 Hundimiento***

La tubería se hundirá en dirección desde la costa hacia el extremo exterior. Si es posible, lo mejor es hundir la tubería entera en una operación.

En primer lugar, se hundirá el extremo interior y se conectará, mediante bridas, al tramo de tubería instalado en el túnel. Luego se irá hundiendo el resto de la tubería, desde la parte menos profunda a la más profunda, mediante el control adecuado de la presión del aire (con un compresor) en el extremo exterior de la tubería y la aplicación de una fuerza de tracción en el mismo.

Antes de proceder al embridado del extremo interior de la tubería, la presión interna del aire en el extremo exterior ha de ajustarse con la presión a la profundidad de conexión (por ejemplo, +0,8 bar si la profundidad inicial es 8 m). Para ello se utilizará el compresor.

Para hundir la tubería, se puede llenar de agua de una de las siguientes formas:

- Brida ciega con válvula situada en tierra, y abastecimiento de agua mediante bomba o toma de agua.
- Brida ciega con válvula submarina, con llenado directo de agua al abrir la válvula.

El agua tiene que entrar lentamente en la tubería para que la velocidad de hundimiento no sobrepase a la calculada. Para ello hay que conseguir una presión suficiente del aire en el extremo exterior. También suele ser necesario aplicar una fuerza de tracción en el mencionado extremo. De esta forma se evita que el radio de curvatura de la tubería sea demasiado pequeño, lo que podría producir el colapso de la tubería por pandeo. Los valores de la fuerza y de la presión interna del aire deben ser conformes a los cálculos realizados.

En todo momento deberá comprobarse y registrarse la velocidad del hundimiento. Si la velocidad es demasiado alta, deberá aumentarse la presión interna. Hay que evitar las fuerzas de aceleración sobre el sistema.

Es necesario realizar la operación de hundimiento como un proceso continuo. Si el hundimiento se detiene, el módulo elástico del polietileno disminuirá con el tiempo y el radio mínimo de curvatura se reducirá proporcionalmente. Esto puede provocar el pandeo de la tubería. Si por cualquier motivo fuera preciso interrumpir la instalación, habrá que arrancar el compresor y dar marcha atrás al proceso de hundimiento. Esta acción debe llevarse a cabo en un plazo máximo de 15 minutos. El compresor ha de poder funcionar a la presión necesaria para empujar el agua hacia fuera.

Hacia el final del hundimiento, el dibujo en «S» de la tubería se transforma en un dibujo en «J». En esta posición se ha de ser especialmente cuidadosos en la aplicación de la fuerza de tracción y en el control de la velocidad de hundimiento, para evitar fuerzas de aceleración dinámicas cuando el último volumen de aire salga de la tubería.



La longitud del cable de tracción también debe ser acorde con la profundidad máxima, a fin de garantizar un «aterrizaje» seguro del extremo de la tubería en el fondo. La fuerza de tracción se reducirá gradualmente hasta llegar a cero en el momento en que el extremo de la tubería se pose en el fondo.

#### ***6.5.8 Instalación del dispositivo difusor***

Generalmente las tuberías difusoras se instalan como si fueran vigas, dejando que se hundan en posición horizontal, ancladas por varios puntos, desde unas barcas, a menudo dotadas con grúas.

Previamente se habrán colocado los lastres, y también los elementos de flotación necesarios para que el hundimiento sea lento y seguro.

Como con la tubería principal, antes de instalar el dispositivo difusor es preciso hacer un plan detallado de hundimiento, basado en los cálculos correspondientes, que deben resolver el sistema estático de fuerzas mientras se está bajando el difusor, determinando los cuerpos de flotación y el número de puntos de anclaje necesarios para garantizar una instalación segura. Para estos cálculos, el coeficiente de seguridad contra deformación por pandeo no podrá ser inferior a 3.

El difusor se lastra y se remolca hasta el lugar del hundimiento de la misma forma que los tramos de tubería. Los elementos de flotación se fijarán a la tubería antes del hundimiento. El Contratista taladrará los agujeros en el difusor en las posiciones y con los diámetros previstos en el proyecto.

Los flotadores han de estar bien sujetos a la tubería para no deslizarse por la misma ni soltarse antes de tiempo, y deben ser capaces de soportar la presión del agua a la profundidad de hundimiento.

Una vez instalado el dispositivo difusor en el fondo del mar, hay que embridarlos a la tubería principal y comprobar que los lastres quedan adecuadamente apoyados sobre el fondo marino.

#### ***6.5.9 Pruebas***

Una vez instalada la tubería, antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas que se indican, así como a las que se establezcan por parte de la DF. La normativa de referencia es la UNE-EN 805:2000 y el MOPU del 74.

Las pruebas de presión interna se realizarán por tramos que tengan una longitud aproximada de 500 m, aunque la DF puede fijar otras longitudes, y se llevarán a cabo a medida que va terminándose el montaje en cada tramo, sin esperar a tener toda la obra terminada.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. Si se prefiere la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando siempre al descubierto las uniones. Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abierto todos los elementos que puedan dar

salida al aire, los cuales se irán cerrando después 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 de la conducción se colocará una válvula de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado debidamente.

Una vez llenado totalmente el tramo, se realiza una inspección inicial para comprobar que todas las uniones son estancas. El equipo necesario para la prueba de presión deberá tener los elementos apropiados para regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a probar y estará provisto de dos manómetros previamente calibrados.

Los extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente y serán fácilmente desmontables, para poder continuar el montaje de la tubería. Si existen llaves intermedias en el tramo de prueba, deberán estar completamente abiertas.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será de 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto más bajo del tramo en prueba. La presión se hará subir lentamente, no superando 1 Kg/cm<sup>2</sup> por minuto. Una vez obtenida la presión de prueba se parará durante 30 minutos y se considerará la prueba satisfactoria cuando durante este tiempo, el manómetro no acuse un descenso superior a  $(P/5)^{1/2}$ , siendo P la presión de prueba en Kg/cm<sup>2</sup>. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las uniones que pierden agua.

Hay que tener en cuenta la dilatación de las tuberías de PE si están destapadas durante la prueba, sobre todo al mediodía, por lo que se aconseja realizar la prueba a primera hora de la mañana.

En casos especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, se puede proponer razonadamente la utilización de otro sistema que permita probar las uniones con idéntica seguridad.

Se realizarán también pruebas de control de la soldadura a tope según la UNE-EN ISO 6259-1 y la UNE-EN 12814-1. Se ensayarán un 10% de las soldaduras a ejecutar que serán elegidas al azar por la Dirección de Obra. El contratista deberá realizar la nueva soldadura sin coste alguno para la obra.

En caso de que los resultados de los ensayos de soldadura sean negativos, se deberá incrementar el número de ensayos hasta el 50% de las soldaduras realizadas. Si de la totalidad de ensayos realizados sobre el 50% de las soldaduras se obtiene resultado negativo en el 50%, se desecharán todas las soldaduras y el contratista deberá ejecutar de nuevo la totalidad del tramo sin derecho a compensación ninguno. En caso de que no se alcance la

cifra de ensayos negativos indicada, se estará a lo dispuesto por el Director de Obra.

Se avisará con la suficiente antelación de las pruebas a la DF para que esta pueda programar su presencia en las mismas.

## **6.6 TUBERÍAS AUXILIARES**

Tuberías corrugadas para protección y canalizaciones varias

Se recomiendan las tuberías de P.V.C. corrugadas.

Se ejecutarán siguiendo las instrucciones al respecto del fabricante de las tuberías, no admitiéndose en ningún caso pinzamientos del tubo ni cambios bruscos de dirección doblándole, con plastificación del mismo.

## **6.7 ACOPLAMIENTOS ENTRE TUBERÍAS DE DIFERENTES MATERIALES**

Las uniones entre tuberías de diferentes materiales deberán ser consistentes y resistir los esfuerzos de tracción.

Las uniones entre tuberías de polietileno con piezas de fundición o tubos de acero se harán siempre mediante bridas. Cuando los diámetros de las tuberías a unir sean diferentes se intercalará entre ellas un cono de reducción con bridas, una de cada diámetro. Estos acoplamientos deberán ser adecuadamente anclados siempre que sea necesario.

## **6.8 PASO DE TUBERÍAS A TRAVÉS DE OBRAS DE FÁBRICA**

Se hará con piezas llamadas pasamuros y conexiones, y constará de un trozo de tubería continuación, pudiendo, o no, llevar en sus extremos una brida soldada.

