



Documento nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

Documento Nº 1: MEMORIA

1. Memoria descriptiva
2. Memoria justificativa
 - Anejo Nº1: Ubicación y objeto
 - Anejo Nº2: Cartografía
 - Anejo Nº3: Geología
 - Anejo Nº4: Geotecnia
 - Anejo Nº5: Legislación y normativa
 - Anejo Nº6: Estudio de alternativas
 - Anejo Nº7: Movimiento de tierras
 - Anejo Nº8: Expropiaciones
 - Anejo Nº9: Impacto ambiental
 - Anejo Nº10: Tráfico
 - Anejo Nº11: Firmes
 - Anejo Nº12: Pavimentos
 - Anejo Nº13: Alumbrado público
 - Anejo Nº14: Jardinería
 - Anejo Nº15: Mobiliario urbano
 - Anejo Nº16: Estructuras
 - Anejo Nº17: Protección y conservación
 - Anejo Nº18: Abastecimiento y saneamiento
 - Anejo Nº19: Señalización y balizamiento
 - Anejo Nº20: Evaluación de demandas
 - Anejo Nº21: Gestión de residuos
 - Anejo Nº22: Climatología
 - Anejo Nº23: Trazado
 - Anejo Nº24: Servicios afectados
 - Anejo Nº25: Plan de obra

- Anejo Nº26: Seguridad y salud
- Anejo Nº27: Justificación de precios
- Anejo Nº28: Clasificación del contratista
- Anejo Nº29: Revisión de precios
- Anejo Nº30: Presupuesto para el conocimiento de la administración

Documento Nº2: PLANOS

- Plano Nº1: Situación general
- Plano Nº2: Situación actual
- Plano Nº3: Planta general
- Plano Nº4: Replanteo y acotación
- Plano Nº5: Trazado y perfiles longitudinales
- Plano Nº6: Perfiles transversales
- Plano Nº7: Secciones tipo
- Plano Nº8: Estructuras
- Plano Nº9: Abastecimiento
- Plano Nº10: Saneamiento
- Plano Nº11: Alumbrado público
- Plano Nº12: Señalización
- Plano Nº13: Mobiliario urbano
- Plano Nº14: Aparcamientos
- Plano Nº15: Pavimentos
- Plano Nº16: Área biosaludable
- Plano Nº17: Área infantil

Documento Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento Nº4: PRESUPUESTO

1. Cuadro de Precios Nº1
2. Cuadro de Precios Nº2



3. Mediciones auxiliares
4. Mediciones
5. Presupuesto
6. Resumen de presupuesto para conocimiento de la administración
7. Resumen del presupuesto



ÍNDICE

Capítulo 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1. Definición
2. Objeto del pliego
3. Documentos que definen las obras
4. Documentos contractuales
5. Compatibilidad y prelación entre los distintos documentos que componen el proyecto
6. Representantes de la administración y el contratista
 - 6.1. Ingeniero director de las obras
 - 6.2. Inspección de las obras
 - 6.3. Representantes del contratista
7. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos
8. Disposiciones aplicables
 - 8.1. Disposiciones generales
 - 8.2. Disposiciones técnicas particulares
 - 8.3. Condiciones especiales
 - 8.4. Documentación complementaria
 - 8.5. Confrontación de plano y medidas
9. Condiciones especiales

Capítulo 2: DISPOSICIONES GENERALES

1. Plazo de ejecución
2. Plazo de garantía
3. Recepción
4. Ensayos y pruebas
5. Replanteo
6. Programa de trabajos
7. Normas de seguridad
8. Relaciones legales y responsabilidades con el público
9. Subcontratista
10. Modificaciones en el proyecto
11. Certificación y abono de las obras
12. Obras incompletas o defectuosas
13. Conservación de las obras
14. Permisos y licencias
15. Gastos de carácter general a cargo del contratista
16. Rescisión
17. Personal de obra
18. Trabajos no previstos
19. Relaciones valoradas y certificaciones mensuales

20. Facilidad para la inspección
21. Medidas de seguridad
22. Obligación del contratista en casos no expresados terminantemente
23. Correspondencia dirección de obra-Contrata
24. Orden de iniciación de las obras
25. Libro de incidencias
26. Examen de las propiedades afectadas por las obras
27. Servicios afectados
28. Vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades
29. Equipos y maquinaria
30. Instalaciones, medios y obras auxiliares
31. Materiales
32. Acopios, vertederos y préstamos
33. Acceso a las obras
34. Control de ruido y vibraciones
35. Hallazgos arqueológicos
36. Aguas de limpieza
37. Tratamiento de aceites usados
38. Prevención de daños en superficies contiguas a las obras
39. Integración paisajística
40. Limpieza final de las obras
41. Proyecto de liquidación
42. Resolución del contrato

Capítulo 3: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1. Demoliciones
2. Movimiento de tierras
3. Trazado del paseo
4. Trazado del viario
5. Senderos
6. Pasarela de madera
7. Red de abastecimiento y riego
8. Red de saneamiento
9. Red eléctrica
10. Alumbrado
11. Pavimentos y firmes
12. Señalización y balizamiento
13. Jardinería
14. Mobiliario urbano

Capítulo 4: GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS



1. Definición
2. Programa de garantía de calidad del contratista
3. Plan de control de calidad y programas de puntos de inspección
4. Abono de los costes del sistema de garantía de calidad
5. Nivel de control de calidad
6. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra

Capítulo 5: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

1. Normas generales
2. Certificaciones
3. Precios de aplicación
4. Partidas alzadas
5. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos
6. Unidades de obra incompletas

Capítulo 6: MATERIALES BÁSICOS

1. Materiales en general
2. Canteras
3. Materiales a emplear en rellenos
 - 3.1. Origen
 - 3.2. Características técnicas
4. Cementos
 - 4.1. Definición
 - 4.2. Condiciones generales
 - 4.3. Tipos de cemento
 - 4.4. Control de calidad
5. Áridos para hormigones y morteros
 - 5.1. Definición
 - 5.2. Características técnicas
 - 5.3. Control de calidad
6. Hormigones
 - 6.1. Características técnicas
 - 6.2. Control
7. Agua para hormigones y morteros
 - 7.1. Características
 - 7.2. Empleo de agua caliente
 - 7.3. Control de calidad
8. Aditivos para hormigones
 - 8.1. Definición
 - 8.2. Utilización

- 8.3. Control de calidad
9. Morteros y lechadas
 - 9.1. Definición
 - 9.2. Características técnicas
 - 9.3. Control
10. Piezas de hormigón prefabricadas
 - 10.1. Definición
 - 10.2. Características técnicas
 - 10.3. Control de recepción
11. Barras corrugadas
 - 11.1. Definición y clasificación
 - 11.2. Características técnicas
 - 11.3. Control de recepción
12. Encofrados
 - 12.1. Definición y clasificación
 - 12.2. Características técnicas
 - 12.3. Control de recepción
13. Geotextiles
 - 13.1. Definición
 - 13.2. Características técnicas
 - 13.3. Control de recepción
14. Maderas
 - 14.1. Maderas de uso no estructural
 - 14.2. Maderas de uso estructural
15. Zahorra artificial
16. Grava 30-50
17. Gravilla para riegos asfálticos
18. Riegos de imprimación
19. Filler a emplear en mezclas bituminosas
20. Emulsiones bituminosas
 - 20.1. Definición
 - 20.2. Materiales
 - 20.3. Ensayos específicos de las emulsiones
21. Betunes asfálticos
 - 21.1. Definición
 - 21.2. Condiciones generales
 - 21.3. Transporte y almacenamiento
 - 21.4. Recepción e identificación
 - 21.5. Control de calidad
22. Adoquines de granito rústico
23. Tuberías de PVC
 - 23.1. Condiciones generales



- 23.2. Control de calidad
- 23.3. Tuberías para saneamiento y drenaje de pluviales
- 23.4. Tubos para canalizaciones eléctricas
- 24. Tuberías de fundición
- 25. Tuberías de polietileno
 - 25.1. Tipos de tuberías
 - 25.2. Características técnicas
 - 25.3. Características mecánicas
 - 25.4. Características dimensionales
 - 25.5. Tipos de uniones admitidas
 - 25.6. Marcado de tuberías
 - 25.7. Colocación y pruebas de las tuberías
 - 25.8. Medición y abono
- 26. Piezas prefabricadas de hormigón para pozos de registro
 - 26.1. Definición
 - 26.2. Materiales
 - 26.3. Características geométricas y tolerancias
 - 26.4. Características mecánicas
 - 26.5. Juntas
 - 26.6. Control de calidad
- 27. Materiales filtro en drenes subterráneos y en rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica
 - 27.1. Condiciones generales
 - 27.2. Limitaciones de empleo
- 28. Tubos de plástico para drenes subterráneos
 - 28.1. Condiciones generales
- 29. Elementos de fundición
 - 29.1. Condiciones generales
 - 29.2. Registros
 - 29.3. Pates
 - 29.4. Control de calidad
- 30. Materiales cerámicos y afines
 - 30.1. Ladrillos
- 31. Materiales eléctricos
 - 31.1. Condiciones generales
 - 31.2. Tubo de PVC
 - 31.3. Conductores
- 32. Pinturas
 - 32.1. Definición
 - 32.2. Condiciones previas
 - 32.3. Pinturas sobre soporte de yeso, cementos, albañilería y derivados
 - 32.4. Pinturas en soportes de madera
 - 32.5. Pinturas sobre soportes metálicos

- 32.6. Pinturas para marcas viales
- 32.7. Ejecución
- 32.8. Control de calidad
- 33. Semillas
 - 33.1. Definición
 - 33.2. Características técnicas
 - 33.3. Control de recepción
- 34. Plantas
 - 34.1. Definición
 - 34.2. Características técnicas
 - 34.3. Transporte, conservación y presentación de las plantas
 - 34.4. Clasificación
- 35. Materiales que no cumplen las especificaciones
 - 35.1. Materiales colocados en obra o semielaborados
 - 35.2. Materiales acopiados

Capítulo 7: UNIDADES DE OBRA

- 1. Explanaciones y trabajos previos
 - 1.1. Demoliciones de edificaciones, muros y pavimentos
 - 1.2. Despeje y desbroce
 - 1.3. Excavación en tierra vegetal
 - 1.4. Excavación de la explanación
 - 1.5. Excavación en zanjas y emplazamientos
 - 1.6. Saneamiento del terreno
- 2. Terraplenes y capas granulares
 - 2.1. Terraplenes
 - 2.2. Rellenos de zanjas y emplazamientos
 - 2.3. Arena
 - 2.4. Base de zahorra artificial
- 3. Hormigones
 - 3.1. Hormigones
 - 3.2. Dosificaciones
 - 3.3. Puesta en obra
 - 3.4. Medición y abono
 - 3.5. Morteros
- 4. Estructuras de madera aserrada
 - 4.1. Definición
 - 4.2. Materiales
 - 4.3. Montaje
- 5. Mezclas asfálticas y riegos
 - 5.1. Riegos de imprimación



- 5.2. Riegos de adherencia
- 5.3. Mezclas bituminosas en caliente
- 6. Pavimentos y bordillos
 - 6.1. Pavimento de adoquines y celosías
 - 6.2. Pavimento de madera tipo “Tech Wood” profesional Deck
 - 6.3. Pavimento terrizo “Aripaq”
 - 6.4. Pavimento de caucho reciclado
 - 6.5. Pavimento para senda peatonal
 - 6.6. Bordillos
- 7. Abastecimiento y riego
 - 7.1. Instalación de tuberías de abastecimiento
 - 7.2. Arquetas
 - 7.3. Tomas de agua
 - 7.4. Válvulas
 - 7.5. Desagües
 - 7.6. Ventosas
 - 7.7. Bocas de riego
 - 7.8. Red de riego
- 8. Red de saneamiento y drenaje
 - 8.1. Ensayo de los tubos y juntas
 - 8.2. Instalación de tuberías de saneamiento
 - 8.3. Pozos de registro prefabricados
 - 8.4. Acometidas al alcantarillado
 - 8.5. Conexiones y desconexiones
 - 8.6. Entibaciones
 - 8.7. Caces de hormigón ejecutados in situ
 - 8.8. Sumideros y canaletas de drenajes
- 9. Red eléctrica
 - 9.1. Zanjas y canalizaciones
 - 9.2. Arquetas para puntos de acceso
 - 9.3. Paralelismos con otros servicios
 - 9.4. Cruzamientos con otros servicios
 - 9.5. Acometidas
 - 9.6. Señalización
- 10. Alumbrado público
 - 10.1. Ejecución
 - 10.2. Zanjas y canalizaciones
 - 10.3. Tendido de conductores
 - 10.4. Cruce con otras canalizaciones
 - 10.5. Arquetas
 - 10.6. Acometidas a los puntos de luz
 - 10.7. Colocación de báculos, postes y balizas
 - 10.8. Cimentación de báculos
 - 10.9. Conducciones
- 11. Jardinería
 - 11.1. Tierra vegetal, enmiendas y fertilizantes
 - 11.2. Elementos vegetales
 - 11.3. Apertura de hoyos
 - 11.4. Siembras
 - 11.5. Plantaciones y trasplantes
- 12. Señalización
 - 12.1. Marcas viales
 - 12.2. Señales de circulación y cartelería
- 13. Mobiliario urbano
 - 13.1. Parque de juegos infantiles
- 14. Limpieza de las obras
- 15. Seguridad y salud
- 16. Unidades de obra no incluidas en el presente pliego
 - 16.1. Materiales
 - 16.2. Ejecución
 - 16.3. Medición y abono



Capítulo 1: Definición y alcance del pliego



1. Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) constituye el Documento Rector de este Proyecto y está compuesto por el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en las disposiciones de carácter general en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos y condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras y fijan las condiciones técnicas y económicas de los materiales objeto del Proyecto de “Mejora de accesos, aparcamiento y acondicionamiento de la playa de Lapamán, Bueu, Pontevedra”.

2. Objeto del pliego

El Pliego contiene, además de la descripción general y localización de las obras:

- Las condiciones que han de cumplir los materiales y su mano de obras.
- Las instrucciones para la medición y abono de las unidades de obra.
- Las condiciones en que se deben ejecutar las obras.
- Los documentos a manejar, redactar, presentar y/o aprobar y los plazos en que deben realizarse las operaciones.
- Las aportaciones a realizar y los gastos comprendidos en los precios de las unidades de obra.

Es, por tanto, la norma y guía que debe seguir el contratista en todo momento.

3. Documentos que definen las obras

Los Documentos que definirán las obras del presente Proyecto serán:

- Documento Nº 2: Planos: Como Documentos gráficos definen la obra en sus aspectos geométricos y la ubican geográficamente.
- Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares: Determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

4. Documentos contractuales

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

Serán documentos contractuales:

- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
- DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- CUADROS DE PRECIOS 1 Y 2
- PROGRAMA DE TRABAJO cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.
- MEDIDAS CORRECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL recogidos en el proyecto de Construcción.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

5. Compatibilidad y prelación entre los distintos documentos que componen el proyecto

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente Proyecto, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Supuesto exista la incompatibilidad entre los documentos que componen el Proyecto, el Documento nº 2: Planos, prevalecerá sobre todos los demás documentos en lo que respecta a dimensionamiento y características geométricas.
- El Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a: materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.



- Los precios designados en letra en el Cuadro de Precios nº 1, con el incremento de los gastos generales, beneficio industrial y el I.V.A. y con la baja que resulte de la adjudicación, son los que sirven de base al Contrato y se utilizarán para valorar la obra ejecutada. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del Cuadro de Precios nº 2 se aplicarán, única y exclusivamente, en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tendrán prelación respecto a las Disposiciones Técnicas Particulares que se mencionan en el apartado 1.8.2. de este Pliego.

Todo aquello mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en el Documento Nº 2: Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que las unidades de obra estén perfectamente definidas en uno u otro y tengan precios asignados en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no solo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6. Representantes de la administración y el contratista

6.1. Ingeniero director de las obras

La Administración designará al Ingeniero Director de las Obras que, por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del Contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

6.2. Inspección de las obras

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director (o técnico correspondiente), o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de la obra.

6.3. Representantes del contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.

7. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos

Cuando del Programa de Trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho Programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las Obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

8. Disposiciones aplicables

8.1. Disposiciones generales

A este respecto, se consideraran las siguientes disposiciones:

CONTRATACIÓN DE OBRAS

- 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.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.
- 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 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de Ley de Costas.

BARRERAS FÍSICAS Y ACCESIBILIDAD

- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

EVOLUCIÓN AMBIENTAL

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.



- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Decreto 133/2008, de 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.

ATMÓSFERA

- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/75, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- 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.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera.

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.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los Métodos de Caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 10/1998, del 21 de abril, de Residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de junio.
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el catálogo de residuos de Galicia.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaria General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001- 2006.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Decreto 833/75, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.

VERTIDOS Y AGUAS CONTINENTALES

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 8/2001, de 2 de agosto, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de depuración de aguas residuales urbanas.

RUIDO

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica en Galicia.
- Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.
- 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.

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.



- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

8.2. Disposiciones técnicas particulares

Se agrupan en este apartado las disposiciones siguientes:

- Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990.
- Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España (Ministerio de Medio Ambiente 1998/99).
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular.
- Calculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales (mayo 1987).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por Orden Ministerial de 28 de julio de 1974 (M.O.P.U.).
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento y defensa de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987. Modificada por el R.D. 208/89.
- Norma 8.1-IC sobre señalización vertical de carreteras, aprobada por Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. Con las modificaciones vigentes.
- Normas sismorresistentes NCSE-02 y NCSP-07.
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y la Mecánica del Suelo, del Centro de Experimentación del Ministerio de Obras Públicas (NELF).
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales (MELC).
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Normativas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización que afecten a los materiales y obras del presente Proyecto.
- Recomendaciones para Obras Marítimas (ROM):
 - ROM 0.0-01, Procedimiento General y Bases de Calculo.
 - ROM 0.2-90, Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias para Estructuras Definitivas o en Proceso de Construcción.
 - ROM 0.3-91, Atlas del Clima Marítimo en el Litoral Español. Oleaje.
 - ROM 0.4-95, Acciones climáticas II: Viento.