En el centro aproximadamente, llevará soldada una pletina alrededor del tubo, denominada "collarete de estanquidad", las dimensiones de esta pletina, que podría ser redonda o cuadrada serán aproximadamente de unos 10 cm mayor que el diámetro de pasamuro al cual va soldada.

El montaje de estos pasamuros se hará de dos formas distintas, según se trate de atravesar paredes de tanques que contengan líquidos o gases y los que atraviesen muros de otra clase construcciones.

En el primer caso, el pasamuros se dejará bien cogido en la fábrica de hormigón al construirse ésta, de forma que hacia el centro del espesor de la pared quede situada la pletina llamada "collarete de estanquidad". Hacia dentro y fuera de la pared el pasamuro deberá sobresalir una longitud aproximada ente 5 y 15 cm a no ser que sea una pieza especial en la que esta longitud podrá ser mayor.

En el segundo caso en la obra de fábrica se dejará un agujero circular o cuadrado con unas dimensiones superiores entre 15 y 18 cm al diámetro del pasamuros, colocándose éste después, rellenando el hueco posteriormente de forma que el pasamuros quede perfectamente cogido a la fábrica.

## 6.9 PATES, REJILLAS, TAPAS Y PLANCHAS DE ACERO

### PATES

Los pates se colocarán a la vez que se levanta la fábrica en caso de muros de ladrillo perforado o macizo.

En caso de fábricas de bloques de hormigón, se colocarán a la vez que se levanta la fábrica, macizando los huecos del bloque con mortero de cemento y arena de río dosificación 1:4 en las zonas de empotramiento del pate.

En el caso de muros de hormigón se realizarán unos taladros donde se alojarán patillas de los extremos retacando con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4 con asiento en cono de Abrams  $17 \pm 2$  cm y adición de fluidificantes no perjudiciales para el hormigón y el acero.

No se utilizarán hasta cuatro días después de recibidos, debiendo quedar el conjunto perfectamente aplomado.

### REJILLAS

Estarán colocadas sobre un marco o bastidor, de ángulos de acero laminado al cual estarán soldados eléctricamente los extremos de las barras del entramado, para impedir su deformación.

Soportarán un peso mínimo de 500 Kg/m<sup>2</sup>.

### REJILLAS TIPO TRAMEX

Estarán colocadas sobre un marco o bastidor, de ángulos de acero laminado al cual estarán soldados eléctricamente los extremos de las barras del entramado, para impedir su deformación.

Deberá procurarse que la superficie a cubrir lo sea con una sola placa, desechándose la división en pequeñas placas parciales, al objeto de repartir mejor las cargas que gravitarán sobre ellas.

Cuando la placa no quede encajada y se presuma pueda ser desplazada, se fijará a la estructura mediante puntos de soldadura o abrazaderas atornilladas.

### TAPAS

En los casos que indique la Dirección facultativa, las tapas de acero serán reforzadas por su parte inferior con dos perfiles soldados en aspa, si se considera necesario para resistir las cargas de tráfico.

En los casos que indique la Dirección facultativa, las tapas de fundición de las arquetas exteriores a la EDAR serán provistas de cierres de seguridad, formados por barras de fijación y candados o cualquier sistema que asegure que no puedan abrirse sin una llave.

## 6.10 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO



La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, la Dirección facultativa podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

### **PREPARACIÓN DEL MATERIAL**

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central.

La humedad óptima de compactación podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

### **EXTENSIÓN DE LA TONGADA**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

### **COMPACTACIÓN DE LA TONGADA**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad correspondiente como mínimo al 100 % del Proctor Normal.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

### **TRAMO DE PRUEBA**

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será potestativa de la Dirección facultativa la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para



determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

La Dirección facultativa decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección facultativa definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

## **ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA**

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor normal", efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

## **CARGA CON PLACA**

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores los valores indicados en el artículo 510.7.2 del PG-3.

## **TOLERANCIAS GEOMÉTRICAS DE LA UNIDAD TERMINADA**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia

entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de las teóricas en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

Será optativa de la Dirección facultativa la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello, se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, la Dirección facultativa podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

## LIMITACIÓN DE LA EJECUCIÓN

Las zavorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que, se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la Dirección facultativa.

### 6.11 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

Se cumplirá lo prescrito en el apartado PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. EQUIPOS del presente Pliego.

## 7. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO

Se indican a continuación los criterios generales de medición y abono, así como los criterios específicos por unidades de obra. En caso de contradicción en lo expuesto en ambos puntos, prevalecerá lo señalado en el apartado de mayor especificidad, es decir, el *9.2 Criterios específicos por unidades de obra*.

## 7.1 CRITERIOS GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO

### *7.1.1 Disposiciones de carácter general sobre medición y abono*

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por longitud, superficie, volumen, peso o unidad, según estén especificadas en el Cuadro de Precios nº 1, y a los precios indicados en este cuadro (con aplicación del porcentaje de baja ofrecido por el Contratista en el proceso de licitación).

Para las obras que, total o parcialmente, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección facultativa con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos.

En los precios de las distintas unidades de obra se entienden incluidos todos los trabajos, maquinaria, materiales, medios auxiliares, la mano de obra, y todas las operaciones directas o auxiliares necesarias para la correcta ejecución y acabado total de cualquier unidad de obra, así como de las pruebas, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras objeto de este Proyecto y por consiguiente, la reparación o construcción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños por causas imputables al Contratista, o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo por tanto al Contratista el almacenamiento, guarda y custodia de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado por su causa.

Mensualmente la Administración extenderá al Contratista una certificación acreditativa de las obras ejecutadas durante el mes, la cual tendrá carácter provisional y a buena cuenta de la certificación final.

### *7.1.2 Desbroce y limpieza del terreno*

Esta unidad de obra comprende el despeje, desbroce y la limpieza del terreno, incluso el desarbolado, de forma que el terreno quede preparado para realizar las obras. Cuando se indique en el cuadro de precios, también queda incluida la carga sobre camión y el transporte a vertedero.

### *7.1.3 Excavación en explanaciones, cimentaciones, zanjas y pozos*

La medición de las excavaciones se expresará por el volumen que resulte de cubicar el espacio definido por la superficie del terreno natural y la superficie de la base del fondo de la excavación con la holgura y taludes descritos en el presente proyecto.

A efectos de medición y abono no se admitirán holguras mayores ni taludes más tendidos que los especificados en los planos, salvo autorización expresa de la Dirección facultativa, justificada por las características del terreno.





Están incluidas todas las operaciones necesarias, principales y auxiliares, necesarias para la realización de las excavaciones.

Están incluidos en los precios de las excavaciones el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras y el apeo de las conducciones de agua, electricidad y otros servicios y servidumbres que se descubren al ejecutar las obras.

Sólo serán de abono las excavaciones y los desmontes para la ejecución de las obras, con arreglo al Proyecto o a lo que fije, en su caso, la Dirección facultativa. No lo serán las que por exceso, practique el Contratista, ya sea por su conveniencia para la marcha de las obras como para construcción de rampas descargadoras o cualquier otro motivo, ni las fábricas que hayan de construirse para rellenar tales excesos.

#### ***7.1.4 Excavación con agotamiento de agua***

Si en el curso de una excavación aparece el nivel freático y es necesario o preceptivo seguir excavando agotando el agua, el volumen excavado bajo el mencionado nivel se considerará excavación con agotamiento de agua.

En el precio de esta unidad de obra están incluidas todas las operaciones necesarias, principales o auxiliares, tanto para realizar la excavación como el agotamiento de agua, tales como pozos, zanjas, bombeos de extracción, tuberías, sistemas “well point”, consumos, etc.

#### ***7.1.5 Transporte a vertedero***

La medición del transporte se realizará por diferencia entre los volúmenes de excavación y los de relleno con tierras procedentes de la excavación que se abonan para la correspondiente obra de fábrica o tubería. Si en el Cuadro de Precios nº 1 se indica un coeficiente de esponjamiento, se aplicará dicho coeficiente al volumen obtenido. En caso contrario, no se medirá ni abonará el esponjamiento que sufran los productos excavados.

Los transportes de unas partes a otras de las obras serán por cuenta del Contratista.

En el transporte se entienden incluidas la carga y la descarga, pero no el canon de vertedero, que se abonará aparte, con cargo al concepto “Gestión de residuos de construcción y demolición”, de acuerdo con las condiciones que correspondan a dicho capítulo.

#### ***7.1.6 Rellenos compactados***

Se abonarán los rellenos ejecutados y medidos por diferencia entre el volumen excavado que se abona y el que ocupa la obra de fábrica o tubería.

Sólo serán de abono los rellenos ejecutados con arreglo a lo definido en los documentos del proyecto. No serán de abono los rellenos que haya de realizar el Contratista por ejecución defectuosa de las obras o por su

conveniencia.

En el precio de los rellenos se incluyen todas las operaciones precisas para realizarlos y compactarlos, cualquiera que sea el tipo de procedencia del material empleado.

#### ***7.1.7 Hormigones***

Se abonarán los hormigones ejecutados de acuerdo con las prescripciones correspondientes del presente Pliego y según los precios especificados en el Cuadro de Precios nº 1.

No se abonarán excesos de hormigón sobre las secciones teóricas indicadas en los planos, tanto debido a los excesos injustificados de excavaciones como a los medios o métodos de puesta en obra.

Para la dosificación de los hormigones, las proporciones de cemento que figuran en la descomposición de precios sólo son indicativas. En todo caso, el Contratista tendrá la obligación de emplear el cemento necesario para obtener las resistencias características que se indican en el presente Pliego, sin que por ello pueda pedir sobreprecio alguno. Ninguna variación en la procedencia de los áridos, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección facultativa, significará un cambio de precio de la unidad de obra en que intervengan.

En el precio de los hormigones están incluidos todos los gastos de materiales, transporte, preparación, puesta en obra, vibrado, curado, pruebas y ensayos que sea preciso realizar, así como la ventilación, alumbrado, utilización de moldes y todas aquellas operaciones que se han definido en este Pliego.

#### ***7.1.8 Juntas***

Las juntas de cualquier clase, excepto las que tienen asignado un precio en el Cuadro de Precios nº 1, van incluidas en las unidades de obra correspondientes y, por tanto, no se medirán ni abonarán expresamente.

Las juntas en obras de hormigón contempladas en el Cuadro de precios nº 1 se medirán y abonarán por metro lineal medido sobre la obra de hormigón en la que se realice la junta.

#### ***7.1.9 Encofrados***

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficies de hormigón encofradas. El precio incluye todos los elementos, mano de obra y medios auxiliares, necesarios para la correcta realización de la unidad de obra. Se consideran incluidos los apeos, cimbras, elementos de refuerzo y unión, atados, separadores, etc.; así como el coste del desencofrado y productos desencofrantes.

#### ***7.1.10 Armaduras y obras metálicas***

Las armaduras que se utilicen en las obras de fábrica armadas, así como las estructuras y obras metálicas, se medirán por su peso teórico, deducido de los planos de detalle.

Sobre la medición real del despiece se aplicará un incremento del 4 % en concepto de despuntes, ataduras y exceso de laminación.

#### ***7.1.11 Muros de fábrica de ladrillo, tabiques, cubiertas, solados, enlucidos, enfoscados y alicatados***

Se abonarán por metro cuadrado de obra completamente terminada, con arreglo a las condiciones y a los precios que para estas unidades se fijan en el Capítulo correspondiente del presupuesto, estando en ellos comprendidas las operaciones secundarias.

Todas las unidades de obra de este capítulo comprenden los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares para terminar la obra, elementos anexos como guardavivos, recibido y recorrido de cercos, herrajes de colgar, vierteaguas, cargaderos, etc., necesarios para el correcto funcionamiento y acabado de la unidad de obra.

#### ***7.1.12 Puertas y ventanas***

Se abonará al precio por m<sup>2</sup> de hueco de obra a cubrir fijado para cada clase. En este precio están comprendidos los herrajes correspondientes.

#### ***7.1.13 Cerramientos y reposiciones de paredes***

Se abonarán por metro lineal o metro cuadrado según los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios comprenden todos los materiales, excavaciones, mano de obra, hormigón, cimentaciones, medios auxiliares necesarios para una correcta compactación del terreno de asiento para la cimentación, pinturas y en general, la ejecución de los cerramientos según descripción.

#### ***7.1.14 Pates, rejillas, tapas y planchas de acero***

Se medirán por unidad (u) o metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente instalada.

En el precio se incluye el suministro, mano de obra, incluyendo, en su caso, galvanizado, bastidores, herrajes de sujeción y colocación, y medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.

#### ***7.1.15 Pavimentos bituminosos***

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) ejecutado de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos y a los espesores definidos en el proyecto (10 cm).

En el precio están incluidos el acondicionamiento de la base, el riego de adherencia, la mezcla bituminosa, así como la manipulación, el transporte, extendido y compactación.

#### ***7.1.16 Pavimentos peatonales y aceras***

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) ejecutado de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos.

El precio incluye la preparación de la superficie existente, la base de hormigón, el mortero de unión, las losetas o, en su caso, adoquines, y la ejecución completamente terminada.

#### ***7.1.17 Tuberías***

Las tuberías de conducción cualquiera que sea su naturaleza, diámetro y precisión de pruebas, se medirán y valorarán por metro lineal a los precios que, para cada una de ellas, figuren en el Cuadro nº 1.

Los precios comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra, colocación, pruebas, así como las uniones y acoplamientos de cualquier tipo, juntas mecánicas, uniones universales, bridas, soldaduras, tornillería, todas las piezas especiales, incluso codos, piezas reductoras, piezas de derivación, piezas de entronque en Y prefabricadas, tapones de cierre, accesorios y revestimientos de protección. Todos los costes se consideran repercutidos en el precio del metro de tubería.

Sólo los pasamuros, las válvulas y ventosas, y las piezas para las que se ha señalado un precio y una medición específicos en el Presupuesto, no se consideran incluidos en la medición y abono de las tuberías.

#### ***7.1.18 Equipos industriales, máquinas y elementos que formen parte de la instalación***

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.

Se considerará como valor de la obra ejecutada hasta un momento dado, la suma de las partidas siguientes:

- a) El 65% del total de la unidad cuya fabricación se hace en taller, cuando haya sido recibido por la Dirección facultativa el Certificado o Certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras.
- b) El 10% del total de la unidad, una vez instalada en obra.
- c) El 15% del total de la unidad, cuando haya sido probada en obra.
- d) El 10% restante, cuando se realice la recepción de la obra

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realice en obra, las valoraciones parciales serán las siguientes:

- e) El 75% del total de la unidad, cuando esté totalmente instalada.
- f) El 15% del total de la unidad, cuando haya sido probada.
- g) El 10% restante, cuando se realice la recepción de la obra.

#### ***7.1.19 Aparatos de control, medida y dosificación***

Los aparatos de control, medida y dosificación se abonarán a los precios que para los mismos figuren en el cuadro de precios nº 1, una vez instalados en obra y probado su funcionamiento.

#### ***7.1.20 Desmontaje de equipos, instalaciones y conducciones***

Desinstalación, desmontaje, desmantelamiento, separación, reutilización o valorización, y/o retirada, carga y transporte a disposición de destino final de equipos y sus conducciones e instalaciones auxiliares por gestor autorizado.

Esta unidad se abonará una vez que los equipos y sus conducciones e instalaciones auxiliares se encuentren a disposición de su destino final.

#### ***7.1.21 Evacuación y tratamiento de equipos***

Evacuación, transporte a instalación autorizada de gestión de residuos, y tratamiento de los equipos y sus conducciones e instalaciones auxiliares asociadas existentes por gestor autorizado, incluyendo tasas.

Esta unidad se abonará una vez que los equipos y sus conducciones e instalaciones auxiliares se encuentren en su destino final.

#### ***7.1.22 Conexiones provisionales***

Es una unidad que comprende todos los gastos de suministro en obra de los materiales, equipos, instalaciones, mano de obra, maquinaria y medios necesarios para la construcción, explotación y conservación, durante el plazo de su utilización, así como de desinstalación y retirada, de conducciones hidráulicas, cableados eléctricos, instalaciones y bombeos provisionales necesarios para evitar interrupciones en los servicios de saneamiento y depuración durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas. También incluye materiales, equipos, instalaciones, mano de obra, maquinaria y medios necesarios para llevar a cabo la parada controlada de las instalaciones existentes, la puesta en servicio de las instalaciones provisionales, así como el vaciado, limpieza, desatascos y retirada, transporte y tasas de tratamiento y/o vertido de residuos.