- ROM 0.5-94, Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.

- Instrucción para la recepción de Cementos (R.C.08), aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Instrucción 6.1-IC sobre secciones de firme, aprobada por la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.
- Instrucción 5.1-IC sobre drenaje, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965, vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986 (M.O.P.U.).
- Instrucción 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987.
- Todas aquellas publicaciones que, en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de este organismo o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo en este dispuesto.

Si existieran diferencias para conceptos homogéneos entre las normas reseñadas, será facultativa del Ingeniero Director de la Obra la elección de la norma a aplicar. En el supuesto de indeterminación de las disposiciones legales, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio, que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquiera de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Publicas o del Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento. En todo caso, deberá entenderse que las condiciones exigidas en el presente Pliego son mínimas.

8.3. Condiciones especiales

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de las obras. Posteriormente, la Dirección de Obra informará al Ayuntamiento y a los distintos organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin tal requisito.

8.4. Documentación complementaria

El presente Pliego quedará complementado con las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, en las bases de ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura. Las condiciones del Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por la documentación anteriormente citada.

8.5. Confrontación de plano y medidas

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, este deberá informar, a la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra sobre cualquier error contradicción que hubiera podido



encontrar en aquellos. Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación será imputable al Contratista.

9. Condiciones especiales

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de ésta. Posteriormente, la Dirección de Obra informará a los distintos Ayuntamientos y Organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin dicho requisito.

En este plan detallado de ejecución se contemplarán las soluciones concretas para mantener la vialidad durante la ejecución de las obras en las máximas condiciones de seguridad tanto para vehículos como para peatones.

Asimismo, se detallarán las soluciones para el mantenimiento de los distintos servicios afectados, especialmente los servicios eléctricos, suministro de agua potable y saneamiento. Para este último, dadas sus especiales características, se garantizará el funcionamiento ininterrumpido. Serán también por cuenta del Contratista los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras (incluido el consumo de ambos suministros), y los gastos de licencias, construcción, mantenimiento y reposición de los accesos que necesite para la realización de las obras.



Capítulo 2: Disposiciones generales



1. Plazo de ejecución

El Plazo de Ejecución de las obras será de DOCE (12) meses.

2. Plazo de garantía

El Plazo de Garantía de las obras será de UN (1) AÑO. Durante el Plazo de Garantía, la conservación de las obras será por cuenta del Contratista, debiendo entenderse que los gastos que origine estén incluidos en los precios de las distintas unidades de obra y partidas alzadas.

3. Recepción

Terminado el Plazo de Ejecución se procederá al reconocimiento de las obras y, si procede, a su recepción, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación vigente.

4. Ensayos y pruebas

Los ensayos se efectuarán y supervisarán con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y en defecto la NLT, por Laboratorios de Obras homologados. Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las Obras. Antes de verificarse la recepción, y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad e impermeabilidad, y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al programa que redacte la Dirección de Obra.

Todas las pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista, y se entiende que no estarán verificados totalmente hasta que den resultados satisfactorios, con arreglo a las condiciones del presente Pliego. Los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

5. Replanteo

Antes del comienzo de las obras, el Ingeniero Director procederá a la comprobación sobre el terreno de los puntos básicos del Replanteo de las mismas, haciéndose cargo el Contratista de las marcas de referencia que se materialicen sobre el terreno. Se levantará Acta de los resultados, "Acta de Inicio de Obras", que firmaran el Ingeniero Director y el Contratista. Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el Replanteo de las Obras.

6. Programa de trabajos

El Contratista someterá a la aprobación de la Administración, en el plazo máximo de un mes a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista. Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización de la Dirección de Obra.

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que la Dirección de Obra compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos. La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

7. Normas de seguridad

El Contratista deberá cumplir todas las Normas vigentes relativas a Seguridad y Salud en el Trabajo. En el Estudio de Seguridad y Salud se recogen unas directrices básicas para el cumplimiento por la Empresa Constructora de sus obligaciones en esta materia.

8. Relaciones legales y responsabilidades con el público

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación, si la hubiere, de las zonas de ubicación de las obras. Será responsable el Contratista, hasta la recepción de las obras, de los daños y perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajos, en las Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Reguladoras de los Seguros Sociales y Accidentes.

9. Subcontratista

Se cumplirá la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. La subcontrata de cualquier parte de la obra requerirá la autorización previa del Ingeniero Director, quien está facultado para decidir su exclusión. En todo caso, el Contratista será el responsable ante la



Administración de todas las actividades del destajista y del cumplimiento de las condiciones contractuales.

10. Modificaciones en el proyecto

El Ingeniero Director de las Obras podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se hayan previsto en el Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obra, marcadas en el Presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que esta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del Contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el Presupuesto de Adjudicación en más de un veinte por ciento (20%), tanto por exceso como por defecto. En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios, ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le puedan ocasionar las modificaciones en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

11. Certificación y abono de las obras

Las obras serán medidas y valoradas mensualmente. Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales. Las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Mensualmente se llevará a cabo una liquidación, en la cual se abonarán las certificaciones, descontando el importe de los cargos que el Ingeniero Director de las Obras tenga contra el Contratista.

12. Obras incompletas o defectuosas

Para el abono de cualquier obra incompleta o defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero Director, este determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder dicho plazo. Las obras defectuosas y no aceptables a juicio del Ingeniero Director serán demolidas y rehechas por el Contratista, sin que ello implique aumento alguno del coste o plazo de la obra.

13. Conservación de las obras

El Contratista está obligado a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía.

14. Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los necesarios para la obtención de los terrenos ocupados por las obras.

15. Gastos de carácter general a cargo del contratista

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvío del tráfico y servicios de las obras no comprendidos en Proyecto, desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas y los de apertura o habilitación de los caminos precisos para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras. Igualmente, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución y replanteo de las obras. En los casos de resolución de Contrato, sea por finalizar o por cualquier otra causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del presupuesto de las mismas.

16. Rescisión

Si por incumplimiento de los plazos o por cualquier otra causa imputable al Contratista se rescindiese el Contrato, se hará el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo en este caso el Contratista más derecho que el de que se le incluyan en la valoración las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al Proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados. El Ingeniero Director de las Obras podrá optar por que se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes, a los precios señalados en el Cuadro de Precios nº 2. Si el saldo de la liquidación efectuada resultase así negativo, responderá en primer término la fianza y después la



maquinaria y medios auxiliares propiedad del Contratista, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese. En general, se seguirán las disposiciones del vigente Reglamento General de Contratación.

17. Personal de obra

Por parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma, el cual no podrá ausentarse sin conocimiento y permiso previo de la Dirección de Obra. Su nombramiento será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

18. Trabajos no previstos

Cuando se juzgue necesario ejecutar obras no previstas, o se modifique el origen de los materiales indicados en el Contrato, se prepararán los precios contradictorios correspondientes, determinados teniendo en cuenta los del Contrato, o por asimilación a los de obras semejantes.

Los nuevos precios se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios del Contrato. A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia, se liquidará provisionalmente al Contratista en base a los precios fijados por la Dirección de la Obra.

Cuando circunstancias particulares, y a juicio de la Dirección de la Obra, hagan imposible el establecimiento de nuevos precios, corresponderá exclusivamente a la Dirección de Obra la decisión de abonar excepcionalmente los trabajos en régimen de administración.

19. Relaciones valoradas y certificaciones mensuales

La Dirección de Obra redactará y remitirá al Contratista en los primeros días de cada mes una certificación provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente. El Contratista deberá devolver firmada a la Dirección de Obra con su aceptación o indicando las reservas que estime oportunas. El Contratista podrá pedir que se le muestren los documentos justificativos de la certificación antes de firmar su conformidad.

20. Facilidad para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

21. Medidas de seguridad

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación, haciendo referencia a peligros existentes. Para ello se utilizarán, cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Fomento.

22. Obligación del contratista en casos no expresados terminantemente

Es obligación del Contratista ejecutar cuando sea necesario para la buena ejecución de las obras, aun cuando no se haya expresamente estipulado en estas condiciones, y siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de Obra.

23. Correspondencia dirección de obra-Contrata

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo de las comunicaciones de cualquier tipo que dirija a la Dirección de Obra. El Contratista está obligado a devolver a la Dirección de Obra, con el "Recibí" cumplimentado, cualquier comunicación que de aquella reciba.

24. Orden de iniciación de las obras

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los Trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya aprobado el programa de trabajos por la Dirección de Obra.

25. Libro de incidencias

Constarán en el Libro de Incidencias todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.



- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen. Relación de maquinaria en obra, diferenciando la maquinaria activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Director de Obra podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán como anejos al Libro de incidencias, el cual permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

26. Examen de las propiedades afectadas por las obras

Es obligación del Contratista la recopilación de información apropiada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pueden ser afectadas por las mismas, o causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra, de acuerdo con los propietarios, establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

27. Servicios afectados

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

Asimismo, tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministrará al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios en el momento adecuado para la realización de las obras.

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable. Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado. Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra, pero si estos

Organismos se dirigiesen al Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro.

28. Vallado de terrenos y accesos provisionales a propiedades

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos procederá a su vallado si lo exigiese la Dirección de Obra.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez.

Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada. Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales. Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

29. Equipos y maquinaria

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación. Esta aprobación se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

30. Instalaciones, medios y obras auxiliares



El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional. Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra. La ubicación de estas obras, las cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditados a la aprobación de la Dirección de Obra.

Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos. El Contratista, al finalizar las obras, o con antelación (en la medida en que ello sea posible), retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos limpios y libres de escombros.

31. Materiales

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado. Es recomendable utilizar materiales que por sus propias características los hagan durables y requieran menor mantenimiento.

Se utilizará siempre que sea posible, alguna solución con materiales alternativos que tengan alguna mejora energética o medioambiental respecto a los materiales tradicionales, como son los materiales reciclados, ecológicos y los de menor consumo energético en su elaboración. Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director de las Obras, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Director de las Obras podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de precios Nº2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y evitando la afeción a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

32. Acopios, vertederos y préstamos

El Contratista se hará cargo de los gastos por canon de vertidos. Se elaborará un Plan de vertido de Sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista adjudicatario de las obras. En el Plan de vertido de Sobrantes se señalará las características propias de los vertederos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, volumen, etc. El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberán ser supervisados por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial. En el caso de darse variaciones sustanciales del Proyecto de Sobrantes, acopios, etc., durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en el R.D. 1131/1988.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para los vertederos. Se cuidará la restauración de los espacios afectados y su integración paisajística, de acuerdo con las pautas señaladas en las medidas correctoras y destinándose a este fin una partida a justificar dentro del presupuesto.

Los sobrantes a verter estarán constituidos exclusivamente por materiales inertes procedentes de la obra.

La búsqueda de préstamos y su abono a los propietarios será por cuenta y cargo del Contratista, así como las operaciones necesarias para su inicio y explotación, que quedarán bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que, por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos. La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

33. Acceso a las obras

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta.

La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afeción al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración. Además, quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras,



construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquella, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas.

En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista. El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de que la construcción de los accesos afecte a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con los afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

34. Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75 dB (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares. Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 dB (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos. Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

35. Hallazgos arqueológicos

Cuando se produzcan hallazgos de restos arqueológicos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

36. Aguas de limpieza

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas, manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

El agua que se utilice en el riego durante las obras, en la limpieza de las ruedas de los camiones o en la reducción de polvo en las épocas de más sequía tendrá que cumplir como mínimo las características de calidad siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6,5 y 8.
- El oxígeno disuelto será superior a 5 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.
- Situarse por debajo de los valores establecidos en la Ley de Aguas en su tabla más restrictiva (tabla 3).
- Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

37. Tratamiento de aceites usados

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores. Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

38. Prevención de daños en superficies contiguas a las obras

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas, pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

- Delimitación exacta del área afectada
- Previsión de dispositivos de defensa sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

39. Integración paisajística



La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación.

En las intersecciones de desmonte y rellenos los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, ajustándose a los Planos y procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada y no debe sufrir ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

40. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas, acordes con el paisaje circundante.

41. Proyecto de liquidación

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones. Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación, mediante el cual se realizará la liquidación definitiva de las obras en una certificación única final según lo indicado en el apartado sobre certificaciones.

42. Resolución del contrato

Contratos de las Administraciones Públicas. Del mismo modo, los efectos de dicha resolución se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 152 de la citada ley.

Cuando se produzca una alteración sustancial de la obra, será de aplicación el artículo 151 de la L.C.A.P.



Capítulo 3: Descripción de las obras



A continuación, se realiza una breve descripción de las obras que se acometerán en el presente proyecto.

1. Demoliciones

El primer paso que se dará en la ejecución del proyecto serán las demoliciones previstas de los muros de cierre existentes en el ámbito, así como los preparativos del terreno para comenzar a acometer la actuación.

Deberá de procederse a la retirada, parcial o total, de los cierres y muros existentes que por necesidades del proyecto hayan de ser demolidos. En la mayor parte los cierres deberán de ser restituidos de acuerdo a los nuevos lindes del ámbito con las parcelas privadas.

Así mismo, se realizará el desbroce y limpieza general del terreno, incluyendo el desbroce de matorrales y monte bajo, tala de árboles y arbustos afectados, arranque de tocones, troceado y apilado de los mismos, etc. Estas operaciones serán las necesarias para dejar el terreno natural, dentro de la zona afectada por los trazados, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, materiales auxiliares de las huertas, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos. Estos trabajos previos se desarrollarán en las zonas en que sea necesario, puesto que ciertas áreas se mantendrán con la vegetación existente, tal y como consta en los planos de jardinería.

2. Movimiento de tierras

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, rellenar y nivelar las explanadas para el paseo, viales, aparcamientos, aceras, zonas de esparcimiento y excavaciones previas de zanjas y taludes hasta la cota necesaria. Con todo esto, se ha obtenido un volumen de tierras procedentes del desmonte mayor que las tierras destinadas a terraplén, con lo cual para los movimientos de tierras no será necesario emplear material de aporte procedente de préstamos.

3. Trazado del paseo

El trazado se ha conformado en base a alineaciones rectas y curvas circulares en planta, y a alineaciones rectas y parabólicas en alzado. Cabe mencionar que se ha intentado adaptar en la medida de lo posible los trazados a la topografía, aunque no siempre se ha conseguido, por lo que se han proyectado movimientos de tierras de importancia relativa. En toda la longitud lleva un bombeo para evacuación de aguas del 2%, hacia uno de los dos márgenes, dependiendo de la existencia o no de cauce.

El paseo también se ha adaptado más a la topografía existente, alcanzando pendientes longitudinales que exceden el 2%, límite que se ha establecido en función de la Ley de Accesibilidad, esto es debido a la falta de terreno por la edificabilidad de la zona. Los tramos realizados en pavimento continuo se

han dotado de un bombeo del 2%. A los pavimentados en madera no fue preciso asignarle pendiente transversal puesto que no se produce escorrentía.

La longitud de paseo es de 1058,932 metros.

4. Trazado del viario

Los viales que se encuentran dentro del ámbito son modificaciones de trazado del existente. Los viales tienen características distintas en su mayoría, puesto que realizan funciones diferentes y se ha creído conveniente diseñar, tanto su trazado como su sección transversal adaptados a la función a desempeñar.

El primer tramo, se corresponde con el actual tramo que une la carretera PO-551 con el acceso al aparcamiento. Su traza se diseña en base a la norma del Ministerio de Fomento 3.1-IC de trazado de carreteras. Dadas las características geométricas actuales y que transcurre en parte por zona urbana se ha optado por diseñar las modificaciones en base a una carretera convencional de tipo C-40, dotándola de un carril por sentido de 3 metros de ancho cada uno. También se ha dotado de senda peatonal a un lado de la calzada.

El segundo tramo se corresponde con la continuación del primero, y es el que une ambos aparcamientos. En este tramo sólo existirá un carril de circulación y disponiendo de senda peatonal en toda su longitud. El trazado se realiza en base a alineaciones rectas y circulares, y por tanto teniendo en cuenta la norma 3.1-IC. Hasta los aparcamientos se emplean materiales asfálticos ya que se permite el tráfico rodado.

Adicionalmente existen, un camino de acceso. Dichos caminos están pensados para un tráfico ligero de vehículos, para dar acceso a diversas parcelas y también de tal forma que se pueda acceder en caso de mantenimiento o emergencia. El trazado es en función de rectas y curvas circulares adaptándose siempre al espacio disponible.

5. Senderos

Los senderos o caminos secundarios que se trazan en todo el parque se proponen como caminos adaptados al terreno en un grado muy alto, de tal forma que los movimientos de tierras sean prácticamente inexistentes. Los trazados vienen definidos por tramos rectos. No se definen perfiles longitudinales, pero se acometerán lo más suaves posibles con la condición de máxima adaptabilidad al terreno y que las pendientes no superen el 12%. La sección tipo puede variar, pero en general el ancho es de 1,50 metros con un ligero bombeo para evacuación de las aguas.

6. Pasarela de madera



Con el objeto de salvar la topografía se realizan varias estructuras de madera pilotadas que sirvan de acceso para personas con movilidad reducida a las playas.