En el caso que se contemple como unidad de obra y no como mejora o compromiso del contrato, se abonará de la siguiente forma:

- Un 60 % del total de la unidad, una vez terminadas y probadas todas las conducciones y conexiones provisionales, a razón del mismo % para cada una de las fases.
- Un 30 % del total de la unidad, una vez se realice la retirada total de las conexiones provisionales, a razón del mismo % para cada una de las fases.
- El 10 % restante cuando se realice la recepción general de las obras

### ***7.1.23 Vaciado y limpieza de tuberías***

Es una unidad que comprende todas las operaciones de vaciado y limpieza de depósitos que sea necesario realizar durante las obras, tanto de carácter provisional como definitivo, sin que se produzcan derramamientos o vertidos de agua al suelo, a torrentes o al mar, así como el tratamiento extraordinario del posible fango extraído. La unidad comprende todos los gastos de suministro en obra, construcción, explotación y conservación, durante el plazo de su utilización, así como de desinstalación y retirada, de conducciones, cableados, accesorios, instalaciones y bombeos provisionales, y el tratamiento y gestión adecuada del fango (deshidratación y transporte) y los residuos generados según la legislación vigente.

También comprende, específicamente y en caso que sea necesario, el transporte con camiones cuba a la EDAR, o a algún pozo o EBAR tributarios de la EDAR, del agua o fangos recogidos.

En el caso que se contemple como unidad de obra y no como mejora o compromiso del contrato, se abonará de la siguiente forma:

- Un 30 % del total de la unidad, una vez vaciado y limpiado el depósito.
- Un 30 % del total de la unidad, una vez tratados o dispuesto en su lugar las aguas o fangos que se disponían en el depósito.
- Un 40 % del total de la unidad, cuando se haya dejado el depósito preparado para su finalidad.

### ***7.1.24 Puesta a punto equipos e instalaciones***

Esta unidad comprende todos los gastos necesarios para poner a punto los equipos e instalaciones hasta que produzcan los rendimientos y resultados exigibles.

En el caso que se contemple como unidad de obra y no como mejora o compromiso del contrato, esta unidad se abonará cuando se realice la recepción general de las obras, una vez se haya comprobado que se verifican los rendimientos y resultados exigibles al menos durante dos (2) meses ininterrumpidos, y se hubieran corregido los hipotéticos errores de diseño y construcción.

Toda parada de las instalaciones por cualquier causa durante este periodo implicará la interrupción del mismo.

### ***7.1.25 Partidas alzadas a justificar***

Las partidas alzadas "a justificar" se abonarán por el resultado de aplicar los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 y los precios elementales y auxiliares del Anejo de Justificación de precios o, en su defecto, los previamente aprobados por el órgano de contratación, a las mediciones efectuadas de la obra realmente efectuada, siempre que dicha obra se haya realizado de acuerdo con criterios aprobados por la Dirección facultativa. No se abonarán obras injustificadas o no previamente acordadas por escrito con la Dirección



facultativa.

Se utilizan en actuaciones que no han sido consideradas como unidades de obra medibles y valorables, bien por no haber sido localizadas, o por no poder determinar su necesidad de ejecución hasta el comienzo de las obras.

#### ***7.1.26 Partidas alzadas de abono íntegro***

Las partidas alzadas de abono íntegro tienen el mismo carácter que los precios unitarios, abonándose en su totalidad una vez efectuados los trabajos a que se refieren.

Se utilizan cuando se detecta escasez de datos concretos o fiables durante la fase de proyecto, relativos a alguna actividad que se prevé necesario ejecutar durante el transcurso de las obras.

#### ***7.1.27 Capítulo de Seguridad y Salud***

El conjunto de medidas de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según el Plan de Seguridad aprobado y sus modificaciones, se abonará como una partidaalzada, fraccionada de la siguiente forma:

Un noventa por ciento (90%) de la partida se abonará a cuenta del total, distribuida uniformemente entre el número de meses de duración de la obra, siempre que éstas se lleven a cabo de acuerdo con lo establecido en el Plan de Seguridad y con la aprobación del Coordinador de Seguridad. Cada mes se abonará la fracción correspondiente.

En caso de paralización de la obra no se abonará la fracción correspondiente al tiempo de paralización, sin perjuicio de que el Contratista deberá mantener todas las medidas de seguridad y salud necesarias durante este periodo.

Si se prolonga la obra más allá del plazo previsto de ejecución, una vez se haya abonado al Contratista el noventa por ciento de la partida, no se le abonará cantidad adicional alguna por este concepto, sin perjuicio de que el Contratista deberá mantener todas las medidas de seguridad y salud en el trabajo previstas, y salvo que en una eventual modificación del Contrato se pacte otra cosa al respecto entre las partes.

Si la obra se termina en un plazo inferior al previsto, la parte del 90 % de la partida no abonada se abonará a la terminación de la obra.

Un diez por ciento (10 %) de la partida se abonará en la certificación final, una vez realizada la recepción de la obra.

En ningún caso el Plan de seguridad y salud, incluyendo sus eventuales modificaciones, podrá establecer un precio conjunto diferente al establecido en el presupuesto del Proyecto, salvo que en una eventual modificación del Contrato se pacte otra cosa al respecto entre las partes.

Aunque en el presupuesto detallado del Estudio de seguridad y salud, expuesto en el correspondiente anejo a la Memoria, se empleen hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las medidas de seguridad y salud en

las obras, esto no se podrá argüir como base para la modificación del precio del conjunto de medidas de seguridad y salud, al considerarse el presupuesto detallado del mencionado anejo como un documento meramente informativo.

#### ***7.1.28 Prospección arqueológica***

La unidad de obra de Prospección arqueológica se abonará como una partida unitaria de la siguiente forma:

- 10% a la entrega del plan arqueológico a la administración competente para su aprobación.
- 10% tras recibir la autorización por parte de la administración competente para iniciar la ejecución de los trabajos.
- 60% a la finalización de los trabajos de campo y redacción de informe final.
- 10% a la entrega de informe final de administración competente.

#### ***7.1.29 Valvulería y equipos mecánicos y electromecánicos***

Los equipos industriales, las máquinas o elementos que, constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación, se medirán y valorarán por unidades al precio que para cada unidad figure en el Cuadro de precios número 1, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

Se considerará como valor de la obra ejecutada hasta un momento dado, la suma de las partidas siguientes:

- El 65% del total de la unidad cuya fabricación se hace en taller, cuando haya sido recibido por el Director de Obra el Certificado o Certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras.
- El 10% del total de la unidad, una vez instalada en obra.
- El 15% del total de la unidad, cuando haya sido probada en obra.
- El 10% restante, cuando se realice la recepción de la obra

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realice en obra, las valoraciones parciales serán las siguientes:

- El 75% del total de la unidad, cuando esté totalmente instalada.
- El 15% del total de la unidad, cuando haya sido probada en obra.
- El 10% restante, cuando se realice la recepción de la obra.

#### ***7.1.30 Instalaciones eléctricas***

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.



Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

#### ***7.1.31 Otras unidades de obra***

Las unidades de obra no incluidas en el presente Capítulo se abonarán a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

Si para la valoración de estas obras no bastasen los precios de dicho Cuadro, se fijarán precios nuevos, de acuerdo con lo establecido en las leyes y reglamentos que regulan la contratación y ejecución de obras públicas.

#### ***7.1.32 Unidades de obra incompleta***

Cuando por alguna causa justificada fuera necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº2 del proyecto. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida.

### **7.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS POR UNIDADES DE OBRA**

#### ***7.2.1 Unidad de obra 1.01: Sistema de balizamiento provisional durante la obra***

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro, instalación y retirada final de sistema de señalización y balizamiento del emisario compuesto por 2 boyas de señalización en polietileno (una en el punto de inicio de los trabajos - PK 0+274 - y otra al final - PK 1+741 -) , rellena con poliuretano, castillete en aluminio lacado de color amarillo, señal de tope diurna, portalinternas, reflector de radar y linterna de señalización marítima LS/C-3 con control remoto, incluso tren de fondeo completo para profundidad de 2 y 40 m respectivamente, compuesto por cadena de anclaje, grilletes, tornillería y eslabón giratorio para sujeción de boya y dado de anclaje, incluso dado de anclaje de un metro cúbico (1 m³) de hormigón HA-30/P/20/IIIb+Qb, encofrado, vertido, vibrado, desencofrado, traslado desde la orilla y colocación en su emplazamiento junto a emisario submarino del conjunto de boya, cadena y dado de hormigón, incluso dragado y colocación y ajuste del conjunto, con destellos amarillos de apariencia nocturna, distancia de reconocimiento 0,5 m, alcances nominal y luminoso de 1 m, con reflector pasivo de radar y sincronizadas entre ellas, y 146 boyarines amarillo ciego sin reflector de radar dispuestos a lo largo de la traza del emisario a ambos lados del mismo y separados de este 20 m. Totalmente terminado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

- FASES DE EJECUCIÓN.