Estas pasarelas se dimensionan con el ancho del paseo, tal y como se puede apreciar en los planos correspondientes. Se asientan sobre pilotes con una distancia entre ellos de 3 metros tanto a lo largo como a lo ancho

Todas las estructuras se realizan a base de madera de pino silvestre con protección 4 o 5 según las condiciones a las que esté sometido. Todas constan de pilotes verticales sobre el que apoyan una doble viga de madera, que a su vez sirve de descanso a las vigas longitudinales. El pavimento es similar al existente en el paseo.

Se dotarán de iluminación y de protección mediante una barandilla de madera de las mismas características que la madera de las pasarelas.

7. Red de abastecimiento

La red de abastecimiento se corresponderá con la actual en la mayoría de la zona de actuación, no previéndose cambios significativos en el trazado y manteniendo los diámetros existentes en todas las conducciones. Se aprovechará la tubería existente de polietileno en la medida de lo posible, desplazándola hacia su nueva ubicación. La tubería de fundición se sustituirá por otras de similares características, puesto que se ve más complicado su aprovechamiento. Se utilizará para abastecimiento PEAD y fundición y para riego PEBD.

Las canalizaciones discurrirán a un mínimo de 0,50 m de profundidad bajo el pavimento.

Para los ramales de acometida se colocarán tuberías de polietileno de 32 mm.

La red quedará dividida en sectores mediante llaves de paso, de manera que, en caso necesario, cualquiera de ellos pueda quedar fuera de servicio. La ubicación de las válvulas y llaves será la misma que en la red actual, pudiendo realizarse modificaciones que puedan resultar necesarias para un mejor funcionamiento de la red. Las arquetas de alojamiento de válvulas y demás si serán de nueva construcción.

8. Red de saneamiento

Se proyecta una red separativa en el ámbito del proyecto, de tal manera que las aguas generadas arriba de dicha zona conexiones a la red de residuales, que recogerán también las aguas residuales de la zona del proyecto, tal y como hacía hasta ahora. Por lo que se considera dimensionada dicha red y tan sólo se reubicará en la sección transversal, conservándose el recorrido en planta. Los materiales a utilizar serán todos nuevos puesto que se ve necesaria la sustitución de las conducciones por la elevada edad que tiene.

La red de pluviales se diseña con los caudales de escorrentía de la zona, tanto de pavimentos como de cubiertas, así como de aguas de escorrentía procedentes de terreno naturales que interfieren en el proyecto. Para los tramos que discurren por zona urbanizada se calcula para un periodo de retorno de 10 años y en el resto de zonas para 2 años.

El diseño de la red, tanto de residuales como de pluviales, viene condicionado por la profundidad a la que se encuentra el punto de vertido, además del diseño de las rasantes de los viales. La evacuación de aguas se realiza por gravedad en todo su recorrido, de tal forma que el vertido de pluviales se realiza directo al mar en diversos puntos y la red de saneamiento se conduce hasta la red existente.

Por motivos de cotas y de diseño de la red, topografía, se considera una profundidad mínima en la red de pluviales de 1,00 metro y 1,25 en residuales. En casos excepcionales se podría disminuir hasta los 80 cm y 1,05 respectivamente, quedando siempre por debajo de la red de abastecimiento con el fin de evitar contaminaciones en caso de pérdidas o roturas en el alcantarillado.

La disposición se puede observar en los correspondientes planos.

Las redes serán sencillas, tal y como recomienda la norma para anchos de vías menores de 20 m. La red de saneamiento prevista tanto de aguas fecales como de pluviales se construirá con tubería de P.V.C. y hormigón armado (para tuberías de diámetros iguales y superiores a 600 mm), según el trazado indicado en los planos correspondientes. Los diámetros utilizados serán: de 315 y 400. En las acometidas se utilizarán tuberías de 200 mm.

Se colocarán pozos de registro para ambas redes en los cambios de pendiente o de dirección. Los pozos serán de aros prefabricados.

Ambas redes verterán por gravedad y no ha sido necesario el empleo en ninguna de ellas de bombas para la elevación de las aguas.

Los sumideros de la red de pluviales se colocarán en general en los márgenes de las calzadas, adyacentes a los bordillos de las aceras o en los caces que se puedan construir en los márgenes de los viales y caminos.

En otros puntos señalados en los planos se dispone también de canaleta de recogida de aguas pluviales.

9. Red eléctrica

Se prevé en el proyecto la canalización subterránea de todas las líneas de media y baja tensión que discurren por el ámbito. La existencia de varias torretas de media tensión y de los cableados aéreos en postes y fachada se verán eliminados con esta actuación. Para ello se deja prevista la obra civil necesaria para canalizar el cableado, consistentes en zanjas con tubos de PVC y arquetas reglamentadas por la compañía suministradora en la zona, Unión Fenosa.

Posteriormente a la finalización de la actuación será la propia compañía la que se encargue de canalizar y retirar el cableado existente en aéreo.



10. Alumbrado

Como la actuación está dentro de una zona medioambientalmente protegida, se ha optado por iluminación que combina el funcionamiento con energía solar o eléctrica.

Se dispondrán puntos de luz con luminarias y una potencia de la lámpara de led de 20 W sobre los accesos asfaltados a las playas. Las alturas de los puntos de luz serán de 5 metros.

Para las zonas peatonales y áreas libres se dispondrán dos tipos de iluminación, una primera, luminaria de inducción magnética de 23 W sobre un poste de 4 metros de altura y balizas empotrables, también con lámpara de halogenuros de 100 W de potencia a lo largo del paseo peatonal y las pasarelas.

La conducción se realiza subterránea en todo el ámbito, disponiéndose una zanja con 2 tubos de PVC de diámetro 90 mm.

El conductor que se utilizará será de cobre recubierto con polietileno reticulado (XLPE) y tensión asignada 0,6/1 kV. Las secciones empleadas varían en los distintos tramos utilizándose de 10, 16 y 35 mm².

Se disponen de redes independientes con sus correspondientes centros de mando y su conexión a la red de baja tensión o al transformador.

11. Pavimentos y firmes

Para la determinación del firme a emplear en los viales se ha seguido la norma IC-6.1 del Ministerio de Fomento sobre firmes. Para la formación de la explanada, y dados los resultados que se muestran en el ensayo geotécnico, la mayoría de la superficie viaria se asienta sobre suelos tolerables, lo que lleva a la formación de una explanada de tipo E2 y con 75 cm de suelo seleccionado. Dado que el viario no tiene prácticamente tráfico de pesados, se opta por escoger la sección de firme 4121, consistente en 30 cm de zahorra artificial y 10 cm de mezcla bituminosa en caliente.

Además de los firmes mencionados se han utilizado los siguientes pavimentos:

- Para el tramo de uso compartido con preferencia peatonal, se colocarán piezas cuadradas de granito sobre 5 cm de mortero que se colocará sobre una capa de hormigón HM-20.
- Para las rampas de madera se opta por la colocación de una tarima de mezcla de fibras de madera tropical y polietileno de la casa Tech-Wood, colocada sobre rastreles y a su vez apoyada sobre traviesas asentadas en el terreno.
- La senda peatonal se constituye con la misma sección de firme que los viales, la 4121. Adicionalmente se le aplicará un recubrimiento sintético de slurry que le dará textura y color.
- El camino peatonal de acceso a la playa será realizado con pavimento continuo granular tipo Aripaq, extendido en capa de 6 cm de espesor sobre 24 cm de zahorra artificial.

- Las zonas de juegos infantiles se realizarán con pavimento de caucho de 5 cm de espesor de color rojo sobre una base blanda 25 cm de zahorra artificial.
- Para el pavimento de las zonas en aparcamiento en oblicuo se dispondrá de celosía de hormigón de tipo Grella colocada sobre una base de zahorra artificial y asentadas sobre un lecho de arena de 3 cm.

El bordillo que se han utilizado:

- Bordillo de madera de pino silvestre tratado al autoclave para delimitación de caminos y zonas de juegos infantiles de dimensiones 30x6 cm colocado mediante estaquillados al terreno.

12. Señalización y balizamiento

Con respecto a la señalización habrá que hacer una distinción entre la señalización horizontal (líneas continuas y discontinuas, inscripciones, etc.) y vertical (señales de advertencia de peligro, reglamentación, indicación, etc.).

Las dimensiones de las señales, tanto horizontales como verticales, están normalizadas. En los dos casos se han seguido las indicaciones de la normativa vigente.

Cabe destacar que se han incluido paneles de señalización direccional particularizados para el ámbito del proyecto, tal y como muestran los planos.

13. Jardinería

Se restituirán las capas vegetales existentes, extendiendo tierra vegetal de 20 cm de espesor y procediendo a la siembra con semillas de césped.

Se mantendrán las especies que existen actualmente, aunque se podrán talar aquellas que presenten deficiencias en su estado de conservación, o aquellas que sean necesarias para la ejecución de los trabajos del presente proyecto.

Las especies que se han escogido para realizar la plantación serán las siguientes:

- Pinus Pinaster
- Erica umbellata
- Magnolia grandiflora

14. Mobiliario urbano

Se incluyen también dentro de la actuación la dotación de mobiliario público para los espacios públicos:

- Bancos
- Papeleras



- Fuentes
- Aparcabicicletas
- Mesas y bancadas
- Zonas de juego biosaludables
- Parques infantiles
- Vallas y barandillas



Capítulo 4: Garantía y control de calidad de las obras



1. Definición

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados.

El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje)
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas)

2. Programa de garantía de calidad del contratista

Una vez adjudicada la Obra y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un programa de Garantía de Calidad. La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de garantía de calidad comprenderá como mínimo la descripción de los siguientes conceptos:

- Organización: se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato. El organigrama incluirá la organización específica de garantía de calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados. El responsable de garantía de calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.
- Procedimientos, instrucciones y planos: todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto. El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.
- Control de materiales y servicios comprados: el Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra. La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:
 - I. Plano de equipo
 - II. Plano de detalle

- III. Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- IV. Materiales que componen cada elemento del equipo
- V. Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado
- VI. Procedimiento de construcción
- VII. Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuáles de ellas deben realizarse en banco y cuáles en obra. Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del Proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

- Manejo, almacenamiento y transporte: el programa de garantía de calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.
- Procesos especiales: los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos, normas y especificaciones aplicables. El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.
- Inspección de obra por parte del Contratista: el Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego. El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.
- Gestión de la documentación: se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra, de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de las actividades y elementos incluidos en el programa de garantía de calidad. El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

3. Plan de control de calidad y programas de puntos de inspección

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de control de calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el plan de control de calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará plan de control de calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales
- Recepción y almacenamiento de equipos
- Control geométrico de explanaciones
- Rellenos y compactaciones
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en obra y curado.



- Afirmado
- Instalaciones
- Ejecución y nascencia de las hidrosiembras
- Ejecución y enraizamiento de plantaciones

El plan de control de calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del plan
- Códigos y normas aplicables
- Materiales a utilizar
- Planos de construcción
- Procedimientos de construcción
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas
- Proveedores y subcontratistas
- Embalaje, transporte y almacenamiento
- Marcado e identificación
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al plan de control de calidad se incluirá un programa de puntos de inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra. Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los Planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de la organización del Contratista en los controles a realizar.

Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el programa de puntos de inspección) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

4. Abono de los costes del sistema de garantía de calidad

Los costes ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Pliego de Prescripciones serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto (hasta un máximo de un 1% del P.E.M.).

En particular, todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto, serán de cuenta del Contratista, salvo que expresamente se especifique lo contrario.

5. Nivel de control de calidad

Los ensayos para el buen desarrollo de las obras pueden también realizarse a juicio del Director de las Obras.

Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor. Todos los ensayos se consideran a todos los efectos incluidos en los precios de las diferentes unidades de obra.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto.

Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere al 1% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra, incluso las ampliaciones, si las hubiere.

6. Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

Para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del Contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará facilidades para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad. Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya aprobado el programa de trabajos por la Dirección de Obra.



Capítulo 5: Medición y abono de las obras



1. Normas generales

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, superficie, longitud, peso o unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº 1. Para las unidades nuevas que pueden surgir y para aquéllas en las que se precise la redacción de un precio nuevo, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier clase de fábrica que el correspondiente a los datos que figuran en los planos, o de sus reformas autorizadas (ya sea por efectuar mal la excavación, por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo), no le será de abono ese exceso de obra, exceptuando aquellos casos explícitamente contemplados en este Pliego.

Si a juicio de la Dirección de Obra, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas. En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir este defecto, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección de la Obra, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos. Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro de Precios nº 1 los agotamientos y entibaciones.

2. Certificaciones

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, todos los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obras ejecutadas.

La Dirección de Obra redactará, a fin de cada mes, una relación valorada provisional de los trabajos ejecutados en el mes precedente y a origen para que sirva para redactar la certificación correspondiente, procediéndose según lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para los contratos del Estado.

Se aplicarán los precios de contrato o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la certificación definitiva, con reducción del importe establecido como garantía, y considerándose los abonos y deducciones complementarias que pudieran resultar de las cláusulas del Contrato de Adjudicación.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general y definitiva. El abono de la suma debida al Contratista, después del establecimiento y la aceptación de la certificación definitiva y deducidos los pagos parciales ya realizados, se efectuará deduciéndose la retención de garantía y

aquellas otras que resulten por aplicación de las cláusulas del Contrato de Adjudicación y/o Pliegos de Licitación.

Las certificaciones provisionales mensuales, y las certificaciones definitivas, se establecerán de manera que aparezca separadamente, acumulado desde el origen, el importe de los trabajos liquidados por administración y el importe global de los otros trabajos.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

3. Precios de aplicación

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta a todos los precios correspondientes del proyecto, salvo en aquellas unidades especificadas explícitamente en los correspondientes artículos del capítulo "unidades de obra" de este Pliego, en las cuales se considere una rebaja al ser sustituido un material de préstamo, cantera o cualquier otra procedencia externa por otro obtenido en los trabajos efectuados en la propia obra.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Estos precios incluirán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad • Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.

En los precios de ejecución por contrata obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los seguros de toda clase
- Los gastos de financiación
- Los gastos generales y el beneficio industrial



- Los impuestos y tasas de toda clase

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

4. Partidas alzadas

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra, o de una de sus partes, en el siguiente supuesto:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).

Se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas.

Las partidas alzadas tendrán el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata) que el indicado para los precios unitarios y elementales.

5. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto. No obstante, si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

6. Unidades de obra incompletas

Cuando por rescisión u otra circunstancia fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.



Capítulo 6: Materiales básicos



1. Materiales en general

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no los hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección de Obra. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, la Dirección de Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

2. Canteras

El Adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra las graveras y canteras destinadas a la extracción de materiales a emplear en las obras. Realizará para ello, por su cuenta, y pondrá a disposición de la Dirección de Obra, a fin de que ésta posea todos los elementos de juicio que precise, los ensayos, sondeos y demás prospecciones que permitan apreciar la calidad y cantidad de los materiales a emplear. La Dirección de Obra podrá aceptar o rehusar estos lugares de extracción a la vista de los resultados de los sondeos, ensayos y demás investigaciones realizadas por el Adjudicatario. La aceptación de estos lugares de extracción por parte de la Dirección de Obra queda condicionada por la calidad de los materiales y no implica responsabilidad alguna en el caso de variación de ésta. Tampoco es responsable de las posibilidades de los volúmenes a extraer.

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.

3.1. Origen

Los materiales se obtendrán de la excavación o de préstamos que autorizará la Dirección de Obra.

3.2. Características técnicas

Los suelos, en función de su comportamiento, se clasifican según el art. 330 del PG3 en: suelos seleccionados, adecuados, tolerables, marginales e inadecuados. Los parámetros a tener en cuenta son: granulometría, plasticidad, hinchamiento, contenido de yeso y sales solubles y contenido de materia orgánica.

SUELOS (Una de estas dos condiciones)		Pasa por el tamiz 20mm>70% (UNE 103 101)			
		Pasa por el tamiz 0,080mm>35% (UNE 103 101)			
CARACTERÍSTICAS		SUELOS MARGINALES	SUELOS TOLERABLES	SUELOS ADECUADOS	SUELOS ADECUADOS
GRANULOMETRÍA	TAMAÑO MÁXIMO	...	...	100% inferior a 100mm	100% inferior a 100mm
	OTRAS CONDICIONES	...	...	2mm<80%	0,40<0,15% ó simultáneamente:
		...	...	0,080 UNE<35%	2mm<80%
		...	...	...	0,40 UNE<75%
		...	...	...	0,40 UNE<25%
		...	...	...	LL<30e
...	...	...	IP<10		
PLASTICIDAD		Si LL>90 entonces IP>0,73 (LL-20)	LL<65 (si LL>40 entonces IP>0,73)	LL<40 (si LL>30 entonces IP>4)	...
ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254)		...	Asiento<1%	...	...
ENSAYO DE EXPANSIÓN (UNE 103-601)		Hinchamiento<5%	Hinchamiento<3%	...	...
CONTENIDO DE YESO		...	<5%	Véase la línea siguiente	Véase la línea siguiente
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		...	<1%	<0,2% (incluido yeso)	<0,2% (incluido yeso)
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA		<5%	<2%	<1%	<0,2%

Los materiales a emplear en los rellenos serán del tipo suelo seleccionado, debiendo cumplir lo dispuesto para éstos en la tabla anterior.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT- 105/72, NLT-106/72, NLY-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.



4. Cementos

4.1. Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

4.2. Condiciones generales

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97), R.D. 776/1997, de 30 de Mayo, y el Artículo 26 de la Instrucción EHE, junto con sus comentarios.