Montaje y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

##### *7.2.2 Unidad de obra 1.02: Partida alzada a justificar de acondicionamiento de la zona de trabajo*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partida alzada a justificar para el acondicionamiento de la zona de trabajo y acopio en tierra.

##### *7.2.3 Unidad de obra 2.01: Protección con escollera de 100-300 kg*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección mediante piedra de escollera de piedra caliza de 100 a 300 kg de conducción enterrada en zona de rompientes y en zona de tubería aflorada. La piedra se bajará al fondo de forma controlada, mediante el empleo de pinzas, de manera que no pueda dañar ni la instalación a proteger ni al hábitat marino colindante.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA - DEL SOPORTE.

Se comprobará que el lecho marino circundante posee las dimensiones adecuadas para poder realizar los trabajos de retirada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirán el material realmente utilizado.

##### *7.2.4 Unidad de obra 2.02: Protección con machaca 40/70 mm*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección mediante árido de machaqueo de 40 a 70 mm de diámetro de conducción enterrada en zona de rompientes y en zona de tubería aflorada. El árido se bajará al fondo de forma controlada de manera que no pueda dañar ni la instalación a proteger ni al hábitat marino colindante.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA - DEL SOPORTE.

Se comprobará que el lecho marino circundante posee las dimensiones adecuadas para poder realizar los trabajos de retirada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirán el material realmente utilizado.



### ***7.2.5 Unidad de obra 2.03: Retirada de lastres no operativos y lastres del dispositivo difusor***

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Trabajos para retirada de lastres de hormigón armado de espesor variable apoyados sobre la conducción o desplazados al entorno de la misma en el tramo apoyado del emisario y en el dispositivo difusor, mediante equipo formado por 1 jefe de equipo y 4 buzos, con embarcación de apoyo, incluyendo p.p. de días de mala mar y todos los medios auxiliares necesarios.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **- DEL SOPORTE.**

Se comprobará que el lecho marino circundante posee las dimensiones adecuadas para poder realizar los trabajos de retirada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **- FASES DE EJECUCIÓN.**

Se retirarán suspendiéndolas de eslingas a una grúa. Se tomarán precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirán los lastres realmente extraídos.

### ***7.2.6 Unidad de obra 2.04: Reparación de fuga en conducción***

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Reparación de fuga 1 (en junta) en cota - 10 m y fuga 2 (en brida de unión) en cota -11,1 m mediante corte en conducción e incorporación de carrete de prolongación de PEAD DN500 mm de 500 mm de longitud unido mediante dos uniones mecánicas de reparación tipo Arpol Trans 20 o similar, de acero inoxidable para tuberías de distintos diámetros, con manguito de estanqueidad de EPDM y carcasa AISI 316L, para unión de diámetros exteriores de 478 mm (FC DN400) y 500 mm (PEAD DN500). Se proyecta además la reparación de 5 fugas más que, a raíz de la reparación de las existentes y de la puesta en servicio de la conducción, pudieran detectarse en el emisario situado aguas abajo.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Propuesta y aprobación expresa de la Dirección de Obra.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Pruebas finales, legalización (si procede) y puesta en marcha.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### *7.2.7 Unidad de obra 2.05: Retirada de restos de conducción disgregados de FC*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Retirada del fondo marino de restos de conducción disgregados consistentes en 20 m de tubería de FC de DN 400 mm en fragmentos de 1 m, 1 m, 1 m, 3 m, 2 m y 12 m aproximadamente, incluyendo las siguientes actividades: enganche de los tramos, elevación a superficie de los mismos, transporte con embarcación especial hasta muelle y descarga sobre camión, incluso limpieza de restos de algas, arenas, rocas y material inerte. Medido en metros lineales de conducción a retirar, a una profundidad máxima de -13 m. Reflote y retirada con medios marítimos, mediante izado de los tramos con mantas para evitar la pérdida de cascotes, hasta zona de puerto acordada, previo pago de la tasa de ocupación (no incluida), incluyendo p.p. de días de mala mar y todos los medios auxiliares necesarios. Se emplearán globos para conseguir la flotación de la tubería para evitar el aplastamiento de praderas donde no existan claros de arena para ejecutar los trabajos.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.

RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### - DEL SOPORTE.

Se comprobará que la conducción está desconectada y fuera de servicio. Se comprobará que el lecho marino circundante posee las dimensiones adecuadas para poder realizar los trabajos de retirada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - FASES DE EJECUCIÓN.

El procedimiento para la retirada de las tuberías de fibrocemento se realizará mediante operaciones inversas a su montaje, manteniendo las tuberías enteras e intactas, evitando roturas o fraccionamientos de la tubería innecesarios. Se descubrirán las tuberías de tal forma que puedan ser retiradas suspendiéndolas de eslingas a una grúa

Se tomarán precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de pozos de registro o arquetas.

### *7.2.8 Unidad de obra 2.06: Desconexión y retirada del dispositivo difusor*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desconexión y retirada del fondo marino de dispositivo difusor consistentes en 40 m de tubería de FC de DN 400 mm, incluyendo las siguientes actividades: enganche de los tramos, elevación a superficie de los mismos, transporte con embarcación especial hasta muelle y descarga sobre camión, incluso limpieza de restos de algas, arenas, rocas y material inerte. Medido en metros lineales de conducción a retirar, a una profundidad máxima de -20,3 m. Reflote y retirada con medios marítimos, mediante izado de los tramos con mantas para evitar la pérdida de cascotes, hasta zona de puerto acordada, previo pago de la tasa de ocupación (no incluida), incluyendo p.p. de días de mala mar y todos los medios auxiliares necesarios. Se emplearán globos para conseguir la flotación de la tubería para evitar el aplastamiento de praderas donde no existan claros de arena para ejecutar los trabajos.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.

RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### - DEL SOPORTE.

Se comprobará que la conducción está desconectada y fuera de servicio. Se comprobará que el lecho marino circundante posee las dimensiones adecuadas para poder realizar los trabajos de retirada.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - FASES DE EJECUCIÓN.

El procedimiento para la retirada de las tuberías de fibrocemento se realizará mediante operaciones inversas a su montaje, manteniendo las tuberías enteras e intactas, evitando roturas o fraccionamientos de la tubería innecesarios. Se descubrirán las tuberías de tal forma que puedan ser retiradas suspendiéndolas de eslingas a una grúa



Se tomarán precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente demolida según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de pozos de registro o arquetas.

##### ***7.2.9 Unidad de obra 2.07: Reubicación de bloques antiarrastreros***

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Trabajos para la reubicación de bloques antiarrastreros existentes en su posición definitiva, entre las cotas batimétricas -13 y -20,5 m, mediante equipo formado por 1 jefe de equipo y 4 buzos, con embarcación de apoyo, grúa autopropulsada sobre pontona y globos de flotación, incluyendo p.p. de días de mala mar y todos los medios auxiliares necesarios.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **- DEL SOPORTE.**

Se comprobará que el lecho marino circundante posee las dimensiones adecuadas para poder realizar los trabajos de retirada.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **- FASES DE EJECUCIÓN.**

Se retirarán suspendiéndolas de eslingas a una grúa. Se tomarán precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirán los bloques antiarrastreros realmente extraídos.

##### ***7.2.10 Unidad de obra 2.08: Disposición de bloques antiarrastreros***

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de unidad de bloque antiarrastrero de hormigón HA-30/P/20/IIIb+Qb de 1,50x1,50x1,50 m con 4 perfiles IPE-120 empotrados, encofrado, vertido, vibrado, desencofrado y acopio en obra del lastre terminado, incluso perforación de perfiles y anilla de agarre. Totalmente terminado y colocado sobre el lecho marino. La paralización de los trabajos por inclemencias climáticas no es un motivo no imputable al contratista y no se reconocerá abono alguno por parada de equipos por motivos meteorológicos.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**



Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Será necesario realizar un reconocimiento del terreno y replanteo previo a la colocación de los antiarrastreros con el objetivo de no afectar en ningún caso a las matas vivas de posidonia oceánica.

### **CONDICIONES GENERALES**

Los bloques y la separación entre ellos serán los indicados en la DT.