4.3. Tipos de cemento

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta el presente Pliego, según la denominación de la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-97), son:

- CEM I 52,5 R y CEM I 42,5 R para prefabricados (UNE-80.301:96)
- CEM II/A-V 42,5 R y CEM II/A-M 42,5 R para hormigones y morteros en general (UNE 80.301:96)
- BL II B-II 42,5 R para hormigones y lechadas con cemento blanco.

La resistencia de estos no será menor de trescientos cincuenta (350) kg/cm² para cualquier tipo.

Asimismo, salvo indicación en contra por parte del Director de Obra, serán resistentes a las aguas agresivas y marinas, es decir, tendrán la clasificación SR y MR.

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-97, con las siguientes modificaciones:

- La pérdida al fuego no será superior al tres por ciento (3%).
- El residuo insoluble no será superior al uno por ciento (1 %).
- En los cementos siderúrgicos, el contenido de escoria no será mayor del 40% en peso.

4.4. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- 1) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:
 - a) Un ensayo de principio y fin de fraguado.
 - b) Una inspección ocular
 - c) Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado.
- 2) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos
 - a) Un ensayo de finura de molido
 - b) Un ensayo de peso específico real

- c) Una determinación de principio fin de fraguado
- d) Un ensayo de expansión en autoclave
- e) Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos
- f) Un ensayo del índice de puzolanicidad en caso de utilizar cementos puzolánicos

5. Áridos para hormigones y morteros

5.1. Definición

Se definen como áridos para hormigones:

- Las arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas.
- Otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica y que tengan una granulometría predeterminada.

5.2. Características técnicas

DESIGNACIÓN Y TAMAÑO DEL ÁRIDO

Los áridos se designan por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la expresión: árido d - D . Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933- 2:96 por el que pasa el 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble. Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el 10% en peso.

DEFINICIÓN DE LOS ÁRIDOS DEPENDIENDO DE SU TAMAÑO

- Arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz 4mm de luz de malla.
- Grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz.
- Árido total, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para la fabricación de hormigones.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0.8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección del hormigonado.
- 1.25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.
- 0.25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor de 0.4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada, prefabricados y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido y forjados que se encofran por una sola cara, en cuyo caso será menor que 0.33 veces el espesor mínimo.

La cantidad de sustancias perjudiciales no excederá de los límites que se indican en la siguiente tabla.



SUSTANCIAS PERJUDICIALES	CANTIDAD MÁXIMA EN % DEL PESO TOTAL DE LA MUESTRA	
	ÁRIDO FINO	ÁRIDO GRUESO
Terrones de arcilla, determinado según ensayo UNE 7133:58	1	0,25
Partículas blandas, calculado según ensayo UNE 713:58		5
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, según ensayo UNE 7244:71	0,5	1
Compuestos totales de azufre expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, según ensayo UNE 17441:98	1	1
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, según ensayo UNE 17441:98	0,8	0,8
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, según ensayo UNE 17441:98	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga	0,05
	Hormigón pretensado	0,03

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método UNE EN 1744-1:98, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena EAV, determinado según UNE 83131:90, sea inferior a:

- 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa, ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, ver Artículo de la Instrucción EHE.
- 80, el resto de los casos.

Aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiendo como tales las rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 50% de calcita, que no cumplan la especificación del EAV, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor del azul de metileno, según UNE EN 933-9:98, sea igual o inferior a 0.60 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, o bien igual o inferior a 0.30 gramos de azul por cada 100 gramos de finos para los restantes casos.

Las condiciones del párrafo anterior se pueden extender a los áridos procedentes de machaqueo de rocas dolomíticas, siempre que no presenten reactividad potencial al álcali-carbonato, según el ensayo UNE 146.507:98 EX parte 2. Los áridos no presentarán reactividades potenciales con los alcalinos del hormigón, procedentes del cemento o de otros componentes. Para su comprobación se realizará previamente un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. En caso de que el ensayo petrográfico sea positivo a la reactividad álcali-silíce o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 1 ó UNE 146.508:98 EX. Si la reactividad es al álcali-carbonato, se realizará el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 2.

PRESCRIPCIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Los áridos empleados en la fabricación de hormigón cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena FA £40, según el ensayo UNE EN 1097-1:97, (ensayo micro-Deval)
- Resistencia al desgaste de la grava, según el ensayo UNE EN 1097-2:97 (ensayo Los Ángeles)
- Absorción de agua por los áridos, según el ensayo UNE 83.133:90 y 83134:90

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos, al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, no será superior a la indicada a continuación, según UNE EN 1367-2:98.

ÁRIDOS	PÉRDIDA DE PESO CON SULFATO MAGNÉSICO
Finos	15%
Gruesos	18%

GRANULOMETRÍA Y FORMA DEL ÁRIDO

La cantidad de finos que pasa por el tamiz 0,063, según UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá los valores de la tabla a continuación. Lo indicado en este apartado para el árido calizo se puede extender a los áridos procedentes de rocas dolomíticas, siempre que no presenten reactividad potencial con los álcalis del cemento, comprobado según el ensayo petrográfico descrito en el ensayo UNE 146.507-2:98 EX.

ÁRIDO	PORCENTAJE MÁXIMO	TIPOS DE ÁRIDOS
GRUESO	1%	Áridos redondeados
	2%	Áridos de grueso machaqueo no calizos
		Áridos de grueso machaqueo calizos
FINO	6%	Áridos redondeados
		Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien alguna clase específica de la exposición (1)
	10%	Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien alguna clase específica de la exposición (1)
		Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb y no sometida a ninguna clase específica de la exposición
15%	Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb y no sometida a ninguna clase específica de la exposición	

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla siguiente. Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

LÍMITES	MATERIAL RETENIDO ACUMULADO, EN % EN PESO, EN LOS TAMICES						
	4mm	2mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,125mm	0,063mm
SUPERIOR	0	4	16	40	70	82	...
INFERIOR	20	38	60	82	94	100	100



El índice de lajas del árido grueso, determinado según el ensayo UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35. En caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

5.3. Control de calidad

Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán ensayos de identificación, características físico-químicas, físicomecánicas y granulométricas. Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra y en la que figurarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario
- Tipo de árido
- Cantidad de árido suministrado
- Identificación del lugar de suministro

Durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, se controlará el cumplimiento del tamaño máximo del árido, la constancia del módulo de finura de la arena y demás especificaciones recogidas en el presente Pliego.

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos
- Al variar las condiciones de suministro

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- 1) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:
 - a) Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT- 150)
 - b) Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- 2) Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:
 - a) Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566)
- 3) Una vez cada dos (2) meses
 - a) Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- 4) Una vez cada seis (6) meses
 - a) Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el ancho grueso.
 - b) Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133)
 - c) Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244)

- d) Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245)
- e) Un ensayo de resistencia al ataque de sulfatos (UNE 7136)
- f) Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137)
- g) Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- h) Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT- 149)
- i) Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- j) Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

6. Hormigones

6.1. Características técnicas

Los hormigones deberán cumplir lo señalado en el artículo 31 de la EHE y, además:

- Salvo autorización en contra del Ingeniero Director de la Obra, la consistencia será plástica.
- La resistencia será la especificada en los planos.

6.2. Control

Si el hormigón se suministra preparado deberá cumplir lo especificado en los artículos 71.2. - 71.6. de la EHE.

7. Agua para hormigones y morteros

7.1. Características

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 27 de la EHE, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

7.2. Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C.



Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40º C.

7.3. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad.

Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131)
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132)
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

8. Aditivos para hormigones

8.1. Definición

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

8.2. Utilización

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si, por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

8.3. Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra.

El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

9. Morteros y lechadas

9.1. Definición

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

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-20: 20N/mm²
- M-40: 40N/mm²
- M-80: 80N/mm²
- M-160: 160N/mm²

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

9.2. Características técnicas

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos. En todo aquello que no contradiga lo dispuesto en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

9.3. Control

Los materiales a emplear deberán cumplir lo prescrito en los artículos correspondientes de este Capítulo II del presente Pliego en lo concerniente a "Cementos" "Áridos" y "Agua" a emplear en morteros y hormigones. El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.



Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

10. Piezas de hormigón prefabricadas

10.1. Definición

Se definen así los elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para la delimitación de calzadas, aceras, isletas y otras zonas del pavimento.

10.2. Características técnicas

Las piezas prefabricadas para bordillos de hormigón deberán tener buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados, y no deben presentar coqueras ni alteraciones visibles. Deberán ser homogéneos, de textura compacta, y no tener zonas de segregación. Los bordillos prefabricados de hormigón tendrán doble capa extrafuerte de sílice resistente al desgaste y con un núcleo con resistencia mínima a compresión de 250 Kp/cm² y resistencia a flexión superior a 50 Kp/cm².

Cumplirán las normas UNE-127.025.91 y siguientes.

10.3. Control de recepción

A la recepción en obra del material, se comprobará que sus dimensiones son las especificadas en el proyecto.

Se comprobará que la sección transversal de los bordillos curvos sea la misma que la de los rectos; y que su directriz se ajusta a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

El peso específico neto se comprobará que no sea inferior a 0,23 KN/m³, según la norma UNE 7067.

La absorción máxima de agua debe ser del 6%, según la norma UNE 7008.

La resistencia al desgaste en mm debe ser de al menos tres (3), según la norma UNE 7015.

11. Barras corrugadas

11.1. Definición y clasificación

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltes o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión presentan una tensión media de adherencia t_{bm} y una tensión de rotura de adherencia t_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm .
 - $t_{bm} = 70$
 - $t_{bu} = 115$
- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive
 - $t_{bm} = 80 - 1,2$ diámetro

○ $t_{bu} = 130 - 1,9$ diámetro

- Diámetros superiores a 32 mm
 - $t_{bm} = 42$
 - $t_{bu} = 69$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra. Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

11.2. Características técnicas

El acero en barras corrugadas para armaduras, B 500 S, cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068/88.

Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

11.3. Control de recepción

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (f_y).
- Carga unitaria de rotura (f_s).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (f_s/f_y).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 36.401/81. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 31 de la Instrucción EHE y en la Norma UNE-36.088.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado. Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 90 de la Instrucción EHE y sus comentarios.



12. Encofrados

12.1. Definición y clasificación

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante.

Tipos de encofrados

- 1) De madera:
 - a) Machihembrada
 - b) Tableros fenólicos
 - c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto
- 2) Metálicos

12.2. Características técnicas

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que, en función del modo de compactación previsto, se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas de hormigón.

Encofrados de madera: La madera a utilizar para encofrados deberá cumplir las características del Artículo "Maderas" del presente Pliego. La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56525-72.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas. Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos. Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

12.3. Control de recepción

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

13. Geotextiles

13.1. Definición

Se definen como láminas geotextiles a los filtros de fibras de poliéster, polipropileno u otros productos, unidas y entrelazadas entre si de forma mecánica y posteriormente termofijadas (no tejidas).

Entre los campos de aplicación de los geotextiles pueden destacarse:

- Separación de suelos: evitan la mezcla de capas de diferentes materiales y la pérdida de material aumentando la estabilidad de cada capa.
- Repartir las cargas: Permite un mejor reparto de las cargas impidiendo las deformaciones por repetición y mejorando, de esta forma, la capacidad portante de los suelos.
- Función anticontaminante en los drenajes: Evita la erosión y la colmatación de los drenajes.

13.2. Características técnicas

Los geotextiles se clasifican según su gramaje (gr/m²) y su resistencia a tracción, no aceptándose aquellos de gramaje inferior a 125 gr/m², ni de resistencia a tracción inferior a 80 N/cm (DIN 53.857).

En la Norma DIN 53857 se establecen las siguientes resistencias mínimas a tracción en función del gramaje:

GRAMAJE (g/m ²)	RESISTENCIA A TRACCIÓN (N/cm)
150	80
200	100
250	130
300	160

Para conseguir una óptima función como elemento separador, soporte y filtrante, un geotextil debe tener las siguientes características:

- 1) Como elementos de soporte:
 - a) Deben poseer buena resistencia a tracción
 - b) Tener la suficiente elongación a la rotura (> del 30%)
 - c) Alto módulo inicial.
 - d) Alta energía de trabajo.
- 2) Como elementos de separación:



- a) Deben tener una buena resistencia al desgarro y punzonamiento, de forma que soporten el vertido de los áridos.
- 3) En drenajes:
- a) Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros $P85/D85 < 1-2$ (siendo P85 el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y D85 el tamaño superior al 85% en peso del material).
- b) Tendencia a la no colmatación de sus poros
- c) Baja influencia de la presión del suelo sobre la permeabilidad.

En todos los casos se precisa que el geotextil posea una buena resistencia a los agentes químicos y a los rayos ultravioleta.

13.3. Control de recepción

Se indican a continuación las propiedades mínimas exigidas al material, indicándose en cada caso las normas que regulan cada uno de los ensayos.

- Resistencia al punzonamiento (DIN 54307)
- Resistencia a tracción (DIN 53.857) > 400 N/ 5 cm
- Elongación a rotura (DIN 53.857) > 30%
- Módulo secante a 10% de elongación (DIN 53.857) > 1.500 N/ 5 cm
- "Grab Test" (Resistencia al desgaste) (DIN 53.858)
- Resistencia al desgarro (ASTM D1117) > 400 N
- Permeabilidad al agua $K > 10^{-4}$
- DIN 53.857: Muestra de 5 cm de anchura y 20 cm de longitud
- DIN 53.858: Muestra de 10 cm de anchura y 15 cm de longitud
- ASTM D1117: Desgarro trapezoidal.

En todos los casos la lámina geotextil deberá someterse a la aprobación del Director de Obra, que podrá rechazarla si estima que no cumple las condiciones requeridas.

14. Maderas

14.1. Maderas de uso no estructural

CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del PG-3/75. La madera utilizada en elementos estructurales y mobiliario urbano deberá estar tratada para cumplir la clase de riesgo 4 de la Normativa Europea EN 335.2.92, que se corresponde con una situación de servicio en contacto con el suelo o fuentes de humedad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas. Deben estar exentas de fracturas por compresión. Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

El proceso de tratamiento de la madera debe llevarse a cabo en autoclave, por medio del denominado "sistema Bethell" o de célula llena, mediante el cual se ejerce un vacío que permite extraer el aire del poro de la madera para después introducir a presión un producto protector. Una vez concluido el proceso se realiza un vacío final para extraerle el líquido sobrante y evitar exudados futuros del producto protector.

La calidad de la madera tratada será la ME-2 definida en la norma UNE 56544:1997 "Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural".

Todas las maderas utilizadas estarán convenientemente cepilladas por todos los lados, de tal modo que no mostrarán astillas que puedan dañar a los trabajadores en su instalación ni a los usuarios de las estructuras.

Los cantos de los tablones de los elementos de mobiliario urbano estarán redondeados. El radio mínimo de redondeado será 3 mm.

Todas las maderas recibirán tratamientos químicos protectores. Los productos protectores utilizados estarán inscritos en el Registro oficial Central de Productos y Material Fitosanitario, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Además, no serán tóxicos ni corrosivos, y deben ser aptos para proporcionar tratamientos en profundidad a coníferas sometidas a la clase de riesgo 4. El producto presentará eficacia frente a hongos e insectos xilófagos, y se aplicará en autoclave, siguiendo las indicaciones del fabricante. Toda esta información debe indicarse en la etiqueta del producto protector según la norma UNE EN 599-2 1995 "Durabilidad de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Clasificación y etiquetado". La etiqueta del producto será exigible a la hora de verificar su cumplimiento. La penetración mínima del producto será la definida por P4, según indica la norma UNE EN 351-1 1996 "Durabilidad de la madera y los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores".

El grado de humedad de la madera suministrada será igual o inferior al 18%, que corresponde a la máxima humedad de equilibrio anual de la capital (Pontevedra). La medición de la humedad se realizará de acuerdo con la norma UNE 56530:1977 "Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante desecación hasta el estado anhidro". Preferiblemente, será lo más parecida posible a la humedad media de equilibrio de la madera en ese lugar.

Todos los herrajes metálicos serán de acero inoxidable austenítico estabilizado con molibdeno UNE F3534 (o lo que es lo mismo AISI 316). Para los angulares se permitirá el uso de aceros inoxidables austeníticos AISI 304.

No se permitirá el uso de clavos en las uniones de las diferentes piezas, y cada unión constará de, al menos, 2 tirafondos. No se permitirá que sobresalga la cabeza de ningún tirafondo de la madera. Las



cabezas de los tirafondos serán avellanadas para facilitar su penetración en la madera. Las cabezas de los tirafondos presentarán características antivandálicas, es decir, se necesitará una llave especial que no pueda encontrarse fácilmente en los comercios para poderlos instalar o desinstalar, o bien, después de colocarse, se sellarán con alguna pasta que no sea corrosiva, ni su contacto con la piel represente un peligro para la salud, y sea de gran dureza y resistencia.

CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego.

La Dirección de las Obras deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo en el laboratorio que indique el Ingeniero Director de las Obras. Los gastos de ensayos se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, estando el Contratista obligado a suministrar a los laboratorios señalados por la Dirección de las Obras una cantidad suficiente de material a ensayar. El examen y aprobación de los materiales no acaba en la recepción de los mismos, y por consiguiente, la responsabilidad del Contratista no cesa hasta que termine el periodo de garantía de la obra.

En el caso de incumplimiento de alguno de los exámenes, análisis o ensayos descritos a continuación, deberá rechazarse toda la madera suministrada, y los nuevos suministros deberán pasar, para su aprobación por la Dirección de Obra, todos los ensayos nuevamente, cuyos gastos correrán a cuenta del Contratista.

El muestreo de la madera a ensayar se realizará siguiendo la norma EN 351- 2 “Durabilidad de la madera y de los productos protectores de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis”.