### **CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS**

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tramo difusor que protegen.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Reconocimiento del terreno y replanteo previo

Transporte del bloque hasta el punto de colocación

Colocación del bloque hasta el punto de colocación

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

#### ***7.2.11 Unidad de obra 2.09: Disposición de lastres complementarios de hormigón armado***

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de unidad de lastre de hundimiento en emisario de hormigón HA-30/P/20/IIIb+Qb, armadura de acero B-500 S y lámina de neopreno según planos de detalle, y lámina de neopreno, según planos de detalle y geometría grafiada en planos, de 325,20 kg de peso en seco por unidad. Incluso encofrados, vertido, vibrado, desencofrado y acopio en obra del lastre terminado, incluido rasanteo y perfilado del fondo marino para regularización y apoyo continuo de la tubería, perforación de taladros. Adherido con epoxi incluida junta de neopreno de 5 mm incluida y colocación totalmente terminado y colocado sobre emisario. La paralización de los trabajos por inclemencias climáticas no es un motivo no imputable al contratista y no se reconocerá abono alguno por parada de equipos por motivos meteorológicos.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.



## CONDICIONES GENERALES

Los lastres y la separación entre ellos serán los indicados en la DT.

No se producirán ondulaciones del emisario entre los anclajes y/o lastres.

Los lastres de anillos de hormigón serán solidarios a los tubos.

## CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Los lastres de anillos de hormigón se colocarán en los tubos antes de bajarlos al agua.

Los lastres en forma de omega se colocarán en los tubos una vez situados estos en el fondo del mar.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

## FASES DE EJECUCIÓN

Transporte del lastre hasta el punto de colocación

Colocación del lastre sobre el tubo del emisario

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

### *7.2.12 Unidad de obra 2.10: Suministro y colocación de dispositivo difusor con lastrado y extremo final*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Metro lineal de conducción de polietileno de alta densidad DN500 mm y PN10, SDR 17, espesor 29,70 mm código de uso previsto p (o w/p) une en 12201, con línea marrón, con boyas de flotación necesarias, para tramo difusor, montaje de la conducción en tierra, parte proporcional de accesorios y soldadura a tope y prueba de estanqueidad y de presión parcial una vez incorporados los lastres de flotación, y taladros para la formación de difusores. Botadura y transporte de la misma mediante medios apropiados y posterior hundimiento entre las cotas batimétricas -19,2 y -24,4 m para colocación apoyada en el fondo del mar, incluida regularización del fondo marino de manera que la tubería quede perfectamente apoyada en el fondo, sin vanos mayores de 1 m de longitud ni puntos únicos de apoyo ni forzamientos de la tubería que hagan peligrar su integridad, incluso bridas ciegas y flotadores para transporte flotando, conexionado con tramo adyacente, sistema de posicionamiento, todos los medios humanos subacuáticos y medios marítimos necesarios y resto de elementos auxiliares, totalmente terminada y colocada en fondo y limpieza final del interior de la tubería. Alturas de regularización incluidas de hasta 1 metro, incluso aportando el material de cantera necesario para su regularización.

Suministro y colocación de 35 lastres de hundimiento en emisario de hormigón HA-30/P/20/IIIb+Qb, armadura de





acero B-500 S y lámina de neopreno según planos de detalle, y lámina de neopreno, colocados en tierra, según planos de detalle y geometría grafiada en planos, de 452,88 kg de peso en seco por unidad. Incluso encofrados, vertido, vibrado, desencofrado y acopio en obra del lastre terminado, incluido rasanteo y perfilado del fondo marino para regularización y apoyo continuo de la tubería, perforación de taladros, pernos de anclaje M24 AISI 316L, arandelas, tuerca de acero inoxidable M24 Zn, tuerca de acero inoxidable M24 AISI 316 y fijación química, incluso encofrados. Adherido con epoxi incluida junta de neopreno de 5 mm incluida y colocación totalmente terminado y colocado sobre emisario. La paralización de los trabajos por inclemencias climáticas no es un motivo no imputable al contratista y no se reconocerá abono alguno por parada de equipos por motivos meteorológicos.

Pieza especial final de tramo difusor, consistente en un codo de polietileno PE100 DN500 SDR17 de 90º, soldado a tope en el extremo del tramo difusor, portabridas DN500 de PE con brida loca DN500 de acero inoxidable AISI-316L y brida ciega final DN500 en AISI-316L para inspección, toda la tornillería en acero inoxidable A4, totalmente instalada, rematada y probada, colocada en tierra.

Incluido procedimiento de trabajo que debe definir todos los parámetros críticos de hundimiento de la tubería que deberá ser aprobado con anterioridad al inicio de los trabajos por parte de la DO. La paralización de los trabajos por inclemencias climáticas no es un motivo no imputable al contratista y no se reconocerá abono alguno por parada de equipos por motivos meteorológicos. Características y accesorios según especificación técnica ET 1.3

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.

## **CONDICIONES GENERALES**

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la DT, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

No se admitirán tramos en contrapendiente en ningún caso.

La tubería instalada no tendrá residuos ni obstrucciones.

No tendrá grietas.

Una vez instalada la canalización y antes de proceder a su recubrimiento, se procederá a una inspección visual tanto interior como exteriormente.

Tolerancias de ejecución:

Desviaciones en planta de la alineación:  $\pm 50$  mm



Nivel:  $\pm 30$  mm

La unión entre los tubos se realizará por soldadura.

Debe tener los anclajes y lastres indicados en la DT para evitar la flotabilidad de la tubería. Estos anclajes cumplirán las prescripciones de su pliego de condiciones.

No se producirán ondulaciones de la tubería entre los anclajes y/o lastres.

### CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Para las operaciones de transporte, carga y descarga se utilizarán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a los tubos.

No se arrastrarán o rodarán los tubos.

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.

El método, fases de ejecución, medios y personal previstos para la ejecución de los trabajos y el replanteo de los tubos, serán previamente aprobados por la DF.

La colocación de los tubos se realizará por el método de colocación continua por flotación, según la normativa vigente.

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del emisario con soldadura

Lanzamiento del emisario desde tierra

Guiado del emisario desde el mar con una ligera tracción

Hundimiento del emisario y colocación sobre el fondo marino

Inspección visual del emisario instalado, tanto interior como exteriormente

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Metro de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de la inspección visual sobre la tubería instalada.

#### *7.2.13 Unidad de obra 2.11: Sistema de balizamiento definitivo y señalización del emisario*

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Unidad de sistema de señalización y balizamiento del emisario compuesto por boya de señalización en polietileno, rellena con poliuretano, castillete en aluminio lacado, señal de tope diurna, portalinternas, reflector de radar y

linterna de señalización marítima ls/c-3 con control remoto, incluso tren de fondeo completo para profundidad de 26 m, compuesto por cadena de anclaje, grilletes, tornillería y eslabón giratorio para sujeción de boya y dado de anclaje, incluso dado de anclaje de un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) de hormigón HA-30/P/20/IIIb+Qb, encofrado, vertido, vibrado, desencofrado, traslado desde la orilla y colocación en su emplazamiento junto a emisario submarino del conjunto de boya, cadena y dado de hormigón, incluso dragado y colocación y ajuste del conjunto. Totalmente terminado. Incluye redacción de proyecto tramitación con Capitanía Marítima para legalización. No incluye mantenimiento de la misma durante la explotación. La paralización de los trabajos por inclemencias climáticas no es un motivo no imputable al contratista y no se reconocerá abono alguno por parada de equipos por motivos meteorológicos.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y comprobación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

##### *7.2.14 Unidad de obra 2.12: Tasas portuarias*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tasas a abonar por la ocupación de muelles, de acuerdo con la valoración actual de los terrenos, y la aplicación de la normativa vigente.

##### *7.2.15 Unidad de obra 3.01: Inspección subacuática*

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Inspección subacuática filmada y recorrido con perfilador de sonido multihaz del recorrido del tramo enterrado y apoyado del emisario marino registrando el trazado definitivo de los tramos enterrados y apoyados del emisario así como su ubicación respecto a la biocenosis de la zona. Realización de filmación georreferenciada e informe de resultados, incluso embarcación de apoyo y disposición de todos los medios necesarios.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### - DEL CONTRATISTA.

Al iniciarse los trabajos de prospección, estarán presentes el Director de Ejecución de la obra y el contratista para ayudarle en la toma de datos.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico. Tramitación.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### *7.2.16 Unidad de obra 3.02: Sónar de barrido lateral*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Levantamiento geofísico mediante sónar de barrido lateral para inspeccionar la zona de trabajo, incluso aportación de todos los medios marítimos necesarios.

### *7.2.17 Unidad de obra 3.03: Partida alzada a justificar para la aplicación de medidas correctoras y/o preventivas y/o complementarias*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partida alzada a justificar para la aplicación de medidas correctoras y/o preventivas y/o complementarias.