El Ingeniero Director de la Obra realizará un muestreo visual en la recepción de los materiales, y verificará los resultados de los ensayos mecánicos, físicos y químicos para comprobar las características de los materiales en su recepción. Estas comprobaciones incluyen:

- 1) Examen visual de la madera en la recepción de la obra: El examen visual en recepción abarca la comprobación de los etiquetados y otras inspecciones visuales, entre las que se incluyen como mínimo:
 - a) Etiquetado de clasificación de la madera, según la Norma UNE 56544:1997. En cualquier caso, especificará la especie, con la denominación científica y comercial según las normas UNE56501:1994 “Nomenclatura de las principales maderas de coníferas españolas”, o bien UNE 56504:1973 “Nomenclatura de las principales maderas comerciales extranjeras de coníferas”. En el etiquetado se indicará, además de la especie de madera, al menos la norma de referencia, la calidad de la madera si procede (según la norma UNE 56544:1977), la identificación del aserradero y el contenido de humedad.
 - b) Etiquetado del producto protector. Cumplirá la Norma UNE EN 599- 2 1995 por lo que indicará, al menos, el nombre del producto, la clase de riesgo y valor crítico correspondiente a la clase de

riesgo, especies de madera para la que es aplicable, retención y sistema de aplicación recomendada por el fabricante, su toxicidad y si es corrosivo.

- c) Etiquetado del tratamiento protector, expedido por la empresa que realizó el tratamiento protector de la madera y de los productos derivados de la madera, según la Norma UNE 351-1:1995 “Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores”. En él se indicará la norma de referencia, el nombre del producto protector, la clase de protección según esa misma norma que las clasifica desde P1 hasta P9, tolerancia de penetración, retención, número de la partida o lote/año y el nombre de la empresa de impregnación.
 - d) Garantía de sostenibilidad de los bosques originarios de la madera, que podrá ser el PEFC (Sistema Paneuropeo de Certificación Forestal), F.S.C. (Forest Stewardship Council), u otro organismo certificador aceptado por la Dirección de Obra, o en su defecto, el permiso de tala de madera del aserradero suministrador de la misma.
- 2) Ensayos de composición, mecánicos y físico-químicos en laboratorio
 - a) Identificación de la especie de madera. El Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la certificación de la especie, por la Cátedra de Tecnología de la Madera de la E.T.S. de Ingenieros de Montes de Madrid, o por la Sección de Anatomía del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (I.N.I.A.), del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
 - b) Control del contenido de humedad de la madera. Según la Norma UNE 56530:1997, o la Norma UNE 56529:1997. Si el ensayo se realiza siguiendo la primera de las normas, podrá realizarse a pie de obra, en la recepción de la madera, sin más ayuda que un higrómetro de resistencia. El contenido de humedad deberá ser igual o inferior al 18%.
 - c) Control de la composición y penetración del protector. El fabricante del producto protector deberá indicar en la etiqueta del producto, según se contempla en la Norma UNE EN 599-2 1995, tanto los métodos de análisis de las materias activas del producto protector en sus condiciones de uso, como los métodos de determinación de la penetración y retención del producto protector de la madera. Ambos análisis deberán efectuarse bien mediante la metodología descrita por el fabricante del producto, o bien mediante análisis en laboratorio donde la Dirección de Obra considere conveniente.
 - d) La verificación de la penetración del protector podrá realizarse igualmente mediante ensayos destructivos a pie de obra.
 - e) El muestreo seguirá las pautas señaladas en la Norma EN 351-2.
 - 3) Control de los herrajes: Se verificarán las dimensiones de los herrajes y su composición en acero inoxidable AISI 316 para los tirafondos y AISI 316 o AISI 304 para el resto de los herrajes. Para garantizar la composición de los aceros, podrá exigirse un análisis de la cátedra de Siderurgia de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, o el organismo que la Dirección de Obra considere oportuno.

Igualmente, se comprobará que sus mecanizados, roscas, soldaduras y superficies presentan una calidad aceptable, acorde con las del resto de los materiales.

14.2. Maderas de uso estructural



DEFINICIÓN

Se denomina madera aserrada a la pieza de madera maciza obtenida por aserrado del árbol, generalmente escuadrada, es decir con caras paralelas entre sí y cantos perpendiculares a las mismas. Se la denomina, también madera maciza estructural.

MATERIALES

La madera a emplear será Pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

Esta conífera abunda en los países escandinavos y en la Europa central, y es frecuentemente empleada en la construcción. Se trata de una madera resinosa con albura de color amarillo pálido y duramen claramente diferenciado, de color rojo.

Presenta fibra recta y de grado fino a medio. Madera poco nerviosa y de densidad comprendida entre 500 y 540 K/m³.

Es relativamente fácil conseguir madera de pino silvestre convenientemente seca, con niveles de humedad comprendidos entre el 12 y el 16%, sin que se presenten fendas de importancia. La cédula de secado recomendada es la número 10 del CTBA.

Se prescribe:

- Madera que no presente ningún defecto de quemadura, ataque de insectos (se pueden admitir ciertas picaduras negras), ni de hongos (azulado o de pudrición).
- Aserrada con aristas vivas y perpendiculares entre sí.
- Los nudos estarán sanos y adheridos, no agrupados y con un diámetro máximo de 40 mm.
- La densidad mínima, con una humedad del 20%, sobrepasará los 450 Kg/m³.
- La humedad media de una pieza debe estar en los niveles citados con anterioridad, al menos hasta una profundidad de 20 mm.
- Se rechazarán las piezas que presenten ataques de hongos de azulado.

TIPOS

Se recurre al sistema de Clases Resistentes, reuniendo en un número limitados de grupos de forma conjunta especies-calidades con propiedades similares.

El sistema está basado en el procedimiento de asignar Clase Resistente, mediante una norma de Clasificación por Calidades, a una especie arbórea de procedencia conocida y de la cual se han determinado previamente sus propiedades mecánicas de acuerdo con ensayos normalizados.

Esto permite que, especificada una Clase Resistente, se pueda utilizar en el cálculo los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a dicha Clase Resistente.

La introducción en el cálculo de estas consideraciones se realiza según la norma EN338- Madera estructural. Clases resistentes (2003) que define las clases resistentes en madera aserrada y la norma EN1912- Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de especies y calidades visuales (2004) que establece la correspondencia entre las distintas especies clasificadas por distintas normas y las clases resistentes.

CARACTERÍSTICAS

Para la madera aserrada se distingue entre especies de coníferas y chopo por un lado y frondosas por otro, la siguiente tabla recoge el caso del pino sylvestris, el empleado en este caso, que tratándose de una conífera se corresponde con el valor de la clase resistente recogido en la siguiente tabla donde se recogen las características mecánicas de la madera clasificada:

PROPIEDADES	CLASE RESISTENTE											
	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C40	C45	C50	
Resistencia característica en N/mm ²												
Flexión	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Tracción paralela	8	10	11	12	13	14	16	18	22	24	27	30
Tracción perpendicular	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Compresión paralela	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
Compresión perpendicular	2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
Cortante	1,7	1,8	2	2,2	2,4	2,5	2,8	3	3,4	3,8	3,8	3,8
Rigidez en Kn/mm ²												
Módulo de elasticidad paralelo medio	7	6	3	3,5	10	11	12	12	13	14	15	16
Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	4,7	5,4	6	6,4	6,7	7,4	8	8	8,7	9,4	10	10,7
Módulo de elasticidad perpendicular medio	0,23	0,27	0,3	0,32	0,33	0,37	0,4	0,4	0,43	0,47	0,5	0,53
Módulo transversal medio	0,44	0,5	0,56	0,59	0,63	0,63	0,75	0,75	0,81	0,88	0,94	1
Densidad en kg/m ³												
Densidad característica	230	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
Densidad media	350	370	380	390	410	420	450	450	480	500	520	550

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

En cuanto a dimensiones y tolerancias será de aplicación para la madera aserrada estructural: UNE EN 336: Madera estructural. Coníferas y chopo. Dimensiones y tolerancias.

Las tolerancias dimensionales, desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN336 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia.



EJECUCIÓN

En los trabajos de tratamiento de la madera se seguirán las normas: UNE EN 350: Durabilidad de la madera. Madera tratada con productos protectores.

Los productos utilizados para el tratamiento estarán libres de arsénico y creosotas y se adaptarán a la normativa vigente.

CONTROL DE CALIDAD

SUMINISTRO

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

- nombre y dirección de la empresa suministradora;
- nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
- fecha del suministro;
- cantidad suministrada;
- distintivo de calidad del producto, en su caso.
- especie botánica y Clase Resistente (La Clase Resistente puede declararse indirectamente mediante la Calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
- dimensiones nominales;
- contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.

En el caso de madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:

- certificado del tratamiento en el que debe figurar;
- la identificación del aplicador;
- la especie de madera tratada;
- el protector empleado y su número de registro;
- el método de aplicación empleado;
- la categoría de riesgo que cubre;
- la fecha del tratamiento;
- precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento;
- informaciones complementarias, en su caso.

Se exigirá estrictamente documentación justificativa del tratamiento. Incluso pueden hacerse ensayos sobre la madera aportada a petición de la Dirección de las obras.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

- 1) A la llegada de los productos a la obra, el responsable de la recepción comprobará:
 - a) con carácter general:
 - i) aspecto y estado general del suministro;
 - ii) que el producto es identificable, y se ajusta a las especificaciones del proyecto (memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares, etc.)

b) con carácter específico:

- i) especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
- ii) Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad.
- iii) tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas.
- iv) contenido de humedad: tendrá un contenido de humedad acorde con las condiciones de trabajo de la pieza en su lugar de ubicación en obra.
- v) madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- vi) elementos mecánicos de fijación: Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

CRITERIO GENERAL DE NO ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

ALMACENAMIENTO

Los elementos estructurales de madera y sus productos derivados no deben exponerse innecesariamente a condiciones climáticas que sean más desfavorables que las que, previsiblemente, deba soportar la estructura terminada

El almacenamiento de elementos estructurales de madera debe realizarse preferentemente bajo cubierta y sobre una superficie nivelada con el fin de evitar torceduras o alabeos. Las piezas deben apoyarse en calzos dispuestos con una separación que garantice un apoyo adecuado y uniforme y que faciliten, en su caso, la pronta evacuación del agua.

Los elementos estructurales deben quedar separados entre sí mediante rastreles que permitan que el aire circule alrededor de las cuatro caras evitando que se produzcan, como consecuencia de la distribución de apoyos y cargas, tensiones superiores a las previstas en el cálculo.

Los envoltorios de elementos estructurales deben permitir la aireación y posible evacuación del agua para lo cual estarán perforados en la zona inferior.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las piezas de madera aserrada, para estructuras de madera, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios se medirán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada en báscula debidamente contrastada.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando



dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

NORMAS DE REFERENCIA

UNE 56544: 2003 Clasificación visual de la madera aserrada de conífera para uso estructural.

UNE EN 335-2: 1994 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 2: Aplicación a madera maciza.

UNE EN 336: 1995 Madera estructural. Coníferas y chopo. Dimensiones y tolerancias.

UNE EN 338: 1995 Madera estructural. Clases resistentes.

UNE EN 599-1: 1997 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.

15. Zahorra artificial

Se define como una mezcla de árido, total o parcialmente machacado, en la que su granulometría conjunta es de tipo continuo. Los materiales a emplear en zahorra artificial deberán cumplir lo señalado en los artículos 510.1 y 510.2 del PG-3 y en las modificaciones de la O.M. de 31 de Julio de 1986 (BOE de 5 de septiembre). Además, la curva granulométrica del árido grueso estará comprendida dentro de uno de los husos Z-1 ó Z-2, señalados en el cuadro 510.1 del PG-3.

16. Grava 30-50

La grava de 30-50 mm procederá de machaqueo. El coeficiente de desgaste medido en el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72 será inferior a treinta y cinco. El índice de lajas determinado según la Norma NLT-354/74 será inferior a cuarenta y cinco. Deberá de tener buena adhesividad con los ligantes bituminosos a emplear.

17. Gravilla para riegos asfálticos

Las gravillas a emplear en riegos asfálticos procederán de machaqueo. El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a treinta. El índice de lajas determinado según la

Norma NLT 354/74 será inferior a treinta y cinco. Tendrán buena adhesividad con el tipo de ligante bituminoso a emplear.

18. Riegos de imprimación

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso. Deberá cumplirse lo especificado en los artículos 530.2, 530.3 del PG-3, modificado por la Orden FOM/891/2004.

19. Filler a emplear en mezclas bituminosas

El filler a emplear en mezclas bituminosas deberá cumplir lo señalado en el artículo 542.2.2.4 del PG 3, modificado por la Orden Circular 24/08.

20. Emulsiones bituminosas

20.1. Definición

Las emulsiones bituminosas son dispersiones coloidales de betún asfáltico puro o algo fluidificado, son productos líquidos a temperatura ambiente, con una viscosidad tan reducida que no suele ser necesario ningún calentamiento.

20.2. Materiales

Para fabricarlas suele recurrirse a un molino coloidal por el que pasa el ligante calentado, el agua y un agente emulsionante o emulgente. La misión de éste es triple:

- Facilitar la dispersión de las partículas de betún.
- Evitar la posterior aglomeración de las partículas, al cargarlas todas eléctricamente con una misma polaridad, haciendo así almacenable la emulsión.
- Facilitar la adhesividad con los áridos y aumentar la resistencia al desplazamiento por el agua tras la puesta en obra.

Las emulsiones bituminosas empleadas en carreteras pueden ser básicas o aniónicas y ácidas o catiónicas, según la polaridad que el emulgente proporcione a las partículas de betún, existiendo notables diferencias de comportamiento entre ambos tipos. En términos generales, las emulsiones aniónicas tienen una buena adhesividad con los áridos calizos (básicos en general) y las catiónicas con los silíceos (ácidos en general), aunque también con la mayoría de los calizos.

Las emulsiones bituminosas se conservan y manejan en estado acuoso. Al ponerlas en obra en contacto con la superficie de los áridos, por reacción química o por evaporación del agua las partículas de betún se vuelven a juntar formando la película continua deseada. Este proceso se llama rotura de la emulsión y no debe confundirse con el curado de los betunes fluidificados.



Cuando las emulsiones están fabricadas con betunes fluidificados se producen los dos procesos. El empleo de emulsiones fabricadas a partir de betunes fluidificados presenta ventajas para determinadas aplicaciones: capacidad de imprimación, mejor mezcla con áridos o suelos con gran cantidad de finos, almacenabilidad de las mezclas bituminosas, etc.

La velocidad de rotura de una emulsión bituminosa es un factor decisivo para su aplicación en obra. Se establece prácticamente según los resultados de ensayos normalizados en los que la emulsión se mezcla con agua y con un polvo mineral tipo.

Las especificaciones españolas establecen dos familias de emulsiones bituminosas: aniónicas (EA) y catiónicas (EC). Según la velocidad de rotura hay tres tipos: de rotura rápida (R), media (M) y lenta (L). Así se tiene:

- EAR 0, EAR 1, EAR 2: Emulsiones aniónicas de rotura rápida, con contenidos mínimos de betún que van del 43 al 65%
- EAM: Emulsiones aniónicas de rotura media, con contenidos de betún del 57%. Además, pueden tener un máximo del 10% de fluidificantes
- EAL 1 Y EAL 2: Emulsiones aniónicas de rotura lenta, con contenidos mínimos de betún del 55 y del 60%.
- ECR 0, ECR 1, ECR 2 y ECR 3: Emulsiones catiónicas de rotura rápida, con contenidos mínimos de betún que van del 43 al 66%
- ECM: Emulsiones catiónicas de rotura media, con contenidos de betún puro del 60% y hasta del 12% de fluidificantes
- ECL 1 Y ECL 2: Emulsiones catiónicas de rotura lenta, con contenidos mínimos de betún del 55%.

En algunas ocasiones, a las designaciones anteriores se les añade la letra “d”, esto indica que el betún residual de la emulsión es más duro de lo habitual.

Por otro lado, están especificadas unas emulsiones bituminosas especiales para los riegos de imprimación. Son los tipos EAI y ECI, aniónicas y catiónicas respectivamente. Los contenidos mínimos de betún residual son en ambos casos del 40%, mientras que los contenidos de fluidificantes pueden oscilar entre el 10 y el 20%.

20.3. Ensayos específicos de las emulsiones

- Contenidos de ligante y agua, según NLT-137 y NLT-139.
- Homogeneidad, según NLT-142.
- Estabilidad, según NLT-142, NLT-144.
- Emulsibilidad, según NLT-141.
- PH de la emulsión, según NLT-194 y NLT-195.
- Sedimentación, según NLT-140.

21. Betunes asfálticos

21.1. Definición

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

21.2. Condiciones generales

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla siguiente.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de dicha tabla.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

21.3. Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego.

Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras. El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.



El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla.

21.4. Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.

- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla del apartado anterior, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

21.5. Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LAS CISTERNAS EN OBRA

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

CONTROL A LA ENTRADA DEL MEZCLADOR

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

CONTROL ADICIONAL

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla anterior.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea



o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante, lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

22. Adoquines de granito rústico

Cumplirán la norma UNE 41005 y serán de granito de color gris con corte de cantera, de 8x8x8cm, sobre cimientado de hormigón HM-20/P/20/I, sentado con mortero de cemento.

Deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecer de grietas, pelos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Su cara superior será plana y sus bordes no estarán rotos ni desgastados. Los adoquines de granito deberán ajustarse a lo especificado en las NTE-RSR.

23. Tuberías de PVC

23.1. Condiciones generales

Las tuberías de PVC a emplear vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE 53.332, la unión se realizará mediante junta elástica. Se utilizarán tuberías de timbraje mínimo de 5 atmósferas.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 53.112
- UNE 53.144 “Accesorios inyectados de UPVC para evacuación de aguas pluviales y residuales, para unión con adhesivo y/o junta elástica. Características y métodos de ensayo”.
- UNE 53.332 “Tubos de UPVC para redes de saneamiento horizontales. Características y métodos de ensayo”.
- UNE 53.114 “Tubos y accesorios de UPVC para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales”.

23.2. Control de calidad

El control de calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento, entre placas paralelas móviles, de un tubo cada 500 metros lineales de tubería, por clase y diámetro.

Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60% (hasta el punto en que la distancia entre las placas es igual al 40% del diámetro exterior original), no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, según su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, de acuerdo con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente, en la prueba de aplastamiento, que el módulo resistente obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

$$E_I = 5.000S^3$$

Siendo S el espesor del tubo en centímetros.

23.3. Tuberías para saneamiento y drenaje de pluviales

En las obras definidas en el presente proyecto, se emplea tubería de PVC en la formación del drenaje de pluviales y para las redes de saneamiento, tanto de fecales como de pluviales.

Los tubos de PVC destinados al saneamiento y drenaje de pluviales se pueden clasificar según su espesor y diámetro y según la carga que soportan para una ovalación determinada.

Los tubos de P.V.C. para saneamiento deberán cumplir lo especificado en la norma UNE 53.332 en lo que respecta a su fabricación. No se admitirán desviaciones angulares de más de tres (3º) grados.

23.4. Tubos para canalizaciones eléctricas

Serán conducciones corrugadas. Los tubos no se colocarán unos encima de otros en la zanja. El fondo de la misma será plano y estará exento de obstáculos como piedras, etc.



El peso específico no será inferior a 2500 kg/m³.

La absorción máxima de agua será de catorce décimas por ciento (14%).

24. Tuberías de fundición

La fundición de las tuberías de abastecimiento de agua será la denominada "dúctil" con la presencia de grafito en estado esferoidal en cantidad suficiente para que esta fundición responda a las características mecánicas precisadas en este mismo artículo.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, sin poros, grietas o defectos que perjudiquen la resistencia del material, pudiendo trabajarse a la lima y al buril y siendo susceptible de ser cortada, taladrada y mecanizada.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima a tracción de cuarenta y dos kilogramos por milímetro cuadrado (420 N/mm².)
- Alargamiento en rotura mínimo del diez por ciento (10 %) en tubos de diámetro igual o inferior a mil milímetros (1.000 mm.); del siete por ciento (7 %) en tubos de diámetro superior a mil milímetros (1.000 mm.) y del cinco por ciento (5 %) en piezas coladas en molde de arena (piezas especiales).
- Dureza Brinell máxima de doscientos treinta (230) en piezas centrifugadas (tubos) y de doscientos cincuenta (250) en piezas coladas en molde de arena (piezas especiales).
- Límite elástico mínimo de treinta kilogramos por milímetro cuadrado (300 N/mm²).
- La presión normalizada de las tuberías, será de veinte kilogramos por centímetro cuadrado (20 kg/cm²), que corresponde a una presión de rotura superior a cuarenta kilogramos por centímetros cuadrado (40 kg/cm²) y a una presión máxima de trabajo de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm²) (Orden de 28 de Julio de 1974).

Todos los tubos serán de la clase K=9 y serán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno, aplicada por centrifugación del tubo, o por un recubrimiento de poliuretano.

Los tubos estarán revestidos externamente con dos capas:

- Una primera con zinc metálico, realizada por electrodeposición de hilo de zinc de noventa y nueve con noventa y nueve por ciento (99,99 %) de pureza como mínimo. La cantidad depositada será como mínimo de ciento treinta gramos por metro cuadrado (130 gr/m²).
- Una segunda, de pintura bituminosa, realizada por pulverización. La cantidad depositada será tal que la capa resultante tenga un espesor de setenta micras (70 μ) y en ningún punto inferior a cincuenta micras (50 μ).

Todas las piezas especiales serán de la clase K=12, excepto las T que serán K=14 y estarán revestidas internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno o de pintura epoxi apta para agua potable, o por un revestimiento de poliuretano.

Las grietas en el mortero de revestimiento interior se considerarán aceptables hasta una anchura de 0,2 mm. La adherencia del recubrimiento interior de poliuretano será superior a 25 kg/cm².

Las principales características de las tuberías de fundición dúctil a emplear, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	ESPELOR FUNDICIÓN (mm)	ESPELOR MORTERO (mm)	ESPELOR POLIURETANO (mm)	PESO TUBO POR M.L. SIN REVESTIMIENTO (Kg)	
					Tubo	Enchufe
Valor mínimo medio						
114	100	6	4	1,3	15,1	4,3
118	125	6	4	1,3	18,9	5,7
170	150	6	4	1,5	22,8	7,1
220	200	6,3	4	1,5	30,6	10,3
274	250	6,8	4	1,5	40,2	14,2
326	300	7,2	4	1,5	50,8	18,6
378	350	7,7	5	1,5	63,2	23,7
429	400	8,1	5	1,5	75,5	29,3
532	500	9	5	1,5	104,3	42,8
635	600	9,9	5	1,5	137,3	59,3
738	700	10,8	6		173,9	79,1
842	800	11,7	6		215,2	102,6
945	900	12,6	6		260,2	129,9
1048	1000	13,5	6		309,3	161,3
1255	1200	15,3	6		420,1	237,7
1462	1400	17,1	9		547,2	279,3
1565	1500	18	9		617,2	326,3
1668	1600	18,9	9		690,3	375,4
1875	1800	20,7	9		850,1	490,6

La junta a emplear en las tuberías será de enchufe y cordón, obteniéndose la estanqueidad por compresión de una arandela o anillo de caucho.

El material será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE EN-681. Se clasifica según su dureza nominal IRHD, admitiéndose valores comprendidos entre 50 y 80.

Los anillos de goma deberán acopiarse protegidos del sol y de las inclemencias atmosféricas. Las superficies del tubo en contacto con los anillos, estarán limpias y sin defectos que puedan perjudicarlos o afectar a la estanqueidad.

En el montaje, los extremos macho y hembra de los tubos estarán debidamente separados para absorber dilataciones y desviaciones; la junta deberá igualmente permitir dichos movimientos.

Los ángulos máximos de giro o desviación que se admitirán en la colocación de las tuberías, se resumen en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	Desviación angular (deg)	Desviación por metro (mm/m)
40 a 300	3°30'	61
350 a 600	2°30'	44
700 a 2000	1°30'	26



La conexión entre tubos, deberá realizarse a partir de una perfecta alineación de los mismos. La desviación no deberá pues materializarse sino cuando el montaje de la unión esté completamente acabado.

Las juntas entre piezas especiales y tuberías serán de enchufe y cordón con arandela de caucho comprimido y estarán reforzadas por medio de una contrabrida apretada mediante pernos que apoyen en una abrazadera externa al enchufe (unión tipo Express).

Cuando las uniones entre piezas especiales, tuberías, y aparatos de valvulería se realicen mediante bridas, éstas responderán a la Norma UNE-EN-1092.

La tubería se empezará a colocar consecutivamente desde uno de sus extremos, con objeto de evitar cortes, empalmes, manguitos o uniones innecesarias.

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-545.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán y abonarán las tuberías por metros lineales realmente colocados y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Las piezas especiales, tanto las previstas como las derivadas de las necesidades reales del montaje de las tuberías proyectadas y de su conexión con las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías.

Excepcionalmente, para las tuberías de diámetro igual o superior a 500 milímetros, serán de abono las piezas especiales al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 si así queda reflejado en proyecto.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado y ante todo a lo que al respecto ordene la Inspección Facultativa a la vista de la obra.

La conexión entre tubos, deberá realizarse a partir de una perfecta alineación de los mismos. La desviación no deberá pues materializarse sino cuando el montaje de la unión esté completamente acabado.

Las juntas entre piezas especiales y tuberías serán de enchufe y cordón con arandela de caucho comprimido y estarán reforzadas por medio de una contrabrida apretada mediante pernos que apoyen en una abrazadera externa al enchufe (unión tipo Express).

Cuando las uniones entre piezas especiales, tuberías, y aparatos de valvulería se realicen mediante bridas, éstas responderán a la Norma UNE-EN-1092.

La tubería se empezará a colocar consecutivamente desde uno de sus extremos, con objeto de evitar cortes, empalmes, manguitos o uniones innecesarias.

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-545.

25. Tuberías de polietileno

25.1. Tipos de tuberías

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201.

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40, PE-80 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201.

Más concretamente, en la red de abastecimiento y para diámetros iguales o inferiores a 63 mm. Se emplearán tuberías PE-40, mientras que para otros diámetros y para las redes de riego serán PE-80 ó PE- 100.

En todos los casos, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10).

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

25.2. Características técnicas

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Solo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Contenido de agua	<300 mg/kg
Densidad	>930 kg/m ³
Contenido de materiales volátiles	<350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM <20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	>20 min



Coef. de dilatación térmica lineal	2 a 2,3E-4 m/m°C ⁻¹
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5% en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50%.

25.3. Características mecánicas

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

- Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.
- La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm² es de 4,0 para PE-40, 8,0 para PE-80 y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201.
- El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.
- La tensión de diseño ($\sigma_s = MRS/C$), dado en N/mm², adoptando el valor de C=1,25, corresponderá, según las normas UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244 a 3,2 para PE-40, 6,3 para PE-80 y 8,0 para PE-100.

TIPO DE POLIETILENO	PE-40	PE-80	PE-100
Límite inferior de confianza: LCL (N/mm ²)	4-4,99	8-8,99	10-11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm ²)	4	8	10
Coefficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25	1,25
Tensión de diseño: σ_s (N/mm ²)	3,2	6,3	8

25.4. Características dimensionales

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre DN 16 a DN 1600.

En los tubos a emplear, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10). Por ello, los diámetros recomendados y sus características dimensionales varían de la siguiente forma:

DIÁMETRO NOMINAL	Tolerancia	Ovalación	PE 40 PN 10 (SDR=7,4 / S=3,2)	PE 80 PN 10 (SDR=13,6 / S=6,3)	PE 100 PN 10 (SDR=17,0 / S=8,0)	PN 6,3 (SDR=26,0 / S=12,5)
mm	mm	mm	e nom (mm)	e nom (mm)	e nom (mm)	
DN 16	0,3	1,2	2,3			
DN 20	0,3	1,2	3,0			
DN 25	0,3	1,2	3,4	2,0		
DN 32	0,3	1,3	4,4	2,4	2,0	
DN 40	0,4	1,4	5,5	3,0	2,4	
DN 50	0,4	1,4	6,9	3,7	3,0	2,0
DN 63	0,4	1,5	8,6	4,7	3,8	2,5
DN 75	0,5	1,6	10,3	5,6	4,5	2,9
DN 90	0,6	1,8	12,3	6,7	5,4	3,5
DN 110	0,7	2,2		8,1	6,6	4,2
DN 125	0,8	2,5		9,2	7,4	4,8

Así, en los tubos PE-40, destinados al consumo humano, los diámetros más empleados varían entre 16 y 90 mm, mientras que en los tubos PE-80 y PE-100, los diámetros más empleados varían entre 25 y 630 mm para PE-80 y entre 32 y 1.000 mm para PE-100.

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

25.5. Tipos de uniones admitidas

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

- Excepcionalmente unión mediante accesorios mecánicos: Los accesorios son usualmente de polipropileno o latón y se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.
- Unión por electrofusión: Requiere rodear a los tubos a unir por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión (24-40 V), de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.

El empleo de un tipo u otro depende del diámetro de la tubería, aunque se recomienda, a poder ser, la unión por electrofusión.

25.6. Marcado de tuberías

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Tipo de material.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

25.7. Colocación y pruebas de las tuberías

Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

Las pruebas de la tubería instalada en obra, se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego de Condiciones.



25.8. Medición y abono

Se medirán y abonarán las tuberías de acuerdo con los precios de proyecto, en los cuales están incluidos la excavación, el lecho de arena y el relleno compactado.

Las piezas especiales, tanto previstas como derivadas de la instalación real, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado o a lo ordenado por la Inspección de las obras.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

26. Piezas prefabricadas de hormigón para pozos de registro

26.1. Definición

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "In situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

26.2. Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos del proyecto.

26.3. Características geométricas y tolerancias

En el diseño de estos elementos se seguirá la Instrucción BS-5911 Part. 1.

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

26.4. Características mecánicas

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales condiciones que el no prefabricado proyectado, la función

encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación del Director de Obra, en su caso, libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

26.5. Juntas

Las juntas entre los distintos elementos que forman el pozo se realizarán con un anillo de material elástico. Las características de estas juntas cumplirán con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para las juntas de tubos de hormigón.

El diseño de estas juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

26.6. Control de calidad

Los ensayos se ajustarán a la Instrucción BS- 5911, Part. 1. El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas.

Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista. Se efectuará un ensayo de este tipo por cada cincuenta (50) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Cualesquiera otros ensayos destructivos que ordene la Dirección de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen las condiciones, pero no abonándose las si no las cumplen y, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

Previamente a la aceptación del tipo de junta entre los distintos elementos, se realizará una prueba para comprobar su estanqueidad con una columna de agua de 3 m.

27. Materiales filtro en drenes subterráneos y en rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica

27.1. Condiciones generales

Los materiales filtro a emplear en drenes y drenajes de muros serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, arenas, escorias, suelos seleccionados o materiales locales, exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas, y sometiéndose siempre su empleo a la aprobación del Director de Obra.

27.2. Limitaciones de empleo

Su granulometría será tal que permita la salida de las aguas en los rellenos de los muros a través de ellos hasta alcanzar los drenes previstos, sin que exista peligro de colmatación por arrastre (para el relleno en trasdós de obras de fábrica).

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a doce centímetros (12 cm) para rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica.



Siendo D_x la dimensión del tamiz por el que pase el $x\%$, en peso, de los materiales filtro y d_x la del tamiz por el que pase el $x\%$, en peso, de los materiales del relleno, se deberán cumplir las condiciones siguientes:

D_{15}/d_{85} menor o igual que 5 (a)

D_{15}/d_{15} mayor o igual que 5 (b)

En el caso de terrenos cohesivos, la condición (a) puede sustituirse por la de:

D_{15} menor que 0'1 mm.

En todo caso para evitar segregación del material filtro durante su colocación, el coeficiente de uniformidad:

$C_u = D_{60}/D_{10}$ ha de ser inferior a veinte (20).

Además, para los rellenos en trasdós de obras de fábrica y de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtro situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

D_{85} / D del mechinal igual o mayor que 1 ϕ

Si los límites establecidos por la granulometría del terreno y la apertura de orificios no permiten encontrar un material que los cumpla, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por dos capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al muro y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la otra, la que, a su vez, las cumplirá respecto al relleno.

En todo caso, el material filtro a emplear en drenajes de muros cumplirá la condición de que la fracción que pase por el tamiz número 200 ASTM (0'074 mm) será menor que los (2/3) de la fracción que pase por el tamiz nº 40 ASTM (0'42 mm), en peso.

El equivalente de arena será superior a veinticinco (25).

En el caso de los drenes subterráneos, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material filtro situado junto a las tuberías de hormigón poroso, deberá cumplir la condición siguiente:

El equivalente de arena será superior a veinticinco (25).

28. Tubos de plástico para drenes subterráneos

28.1. Condiciones generales

El material empleado en su fabricación será P.V.C. duro. Serán de forma circular, con las dimensiones indicadas en los planos. Presentarán perforaciones en su parte superior, en un arco comprendido entre 200º y 230º, y superficie cerrada en su parte inferior. Asimismo, en la zona perforada presentarán resaltes que colaboren a la entrada del agua. Los espesores mínimos de la lámina serán en función del diámetro los siguientes:

DIÁMETRO (mm)	e (mm)
80	0,8
100	1,0
150	1,2

29. Elementos de fundición

29.1. Condiciones generales

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil.

29.2. Registros

Deberán estar realizados en fundición dúctil conforme a la norma ISO 1083. Cumplirán con las prescripciones de la norma española UNE-EN 124, de septiembre de 1995.

La fundición será de segunda fusión, y presentará un grano fino y homogéneo.

No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos, grietas, escamas u otros defectos perjudiciales a su resistencia y a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los marcos y tapas en pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 600 mm. para las tapas circulares.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar roturas. Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior.

A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	NORMAS DE ENSAYO	UD	FILTRACIÓN	FUNCIÓN		SEPARACIÓN ANTICONTAMINANTE	RESISTENCIA MECÁNICA
				DRENAJE			
				10 mm	20 mm		
Resistencia a la tracción	NF G38.014	KN/M	25-100				30-100
Alargamiento en rotura	NF G38.014	%	20-100				50-80
Resistencia al desgarramiento	NF G38.015	KN	0,5-6	0,5-6	0,5-6	0,5-6	0,5-6
Permitividad	NF G38.016	S'	0,1-50	1,3-50	1,3-50	1,3-50	
Transmisividad	ASTM D.4716	m ² /s	10-8-5x10-5	4,5x10-3	1,1x10-2		
Porosidad	NF G38.017	um	150-10	110-10	110-10	150-10	
Peso	NF G38.013	gr/m ²	130-275	130-275	13-275	130-275	130-275



Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas, admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm. Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente, utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

29.3. Pates

Serán pates de polipropileno con alma de acero, en forma de U de treinta y cinco por veinticuatro centímetros (35 x 24 cm.). De los veinticuatro centímetros (24 cm.) se empotrarán ocho (8 cm).

La distancia máxima vertical entre pates consecutivos se aconseja no sobrepase los treinta (30) centímetros; el primer y el último peldaño deben estar situados a veinticinco (25) y cincuenta (50) centímetros de la superficie y de la banqueta de fondo, respectivamente.