### *7.2.18 Unidad de obra 3.04: Partida alzada a justificar para el reacondicionamiento de la zona de trabajo*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partida alzada a justificar para la realización de los trabajos necesarios para el reacondicionamiento de las mismas según su estado original y limpieza final de obras.

### *7.2.19 Unidad de obra 4.1.1: Carga y transporte*

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de los productos procedentes de la construcción o demolición a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, kilometraje ilimitado, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Coef. esponjamiento tierras 1.25.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA - DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

**- FASES DE EJECUCIÓN.**

Carga a camión de los residuos. Transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

**- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

***7.2.20 Unidad de obra 4.1.2: Coste de vertido de tierras procedentes de la excavación***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Coste de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

***7.2.21 Unidad de obra 4.2.2: Coste de vertido de residuos inertes (no pétreos)***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Coste de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

***7.2.22 Unidad de obra 4.3.2: Coste de vertido de residuos inertes de hormigones***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Coste de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

***7.2.23 Unidad de obra 4.3.3: Coste de vertido de residuos inertes de ladrillos***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

***7.2.24 Unidad de obra 4.4.1: Bidón 200 l residuos peligrosos tierras.***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar tierras y piedras que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente. Incluye: suministro y ubicación.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Suministro y ubicación.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Los bidones quedarán situados en un lugar protegido hasta el momento de su transporte.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

***7.2.25 Unidad de obra 4.4.2: Bidón 200l residuos peligrosos envases.***

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente. Incluye: suministro y ubicación.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Suministro y ubicación.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Los bidones quedarán situados en un lugar protegido hasta el momento de su transporte.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Proyecto.

***7.2.26 Unidad de obra 4.4.3: Transporte de bidón de 200 l con residuos peligrosos***

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.



## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **- DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **- FASES DE EJECUCIÓN.**

Carga de bidones. Transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.

#### **- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

#### ***7.2.27 Unidad de obra 4.4.4: Coste de vertido de bidón de 200 l de residuos peligrosos***

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con residuos que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas procedentes de la construcción o demolición. Sin incluir del transporte.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

#### ***7.2.28 Unidad de obra 4.4.5: Acondicionamiento y acopio de residuos peligrosos de FC***

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**



Acondicionamiento en embarcación y acopio en puerto de residuos de fibrocemento consistente en tubería existente FC DN=600 mm, DE=718 mm y 59 mm de espesor y 1375,5 m de longitud en tramos de 6 m, con desmontaje de juntas RKT, con un total de unos 230 tramos y un peso estimado total de 321 tn por parte de empresa registrada en el RERA autora del Plan de trabajo con amianto, incluyendo: redacción de Plan de trabajo, medición de fibras, evaluación de riesgos, sellado y señalización de la tubería en la embarcación mediante lámina plástica de alta resistencia con la indicación de riesgo por amianto, acopio en puerto y acondicionamiento de zona de trabajo con módulo de descontaminación, con características y accesorios según especificación técnica ET 1.1. Transporte hasta muelles comerciales incluido en partida 2.1.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

- **DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

- **FASES DE EJECUCIÓN.**

Carga de residuos de fibrocemento. Transporte de hasta centro de gestión autorizado. Descarga de residuos de fibrocemento.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de toneladas realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

### ***7.2.29 Unidad de obra 4.4.6: Transporte de vertido de residuos peligrosos de FC***

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte desde la zona de acopio en el puerto hasta vertedero autorizado de residuos peligrosos, incluyendo pesaje de plataforma cargada en centro independiente definido por la DF y recorrido de ida y vuelta.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**  
**- DEL SOPORTE.**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**- FASES DE EJECUCIÓN.**

Carga de bidones. Transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.

**- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

***7.2.30 Unidad de obra 4.4.7: Coste de vertido de residuos peligrosos de FC***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Coste de vertido por entrega de elementos de fibrocemento con amianto a vertedero autorizado de residuos peligrosos. A justificar aportando albaranes del centro de gestión.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.

***7.2.31 Unidad de obra 5.1.1: Movilización/desmovilización equipos***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Movilización/desmovilización de embarcación ligera lista V y equipos de buceos para trabajos de seguimiento ambiental o arqueológico. Cada movilización o desmovilización se medirá como una unidad.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **- DEL CONTRATISTA.**

Al iniciarse los trabajos de prospección, estarán presentes el Director de Ejecución de la obra y el contratista para ayudarle en la toma de datos.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Desplazamiento a obra. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico. Tramitación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### ***7.2.32 Unidad de obra 5.1.2: Campaña inicial de toma de muestras***

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Campaña de realización de perfiles verticales mediante sonda multiparamétrica (CTD + turbidez) en 10 estaciones (3 transectos radiales de 3 estaciones y punto teórico de vertido). Incluye embarcación en lista V con sistema de posicionamiento diferencial, equipos y personal. Incluidos días de parada por efectos meteorológicos. Incluida redacción de informe. La certificación de la partida quedará condicionada a la presentación del informe correspondiente.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **- DEL CONTRATISTA.**

Al iniciarse los trabajos de prospección, estarán presentes el Director de Ejecución de la obra y el contratista para ayudarle en la toma de datos.

### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Desplazamiento a obra. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico. Tramitación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### ***7.2.33 Unidad de obra 5.1.3: Prospección medio ambiental y arqueológico en el medio marino***

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Prospección de todo el trazado submarino entre la cota 0 y la cota -28. En una franja de 20 m. de anchura (2 transectos: ambiental y arqueológico). La campaña ambiental servirá para la localización de ejemplares de P.



Nobilis, Posidonia oceánica y otras especies de interés y caracterización de las mismas sobre plano. Filmación georreferenciada. La campaña arqueológica servirá prospección por parte de arqueólogos subacuáticos para la localización de restos arqueológicos y caracterización de los mismos sobre plano. Filmación georreferenciada. Redacción de un informe para cada uno de los transectos realizados. La certificación de la partida quedará condicionada a la presentación de los informes correspondientes. Incluidos días de parada por efectos meteorológicos.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**  
**- DEL CONTRATISTA.**

Al iniciarse los trabajos de prospección, estarán presentes el Director de Ejecución de la obra y el contratista para ayudarle en la toma de datos.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Desplazamiento a obra. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico. Tramitación.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

***7.2.34 Unidad de obra 5.2.1: Barrera flotante perimetral antiturbidez***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro, colocación y retirada de barrera flotante perimetral antiturbidez, formada por lámina de geotextil de polipropileno de alta resistencia (200 gr/cm<sup>2</sup>), viga flotador de acero S275 JR, y sistema de lastre, preparada en obra para montaje.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**  
**- DEL CONTRATISTA.**

Al iniciarse los trabajos, estarán presentes el Director de Ejecución de la obra y el contratista para ayudarle en la toma de datos.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Desplazamiento a obra. Colocación de los elementos necesarios.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### ***7.2.35 Unidad de obra 5.2.2: PA de seguimiento arqueológico marino***

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Partida alzada a justificar para campaña arqueológica marina en caso de ser necesaria.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA - DEL CONTRATISTA.**

Al iniciarse los trabajos de prospección, estarán presentes el Director de Ejecución de la obra y el contratista para ayudarle en la toma de datos.

##### **FASES DE EJECUCIÓN.**

Desplazamiento a obra. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico. Tramitación.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### ***7.2.36 Unidad de obra 5.2.3: Traslado de ejemplar vivo de Pinna Nobilis***

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Traslado de ejemplar vivo de Pinna nobilis, en caso de localizarse en la zona de afectación de la obra, a nueva ubicación en el fondo marino o a granja, previa georreferenciación, si lo ordena la Autoridad ambiental y siguiendo sus instrucciones.

#### ***7.2.37 Unidad de obra 5.2.4: Retirada y replantación de Posidonia oceanica***

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Retirada y posterior replantación de matas de Posidonia oceanica, en caso de encontrarse en el trazado del emisario proyectado. En caso de realizarse se deberá presentar un proyecto remitido al Comitè Posidònia y se cumplirán las siguientes condiciones incluidas en la DIA:

Se seleccionará un área similar al original o ecológicamente adecuado en función de los siguientes factores: de caracterización de sedimentos; batimetría; comunidad envolvente e hidrodinamismo.

- Se hará la plantación en áreas donde haya existido posidonia anteriormente o áreas donde está presente pero con alguna afectación.

- Se realizará la plantación en áreas sin impactos.

- Es necesario identificar y planificar la gestión de posibles afecciones futuras.

- Es necesario implementar un programa de seguimiento.
- Si la supervivencia después de los dos primeros años es inferior al 80% se repetirá la plantación hasta conseguir ese objetivo.