29.4. Control de calidad

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 ó BS 497, Parte 1.

La aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

30. Materiales cerámicos y afines

30.1. Ladrillos

Pueden ser ladrillos huecos, perforados o macizos. Deben cumplir las siguientes características:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta. La resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (200 kg/cm²). Esta resistencia se determinará de acuerdo con la Norma UNE 7059.
- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.
- Tener suficiente adherencia a morteros.

La capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso, después de un día de inmersión.

31. Materiales eléctricos

31.1. Condiciones generales

De forma general todos los materiales eléctricos deberán cumplir:

1. El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
2. Las recomendaciones de UNESA.
3. Las Normas tecnológicas correspondientes.

4. Las exigencias de la compañía suministradora de energía, y del Ministerio de Industria.

31.2. Tubo de PVC

Los tubos utilizados para alojar los conductores serán de PVC de 90, 110 y 160 mm. de diámetro nominal.

No deben contener plastificantes ni materiales de relleno. Los segundos serán del tipo corrugado.

Deberán presentar superficies exterior e interior perfectamente lisas y no tendrán ni grietas ni burbujas en secciones transversales.

Sometidos a las pruebas especificadas en la norma UNE 53112, deberán satisfacer las siguientes características:

- Estanqueidad: sometidos a una presión de seis kilogramos por centímetro cuadrado (6 Kg/cm²), durante cuatro (4) minutos, no saldrá agua
- Sometidos a tracción deberán romper con una carga unitaria igual o superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (450 Kg/cm²), y su alargamiento será igual o superior al ochenta por ciento (80%)
- Resistencia al choque: después de noventa (90) impactos se admitirán las partidas con diez (10) o menos roturas
- Tensión interna: la variación en longitud no será superior al más/menos cinco por ciento (\pm 5%).

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en la norma UNE 7199 a la temperatura de veinte (20) grados centígrados y a una velocidad de puesta en carga de cien milímetros por minuto (100 mm./min.), la carga correspondiente a una deformación del cincuenta por ciento (50%) en el diámetro no será inferior a noventa (90) kilogramos.

31.3. Conductores

Los conductores empleados en la instalación serán de cobre y aluminio y deberán cumplir las normas UNE 20003, 21002, 21064 y UNE 20013 respectivamente.

El aislamiento y cubierta serán de policloruro de vinilo de acuerdo con la norma UNE 21029, con designación UNE VV 0,6 KV y tensión de prueba de 4000 V.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad, o que no vayan en su bobina de origen en la que deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

32. Pinturas

32.1. Definición



Se define como pintura al revestimiento fluido continuo aplicado sobre paramentos y elementos de estructuras, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones que, una vez aplicado, se transforma en una película sólida, tenazmente adherida al substrato sobre el que se aplica.

32.2. Condiciones previas

Antes de la aplicación de la pintura, se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación en interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales. Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28 °C ni menor de 6°C. El soleamiento no debe incidir directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación debe estar nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

32.3. Pinturas sobre soporte de yeso, cementos, albañilería y derivados

La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%, habiéndose secado por aireación natural.

Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya elementos que se desprendan o dejen partículas en suspensión.

Las manchas producidas por moho se eliminarán mediante rascado y desinfectándolas posteriormente con disolventes fungicidas.

Las manchas originadas por humedades internas que lleven sales de hierro se aislarán mediante clorocaucho diluido.

32.4. Pinturas en soportes de madera

El contenido de humedad en el momento de aplicación será del 14 al 20% en madera exterior y del 8 al 14% en madera interior.

No estará afectada de ataque a hongos o insectos, saneándose previamente con productos fungicidas o insecticidas.

Se eliminarán los nudos mal adheridos y aquellos que exuden resina se sangrarán mediante soplete, rascando la resina que aflora con rasqueta.

32.5. Pinturas sobre soportes metálicos

Se debe limpiar previamente los óxidos y suciedades mediante cepillos. Se debe hacer un desangrado a fondo de las superficies a revestir.

Tendrán un índice de resistencia a luz solar, al lavado, al frotamiento, y un índice de solidez de las tinturas mayor al dispuesto en las normas UNE.

32.6. Pinturas para marcas viales

La señalización de los pavimentos viarios del presente proyecto se realizará mediante una pintura plástica reflexiva, material termoplástico que se aplica en caliente sobre la capa de rodadura.

Las pinturas pueden aplicarse indistintamente por extensión o por pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio después de su aplicación.

Para la disposición de las microesferas de vidrio a emplear en las marcas viales será de aplicación el artículo 289 del PG-3/75.

Los materiales a emplear para la pintura serán sólidos a temperatura ambiente, y de consistencia pastosa a 40° C. No se deteriorarán por contacto con el cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que el tráfico pueda depositar. Asimismo, no sufrirán adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos tóxicos o peligrosos.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 19° C sin que sufra decoloración al cabo de 4 horas a esta temperatura.

Al calentarse a 200° C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros ni separación de color, y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, machado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas del 20% y asimismo un 40% del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinex), debiendo adaptarse la maquinaria a este método.

El contenido total en ligante del compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 30% en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 s. La intensidad reflexiva deberá medirse entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses, mediante un retroreflectómetro digital. El valor inicial de la retroreflexión será superior a 300 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx·m²). A los 6 meses, será superior a 160 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx·m²).

El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de la aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Todos los materiales deberán cumplir con la British Standard Specification for Road Marking Materials, BS3262-1.

La película de spray plástico, una vez seca, tendrá color blanco, con una reflectancia luminosa direccional de 80 (MELC 12.97), y un peso específico de aproximadamente 2 kg/l. El punto de reblandecimiento debe ser superior a 90° C, realizado el ensayo según el método de bola y anillo (ASTM-B- 28-58T).

La temperatura de seguridad será superior a 140° C.



La disminución en luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de 5. Cuando se somete a la luz ultravioleta durante 16 horas, la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

El porcentaje de disminución en altura de un cono, de material termoplástico de 12 cm de diámetro y 100 ± 5 mm de altura, durante 48 horas a 23° C no será mayor de veinticinco (25%).

Seis de cada diez muestras de 50 mm de diámetro y 25 mm de grosor no deben sufrir deterioros bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 m de altura.

Por último, con respecto a su resistencia al deslizamiento, realizado el ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de 45.

Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/86 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que fije el Director de las Obras.

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original, de 25 a 30 kg, y un saco de microesferas de vidrio, de 25 kg.

Se dejará otro envase de cada material bajo la custodia de la Dirección de Obra a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

32.7. Ejecución

PINTURAS SOBRE SOPORTE DE YESO, CEMENTOS, ALBAÑILERÍA Y DERIVADOS

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnando los poros de la superficie del soporte.

Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo.

Se aplicará seguidamente el acabado final, con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

PINTURAS SOBRE SOPORTE DE MADERA

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera. A continuación, se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

PINTURAS SOBRE METALES

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosivo. Pasado el tiempo de secado de aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

PINTURAS DE MARCAS VIALES

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de 2 botes de 2 kilogramos por lote de aceptación. Uno de los botes se enviará a un laboratorio oficial y el otro se reservará hasta la llegada de los resultados, para realizar ensayos de contraste.

32.8. Control de calidad

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial.

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen que acredite el cumplimiento de fichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Se rechazarán todas aquellas pinturas que presenten humedades, manchas de moho, eflorescencias salinas y manchas de óxido.

Serán igualmente rechazadas aquellas que presenten falta de imprimación selladora, falta de mano de fondo o emplastecido.

Se rechazarán las pinturas cuando el color o las terminaciones no se ajusten a lo especificado en la documentación técnica.

No se aceptarán las pinturas que presenten descolgamientos, desconchados, cuarteamientos, bolsas y falta de uniformidad.

33. Semillas

33.1. Definición

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son en definitiva una forma de supervivencia de las especies vegetales. A efectos del presente Pliego, las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas
- Leñosas



Las tres primeras se pueden agrupar en pratenses, la última se puede denominar de árboles y arbustos.

33.2. Características técnicas

Las especies de semillas a utilizar serán sometidas por el Contratista a la aprobación del Ingeniero Director, cumpliendo siempre las siguientes condiciones:

- Pureza igual o superior al noventa por ciento (90%).
- Potencia germinativa superior al noventa y cinco por ciento (95%).
- Ausencia de toda suerte de plagas o enfermedades en el momento del suministro y de síntomas de haberlas sufrido.

La dosificación de las siembras depende del tamaño de la semilla, por lo que se indica a continuación la cantidad de semilla que entra en un gramo, de las principales especies de siembra:

NOMBRE BOTÁNICO	Nº SEMILLAS POR GRAMO
<i>Achillea millefolium</i>	7500
<i>Agropyrum intermedium</i>	260
<i>Agrostis stolonifera</i>	11000
<i>Dactylis glomerata</i>	1400
<i>Festuca arundinacea</i>	500
<i>Festuca ovina</i>	1500
<i>Festuca rubra</i>	1300
<i>Lolium perenne</i>	500
<i>Lolium rigidum</i>	470
<i>Lotus corniculatus</i>	900
<i>Medicago sp</i>	600
<i>Poa pratensis</i>	5000
<i>Trifolium repens</i>	1600

Las semillas de leguminosas y leñosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el *Rhizobium* específico.

Las semillas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y deben obtenerse según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas Forrajeras del 15 de julio de 1986.

Las semillas utilizadas deben corresponder a la categoría de semilla certificada y/o estándar.

Las semillas se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables, y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- Nº del productor.
- Composición en porcentaje de especies y variedades
- Etiqueta verde o Boletín oficial de precintado (reenvasado) en envases de 10, 5, 2 Kg. e inferiores
- Nº de lote.
- Fecha de precintado.

GRAMÍNEAS

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea. Deberán poseer un alto poder colonizador.

LEGUMINOSAS HERBÁCEAS

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

33.3. Control de recepción

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida.

Para todas las partidas de semilla se exige el certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (P1) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será al menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba. La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$P1 = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra, en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

34. Plantas

34.1. Definición

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto. La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.



Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación.

Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto:

- **Árbol:** Vegetal leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- **Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- **Vivaz:** vegetal no leñoso, que dura varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra
- **Anual:** Planta que completa en un año su ciclo vegetativo
- **Bienal o bianual:** Que vive durante dos períodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Dentro de los arbustos se diferencian:

- **Mata o subarbusto:** Arbusto de altura inferior a un metro
- **Tapizante:** Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.
- **Enredadera y Trepadora:** Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto
 - **Esqueje:** Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Otras definiciones de interés son:

- **Conífera enana:** Gimnosperma de escaso desarrollo natural o por desarrollo de cultivos específicos utilizada en jardinería generalmente para rocallas y detalles
- **Tepes:** Porción de tierra cubierta de césped, muy trabajada por las raíces, que se corta en forma generalmente, rectangular para implantación de céspedes.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes:

- **Raíz desnuda:** Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes
- **Cepellón:** Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etcétera. En caso de árboles de

gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado

- **En Contenedor, Bolsa o Maceta:** Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a "planta en contenedor".

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

- **Altura:** Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.
- **Circunferencia:** Perímetro del tallo tomado a 1,20 m. del cuello de la planta.

Por último, se define como gran ejemplar la planta de apreciable tamaño que su porte recuerda por su forma, aspecto y lozanía los ejemplares adultos encontrados de forma espontánea.

Consiguientemente, no se aceptarán los trasmochos ni los insuficientemente ramificados.

34.2. Características técnicas

PROCEDENCIA

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general un vivero oficial o comercial acreditado, excepto en el caso de las plantas utilizadas en ingeniería naturalística que crecen a lo largo de los cursos de agua se pueden recoger en los mismos o sobre protecciones de taludes ya realizadas o - la mejor solución - en cultivos específicos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivos señaladas en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas. Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicales suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando éste sea su porte natural, en las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas. En los arbustos, las plantas tendrán como mínimo 3 brazos en la base.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aun



cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo. La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja marcescente o perennes; para los arbustos, la altura, y para plantas herbáceas, la modalidad y tamaño. En cualquier caso, se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta preferiblemente en litros o en su defecto se aplicará la equivalencia que se indica anteriormente.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte. Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamento suficiente
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones
- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 10% en zona interurbana y 2% en zona urbana.

CONDICIONES ESPECÍFICAS

Para la formación de setos y pantallas en zona urbana, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad
- De la misma altura
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas - incluso espinosas- cuando se trate de impedir el acceso.

En ciertos casos y a juicio del Director de la Obra, puede ser considerada interesante la poca uniformidad en cuanto a tonos y tamaños, con el fin de obtener una sensación menos artificial de la pantalla.

Las plantas utilizadas en ingeniería naturalística pueden ser vivas o muertas. En el segundo caso con raíces o sin ellas. Las ramas muertas serán preferiblemente de especies sin capacidad de reproducción vegetativa, pero recién cortadas.

Los tallos necesarios para la ejecución de los estaquillados, lechos de matorral vivo, cobertura difusa, etc., serán de especies con capacidad de reproducción vegetativa, larga y derecha y ramificada o no según la técnica utilizada.

34.3. Transporte, conservación y presentación de las plantas

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a un medio de la anchura del hoyo de plantación.

Se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida. El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Las plantas a raíz desnuda, deberían transportarse al pie de obra el mismo día que fueran arrancadas en el vivero y, si no se plantaran inmediatamente, se depositarán en zanjas, de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto. En caso de condiciones meteorológicas adversas y si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto. En cualquier caso se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

34.4. Clasificación

Con el fin de conseguir una mínima sistematización en las plantaciones con lo cual poder agrupar y valorar los diversos conceptos relativos a varios suministros, así como a las labores y operaciones que genéricamente puedan corresponderles se establece de forma general el siguiente orden clasificatorio:

- Perennes (Coníferas o Frondosas)
- Caducifolias (Coníferas o Frondosas)
- Arbustos (Enredaderas, Matas, Tapizantes).



Las cuales se subdividen a su vez por su tamaño y presentación de raíces:

Las frondosas que, aun siendo perennes, por su porte tengan el fuste limpio, de forma que sea costumbre su medición por circunferencia y no por altura, se incluirán a todos los efectos en la categoría de caducas. Igualmente, las frondosas que, aun siendo caducas, por ser marcescentes o muy ramificadas o por cualquier otra causa sea costumbre su medición por circunferencia y no por altura, se incluirán asimismo en la categoría de caducas.

Las palmeras y otras plantas exóticas cuya medición es atípica se definirán específicamente en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como otros casos posibles de plantación por partes vivas de plantas: Bulbos, rizomas, esquejes, etc.

35. Materiales que no cumplen las especificaciones

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes:

35.1. Materiales colocados en obra o semielaborados

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables, aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

35.2. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos ocasionados por dicha retirada de las certificaciones correspondientes.



Capítulo 7: Unidades de obra



1. Explanaciones y trabajos previos

1.1. Demoliciones de edificaciones, muros y pavimentos

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

- Demolición con excavadora mecánica. Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.
- Demolición con martillo hidráulico. Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.
- Demolición con compresor y martillo manual. Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.
- Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar. Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m³). Se aplicará este precio cuando la demolición se efectúe con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.).

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial. En la demolición de firmes de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta centímetros (30 cm.) (para firmes rígidos o firmes flexibles) o a cincuenta centímetros (50 cm.) (para firmes mixtos), los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

El precio incluye la rotura, carga, transporte de productos a vertedero o almacén municipal de aquellos aprovechables, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.

No será objeto de abono la demolición de firmes constituidos por capas granulares y pavimentos bituminosos cuyo espesor de capa asfáltica sea inferior a diez centímetros (10 cm.), que se entenderán incluidas en la excavación correspondiente.

La demolición de obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm.), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra, se considerará incluida en el coste de la excavación.

El levantamiento de bordillo, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Inspección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

1.2. Despeje y desbroce

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado. Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales
- La extracción de tocones
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del PG-3/75 Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno. Se entiende por realmente ejecutados, toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios o caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

1.3. Excavación en tierra vegetal



En el caso de terraplenes de altura máxima menor de cuatro metros (4 m) y en todos los desmontes, una vez realizadas las operaciones de despeje y desbroce del terreno y la investigación del espesor de tierra vegetal, se procederá a su excavación y traslado a acopios para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionadas, de acuerdo con las órdenes del Director de Obra. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados y que vayan a ser utilizados en obra.

MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en tierra vegetal se considera incluida dentro de la excavación general en todo tipo de terreno, por lo cual se abonará por metros cúbicos (m³) medidos en planos.

El precio correspondiente incluye la excavación, carga, transporte, acopio intermedio y extendido en lugar de empleo o en vertedero.

1.4. Excavación de la explanación

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Inspección de la obra. Comprende esta unidad, asimismo, el despeje y desbroce superficial, la nivelación reperfilado y compactación de la superficie resultante hasta el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince centímetros (15 cm.) en los casos que juzgue necesarios la Inspección Facultativa.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm.), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra.

Se considera también incluido en esta Unidad, el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencia de perfiles transversales antes y después de la excavación, abonándose al precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO que incluye todas las operaciones descritas.

1.5. Excavación en zanjas y emplazamientos

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acodamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye, además

de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refinado y compactación de las superficies resultantes hasta el noventa por ciento (95 %) de la densidad del Proctor Modificado, y el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm.), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección Facultativa.

No deberán transcurrir más de cuatro días (4 días) entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Como norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenderse en todo momento, a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencias de perfiles antes y después de la excavación, abonándose al precio que, para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios número UNO, de acuerdo con el criterio de aplicación señalado en el presupuesto, incluyéndose en el mismo, todas las operaciones y elementos auxiliares descritos.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios mecánicos y manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20 %) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios mecánicos y manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la Inspección Facultativa.