***7.2.38 Unidad de obra 5.2.5: PA de medidas correctoras adicionales***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Partida alzada a justificar de medidas correctoras adicionales en caso de ser necesarias.

***7.2.39 Unidad de obra 5.3.2: Inspección subacuática***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Inspección subacuática filmada y recorrido con perfilador de sonido multihaz del recorrido del tramo enterrado y apoyado del emisario marino registrando el trazado definitivo de los tramos enterrados y apoyados del emisario, así como su ubicación respecto a la biocenosis de la zona. Realización de filmación georreferenciada e informe de resultados.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**  
**- DEL CONTRATISTA.**

Al iniciarse los trabajos de prospección, estarán presentes el Director de Ejecución de la obra y el contratista para ayudarle en la toma de datos.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Desplazamiento a obra. Inspección visual y toma de datos. Redacción del informe técnico. Tramitación.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

***7.2.40 Unidad de obra 6.1.1: Valoración de medidas de seguridad y salud***

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de medidas de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según estudio de seguridad y salud y plan de seguridad y salud aprobado, incluso sus eventuales modificaciones.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

El conjunto de medidas de seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según el Plan de Seguridad aprobado y sus modificaciones, se abonará como una partida alzada de abono íntegro, fraccionada de la siguiente forma:

- Un noventa por ciento (90 %) de la partida se abonará a cuenta del total, distribuida uniformemente entre el número de meses de duración de la obra. Cada mes se abonará la fracción correspondiente.

En caso de paralización de la obra no se abonará la fracción correspondiente al tiempo de paralización, sin perjuicio de que el Contratista deberá mantener todas las medidas de seguridad y salud necesarias durante este periodo.

Si se prolonga la obra más allá del plazo previsto de ejecución, una vez se haya abonado al Contratista el noventa por ciento de la partida, no se le abonará cantidad adicional alguna por este concepto, sin perjuicio de que el Contratista deberá mantener todas las medidas de seguridad y salud en el trabajo previstas, y salvo que en una eventual modificación del Contrato se pacte otra cosa al respecto entre las partes.

Si la obra se termina en un plazo inferior al previsto, la parte del 90 % de la partida no abonada se abonará a la terminación de la obra.

- Un diez por ciento (10 %) de la partida se abonará en la certificación final, una vez realizada la recepción de la obra.

En ningún caso el Plan de seguridad y salud, incluyendo sus eventuales modificaciones, podrá establecer un precio conjunto diferente al establecido en el presupuesto del Proyecto, salvo que en una eventual modificación del Contrato se pacte otra cosa al respecto entre las partes.

Aunque en el presupuesto detallado del Estudio de seguridad y salud, expuesto en el correspondiente anejo a la Memoria, se empleen hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las medidas de seguridad y salud en las obras, esto no se podrá argüir como base para la modificación del precio del conjunto de medidas de seguridad y salud, al considerarse el presupuesto detallado del mencionado anejo como un documento meramente informativo.



El equipo redactor:



Eivissa, en la fecha de la firma electrónica

Roger Torregrosa Llorens

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado: 32.091



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**  
**EQUIPOS**



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE EQUIPOS

### ÍNDICE

<b>1. EQUIPOS PRINCIPALES.....</b>	<b>2</b>
1.1 CONDUCCIONES Y VÁLVULAS .....	2
1.2 TUBERÍA DE POLIETILENO .....	2
1.3 TUBERÍAS Y PIEZAS DE CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE .....	3
1.4 PINTURA DE PROTECCIÓN DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	3

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE EQUIPOS

### 1. EQUIPOS PRINCIPALES

#### 1.1 CONDUCCIONES Y VÁLVULAS

No se proyectan.

#### 1.2 TUBERÍA DE POLIETILENO

##### Características

- Diámetro nominal: 500 mm
- Tipo: PEAD-100
- SDR: 17 (espesor 29,70 mm)
- Presión Nominal: PN 10
- Coeficiente de diseño: 1.25
- Módulo de elasticidad a largo plazo: 110MPa
- Resistencia tracción (límite elástico): 23 MPa
- Alargamiento elástico: 8%
- Alargamiento a la rotura: 600%
- Dureza shore: 61 escala D
- Densidad: 0.96 g/cm<sup>3</sup>
- Índice de fluidez: 0.2-0.4 (con 5 Kg) g/10 min
- Estabilidad térmica: >=15 min
- Contenido en negro de humo: 2% o superior
- Contenido materiales volátiles: <= 350 mg/kg
- Conductividad térmica: 0.37 Kcal/mh °C
- Constante dieléctrica: 2.5

##### Juntas:

- Termosoldadura a tope o por manguitos electrosoldables (sólo en situaciones específicas previa autorización de la Dirección de Obra).

##### Codos:

- Segmentados, manipulados.

##### Accesorios:

- Bridas, piezas Te y elementos necesarios de unión a válvulas, carretes, otras tuberías, pasamuros....

incluidos en el precio de tubería de proyecto.

### 1.3 TUBERÍAS Y PIEZAS DE CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE

Las tuberías y piezas de calderería a instalar serán de acero inoxidable de calidad AISI-316L y cumplirán todas las especificaciones de la norma UNE-EN 10312:2003/A1:2006.

Los diámetros a los que les será de aplicación lo indicado en este Pliego, serán todos los pertenecientes a las conducciones a instalar, y que figuran en el apartado Descripción de las Obras.

#### Normativa

Las tuberías se proyectan bajo las normas siguientes y que se cumplirán en todos los casos:

- UNE-EN 10217-7:2006. Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
- Norma UNE 19 049-1:1997. Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente.
- Norma UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubos de acero inoxidable soldados para la conducción de líquidos acuosos incluyendo el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10088-1. Aceros inoxidables. Parte 1: relación de aceros inoxidables

#### Revestimiento de las tuberías

Revestimiento interno establecido según la norma UNE 19.049-1:1997.

#### Aseguramiento de la calidad

El proceso de producción deberá estar sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9002, y estará certificado por un organismo exterior.

#### Dimensiones

Los espesores de tubos estarán regulados por la Norma ISO-1127.

Para los codos se usarán elementos curvos, salvo que la Dirección de Obra autorice expresamente el uso de piezas a gajos.

### 1.4 PINTURA DE PROTECCIÓN DE EQUIPOS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### Alcance:

- Las prescripciones que se indican a continuación definen los requisitos que debe cumplir la protección exterior de superficies por medio de pintura contra la corrosión, que se aplicará en las estructuras metálicas, equipos y tuberías, a realizar en obra o en taller, salvo cuando las especificaciones

particulares de algunos equipos o elementos sean más exigentes.

### Excepciones

- No serán pintados
  - Aceros inoxidables y aluminio
  - Plásticos
  - Partes mecanizadas de equipos
  - Aislamientos
  - Tuberías y equipos que vayan a ser recubiertos con aislamientos de calor
  - Placas de características o de pruebas en equipos
  - Superficies que por su cometido estén sometidas a desgaste

### Norma aplicable

- Norma UNE-EN ISO 12944 “Pinturas y barnices – protección de estructuras de acero contra la corrosión con sistemas protectores de pintura”

### Tipo de protección anticorrosión:

- Elementos de acero laminado en la sala de bombas: chorreado Sa  $2\frac{1}{2}$  + 60 micras de pintura de poliuretano (total 320 micras), o similar para categoría de corrosión C5-I (muy alta) y durabilidad H (> 15 años), según Norma UNE-EN ISO 12944.
- Elementos situados fuera de la sala de bombas: Chorreado  $2\frac{1}{2}$  + 40 micras de pintura epoxi rica en Zn + 70 micras de pintura epoxi + 50 micras de pintura poliuretano (total 160 micras), o similar para categoría de corrosión C3 (media), durabilidad H (>15 años), según Norma UNE-EN ISO 12944.

### Prescripciones adicionales

- Los productos a aplicar en las diferentes capas de pintura deberán ser del mismo fabricante, para asegurar la coherencia y la adherencia de las capas.
- Las diferentes capas serán aplicadas por la misma empresa (contratista o subcontratista).
- Si la pintura aplicada a los equipos por el fabricante se considera inadecuada por parte de la Dirección de Obra, deberá eliminarse completamente.
- Cuando la Dirección de Obra decida eliminar la pintura aplicada por el suministrador de equipos, éstos deben limpiarse con disolvente.



El equipo redactor:



Eivissa, en la fecha de la firma electrónica

Roger Torregrosa Llorens

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado: 32.091