El precio de excavación en mina o bataches únicamente se aplicará para minas superiores a un metro (1 m.) de longitud; la ejecución de minas en longitudes menores, por ejemplo, en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de excavación en zanja o emplazamiento.



El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la Inspección Facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del Contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

1.6. Saneamiento del terreno

Se entiende por saneamiento, la excavación del terreno existente por debajo de la subrasante del firme, hasta la profundidad que sea necesaria, a juicio de la Inspección Facultativa y su posterior relleno hasta alcanzar la cota de subrasante.

El relleno se efectuará con suelo seleccionado, procedente de la excavación o bien con material procedente de préstamos cuando así lo ordene la Inspección Facultativa de la obra. Estos materiales se humedecerán y compactarán en tongadas de veinte centímetros (20 cm.) hasta alcanzar una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) o el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, de forma similar a los terraplenes y de acuerdo con su situación.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad será objeto de abono independiente y se medirá y abonará a los precios que para "m³ de Excavación en la Explanación" y "m³ de Terraplenado", figura en el correspondiente Cuadro de Precios.

Todo aquel saneamiento que se ejecute por el Contratista sin haberlo ordenado la Inspección Facultativa de la obra, no se considerará justificado y, por lo tanto, no será objeto de abono.

2. Terraplenes y capas granulares

2.1. Terraplenes

Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.); una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm.), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

SUELOS SELECCIONADOS

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.

- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax £ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 £ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

SUELOS ADECUADOS

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax £ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), según UNE 103103 y UNE 103104.

SUELOS TOLERABLES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

SUELOS MARGINALES.



Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL - 20)$).

SUELOS INADECUADOS.

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

EMPLEO

Los terraplenes se compactarán hasta conseguir las siguientes densidades:

- En coronación, densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.
- En núcleos y cimientos, densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la del Proctor Modificado.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados ($2^{\circ} C$).

La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm.) cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m.), estática según NLT 334 aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario.

Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán los metros cúbicos realmente ejecutados, por diferencia de perfiles antes y después de realizar el terraplenado, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios nº1 que incluye humectación, compactación por tongadas, escarificado, refino y formación de pendientes.

Dentro del precio, se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias, como la selección de los productos cuando éstos procedan de la excavación, la compra de materiales y extracción cuando procedan de préstamos, la carga, transporte, descarga, etc., para la perfecta terminación de la unidad.

La eliminación de blandones y zonas segregadas o defectuosas, serán de exclusiva cuenta del Contratista.

2.2. Rellenos de zanjas y emplazamientos

Las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:

- Suelos seleccionados compactados al 98 % P.M. en los cincuenta centímetros bajo la explanación.
- Suelos tolerables, adecuados o seleccionados compactados al 95 % P.M. en el resto del relleno.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta centímetros (30 cm.) sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos centímetros (2 cm.). Se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.

Cuando así venga reflejado en el Proyecto, el relleno de zanjas y emplazamientos se realizará a base de mortero de baja resistencia, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el artículo correspondiente.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno corresponda figura en el Cuadro de Precios nº1, comprendiendo la adquisición si el material fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

2.3. Arena

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir, en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
- El Índice de Plasticidad será inferior a cinco ($IP < 5$).
- Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100 %).
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1 %) del peso total.
- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO_3 sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8 %).
- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cúbicos puestos en obra, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios nº1.

2.4. Base de zahorra artificial

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:



- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

Tamices U.N.E. (mm)	Cernido Ponderal Acumulado (%)		
	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	*	*
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	25-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,5	7-21	9-24	0-6
0,25	4-16	5-18	0-4

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central.

Sin embargo, si la Dirección de Obra lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ". La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

3. Hormigones

3.1. Hormigones

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO	Tamaño máximo del árido (mm)	Resistencia característica a compresión (28d) (N/mm ²)
Armado		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural		
HA-35	22	30
HA-30	22	25
HA-25	22	20
En masa no estructural		
HA-35	40-22	15
HA-30	40	12,5
HA-25	40	6



Se utilizará cemento tipo IV/35 (puzolánico) en toda la obra, salvo indicación o autorización expresa en contrario del Ingeniero Director. El cambio de tipo de cemento, aún autorizado, no supondrá modificación en los precios de unidades de obra de que sea constituyente.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

Clase	I	II a	II b	Q a	Q b	Q c	E
A/C para HA	0,65	0,6	0,55	0,5	0,45	0,45	0,5
A/C para HM	0,65			0,5	0,5	0,5	0,5

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

Clase	I	II a	II b	Q a	Q b	Q c	E
Cemento (kg/m ³) para HA	250	275	300	325	350	350	300
Cemento (kg/m ³) para HM	200			275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m³). En pavimentos de hormigón, losas vistas y caces la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m³).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

Clase	I	II a	II b	Q a	Q b	Q c	E
Resistencia para HA	25	25	30	30	30	35	30
Resistencia para HM	20			30	30	35	30

UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

- 1) Hormigón con una resistencia de 35 N/mm²:
 - a) Pozos de saneamiento prefabricados.
 - b) Elementos prefabricados.
- 2) Hormigón con una resistencia de 30 N/mm²:

- a) Losas de aparcamiento.
- b) Rigolas.
- 3) Hormigón con una resistencia de 25 N/mm²:
 - a) Arquetas de abastecimiento.
 - b) Pozos de registro armados "in situ".
- 4) Hormigón con una resistencia de 20 N/mm²:
 - a) Pozos de registro sin armar "in situ".
- 5) Hormigón con una resistencia de 15 N/mm²:
 - a) Aceras de hormigón.
 - b) Soleras reforzadas de aceras.
 - c) Arquetas de tomas de agua.
 - d) Sumideros.
 - e) Rellenos en muretes de bloques.
 - f) Cimentación de cerramientos.
 - g) Macizos de contrarresto.
 - h) Rellenos reforzados.
- 6) Hormigón con una resistencia de 12,5 N/mm²:
 - a) Soleras de aceras.
 - b) Asiento de tuberías.
 - c) Rellenos.
 - d) Envuelta de conductos.
 - e) Capa de limpieza.
- 7) Hormigón con una resistencia de 6 N/mm²:
 - a) Sustitución de terrenos degradados.
 - b) Trasdosados.

ACABADO DEL HORMIGÓN

Las tolerancias del acabado en las superficies de hormigón desencofradas son las que se especifican en el apartado correspondiente el Artículo referente a encofrados.

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm) respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

No se permitirán errores de alineación en los paramentos superiores a 3 cm. en tramos de 10 m., ni un error superior a 10 cm. en el conjunto de cada una de las alineaciones.

No podrá desencofrarse hasta transcurridas 48 horas como mínimo desde el hormigonado, y previa autorización del Director de Obra.

El hormigón se pondrá en obra una vez colocada la mampostería concertada del paramento exterior, cuando estén los muros recubiertos de la misma. Se vibrará cuidadosamente la zona inmediata a la



mampostería con el fin de conseguir que el hormigón penetre adecuadamente en los huecos de la misma y conseguir así una correcta unión entre la mampostería y el muro.

ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Las tolerancias admitidas (en más o en menos) sobre la dosificación aceptada serán:

- El uno por ciento (+ 1 %), en la cantidad de cemento.
- El dos por ciento (+ 2 %) en la cantidad de árido.
- El uno por ciento (+ 1 %), en la cantidad de agua

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación modelándose un mínimo de siete (7) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas por cada planta y para cada tipo de hormigón, y siempre que se modifiquen la procedencia del cemento o de los áridos.

HORMIGONES EN CONTACTO DIRECTO CON EL MAR

Dadas las especiales características de estos hormigones que en principio podrían ser necesarios en algún punto de la actuación, fijamos unas prescripciones especiales para los mismos.

3.2. Dosificaciones

Los hormigones cumplirán las condiciones que se especifican en este artículo, teniendo en cuenta que las dosificaciones son sólo a título orientativo, fijándose las definitivas por el Director de Obra a la vista de los ensayos previos y característicos y sin derecho a reclamación económica por parte del Contratista si se cambian las proporciones de los áridos. Si a juicio del Director de Obra fuese necesario aumentar la dosificación de cemento, el Contratista tendrá derecho a que se le abone la diferencia, al precio que para dicho material figura en el cuadro correspondiente.

El hormigón a emplear en todas las unidades de obra, excepto en las de hormigón en cimientos a efectuar en el mar, tendrá una dosificación de trescientos kilogramos (300 Kg.) de cemento puzolánico tipo IV-35-MR, ochocientos decímetros cúbicos (800 dm³) de grava y gravilla y cuatrocientos decímetros cúbicos (400 dm³) de arena. La relación agua cemento será inferior a cero cincuenta y cinco ($A/C < 0,55$) y su consistencia será plástica, con un asiento en el cono de Abrams comprendido entre 3 y 5 cm. Su compactación se realizará mediante vibrado. El tamaño máximo del árido será inferior a 80 mm en la superestructura y a 50 mm en las restantes unidades de obra.

La resistencia característica, tal como la define la Instrucción EHE-08 vigente, a los veintiocho días y medida en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm., no será inferior a 20 Newtons por milímetro cuadrado ($f_{ck} > 20 \text{ N/mm}^2$).

La absorción de agua por el hormigón no excederá del 6% en peso, medido por inmersión de probetas previamente desecadas.

El hormigón en cimientos a efectuar en el mar tendrá una dosificación de 500 Kilogramos (500 Kg.) de cemento.

La dirección Facultativa podrá exigir la clasificación de los áridos en cuatro tamaños, y para fijar las dosificaciones de los hormigones podrá ordenar la realización de cuantos ensayos previos y característico los definidos en la Instrucción EHE-08 estime necesarios.

Para la ejecución de los ensayos se utilizarán todos los materiales que vayan a emplearse en obra, así como las instalaciones, medios auxiliares y procedimientos, de tal forma que se obtenga la mayor similitud en las condiciones de obra respecto a fabricación, transporte, puesta en obra, curado y condiciones ambientales.

De los resultados que se obtengan se levantará Acta, no pudiendo la Contrata alterar las instrucciones que reciba como consecuencia de los resultados obtenidos que se consignarán en la citada Acta.

La cantidad de agua será la necesaria para obtener las consistencias exigidas en cada caso y en todo caso será fijada por la Dirección de obra, que podrá rechazar todo hormigón que presente un asiento en el cono de Abrams distinto al exigido.

Corresponde al Contratista efectuar el estudio de la granulometría y características de los áridos y de la dosificación adecuada de agua para conseguir que los distintos hormigones posean las características especificadas, para lo cual deberá realizar los ensayos previos necesarios, de acuerdo con los medios de puesta en obra que emplee en cada caso y siempre cumpliendo lo prescrito en la vigente Instrucción EHE-08.

Los cuadros de dosificación deberán ser entregados por el Contratista con una antelación suficiente, respecto a la fecha fijada para el comienzo del hormigonado, para que el Director de la obra, pueda ordenar los ensayos que estime pertinentes antes de su aprobación.

Una vez aprobados los cuadros de dosificación, el Contratista se atendrá estrictamente a ellos en la confección de los hormigones, no pudiendo modificarlos sin que el Ingeniero Director de la obra haya dado por escrito su conformidad, después de efectuados los ensayos correspondientes. En todo caso, el cumplimiento de los cuadros de dosificación no eximirá al Contratista de la obligación de conseguir la resistencia y cualidades exigidas a cada tipo de hormigón.

Con el objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá una (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días, otra a los catorce (14), cuatro (4) a los veintiocho (28) y la restante a los noventa (90 días). De los resultados de las correspondientes a 28 días se deducirá la resistencia característica, que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

3.3. Puesta en obra

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1) entre la fabricación y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen en principio de fraguado, segregación o desecación.

No se admitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a un metro (1 m.), quedando también prohibido el arrojarlo con pala a gran distancia y el distribuirlo con rastrillo. No se permitirá el



empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que el Ingeniero Director lo autorice expresamente en casos particulares.

En el caso de que se permita la utilización de trompas para el vertido, su diámetro será por lo menos de 25 cm, y los medios de sustentación 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 retardar o cortar su descarga.

El Director de la Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de un metro (1 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l.) y que se elimine todo excesivo rebote del material.

Cuando por cualquier causa se interrumpa el hormigonado, antes de reanudarlo sobre el hormigón antiguo, se solicitará permiso de la Administración, quien reconocerá la superficie del mismo para ver si ha sido preparada de acuerdo con las normas habituales en la buena construcción, procediéndose a continuación a recubrir dicha superficie con una capa de mortero de la misma dosificación que el que forma parte del hormigón a verter y extendida de forma que cubra todas las irregularidades de la superficie de hormigón antiguo.

No podrá hormigonarse sin la presencia de un representante del Director, debidamente autorizado, debiéndose atender el Contratista a las instrucciones dictadas por el mismo.

COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación del hormigón se ejecutará, en general mediante vibración salvo indicación en contra del Director de Obra, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto. El modelo de vibrador deberá ser aprobado por la Dirección de obra.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores, y la duración de la vibración, se fijará por el Ingeniero Director de la obra a la vista del equipo empleado.

La compactación se cuidará especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueas, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse de forma inclinada, sin desplazarlos transversalmente mientras están sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que, simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5) del frente libre de la masa.

Antes de comenzar el hormigonado se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que en el caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado o el Contratista procederá a una compactación por apisonado suficiente para terminar el elemento que se esté hormigonando no pudiendo iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

ASIENTOS EN EL CONO DE ABRAMS

Asimismo, también se deberá proceder a la obtención del cono de Abrams antes del vertido del hormigón en los encofrados, no pudiendo comenzarse dicho vertido hasta haber verificado que el cono obtenido está dentro de los límites señalados por el Director de la obra. No se pondrá en obra aquellas amasadas cuya consistencia no cumpla lo especificado en el Artículo correspondiente de este Pliego.

Todos los gastos originados por estos conceptos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios del contrato.

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN SUMERGIDO

Además de las condiciones generales expuestas anteriormente, se cumplirán las siguientes:

Para evitar la segregación, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante bombeo, a no ser que el Director de Obra autorizadas otro medio de puesta en obra.

Las superficies quedarán perfectamente terminadas y niveladas, debiendo cumplirse las tolerancias especificadas para la colocación de los bloques.

Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar del hormigonado, evitando toda clase de corrientes que puedan producir el lavado de la mezcla.

Se pondrán en conocimiento del Director los medios de compactación a emplear, sometiéndolos a su aprobación. Se actuará de forma similar en la puesta en obra, consistencia, transporte y vertido. El Director dictaminará sobre las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales, no previstas en párrafos anteriores.

CURADO



Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores respectivamente.

JUNTAS Y TERMINACIÓN

En las losas vistas, deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m.), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástico bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min.), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales y de berenjenos en los lugares que dispongan los planos y la Inspección de la obra.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anexo 10 de la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la obra.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en las Instrucciones EH-08. Los niveles de control figuran en el cuadro siguiente.

MATERIALES		CONTROL	ENSAYOS	COEF. SEGURIDAD
Hormigón	HA-30	Reducido	Consistencia Resistencia	Vc=1,50
	HA-25			
	HM-30			
	HM-25			
Ejecución	30	Reducido		Vg=1,60 Vg*=1,80 Vq=1,80

3.4. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos, excepto cuando se indique otra cosa. Quedarán incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos.

A cada tipo se aplicará el correspondiente precio de los previstos en el Cuadro de Precios. No se realizará abono por separado del metro cúbico (m3) de hormigón empleado en piezas prefabricadas, armadas o pretensadas, cuyo coste se ha incluido en los precios unitarios correspondientes a éstos.

En el caso de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Director la penalización de la disminución del precio del hormigón en la misma proporción en que se produce la disminución de la resistencia.

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m.). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

3.5. Morteros

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Los tipos de mortero y la dosificación a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACIÓN (Kg/m³)
M-250	De 250 a 300
M-300	De 300 a 350
M-350	De 350 a 400
M-400	De 400 a 450
M-450	De 450 a 500
M-600	De 600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

MEDICIÓN Y ABONO.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice, a excepción de los casos en que sea necesario.

4. Estructuras de madera aserrada

4.1. Definición

Se define como estructura de madera los elementos o conjuntos de elementos de madera que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.



Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de madera. No es aplicable este Artículo a la madera para encofrados, cimbras o estructuras provisionales.

4.2. Materiales

Para la Madera Aserrada estructural (M.A.) véase lo previsto en el Artículo correspondiente del capítulo 6: Madera de uso estructural.

4.3. Montaje

GENERALIDADES

El proceso de montaje será el previsto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares; o, en su defecto, será fijado por el Director, ajustándose al Programa de Trabajo de la obra. El Contratista no podrá introducir por sí solo ninguna modificación en el plan de montaje previsto, sin recabar la previa aprobación del citado Director.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe ser secada, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la estructura finalizada (humedad de equilibrio higroscópico). Si los efectos de las contracciones o mermas no son considerados importantes, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura, y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido, o se presume que, después de corregido, puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada; marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

En el caso de elementos estructurales planos, tales como arcos, pórticos o cerchas, deben tomarse las debidas precauciones para evitar la distorsión durante el alzamiento desde la posición horizontal a la vertical.

La estructura debe montarse de forma adecuada evitando tensiones en sus elementos estructurales que resulten superiores a las previstas en el cálculo. Como ejemplo puede citarse algunas deformaciones forzadas que puedan darse a las piezas estructurales con el fin ajustarlas a su posición final.

Durante el montaje deben tomarse precauciones para impedir daños en las caras y aristas de los elementos estructurales evitando, especialmente, arrastrarlos o golpearlos.

Durante su montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos, o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas, con los que se utilicen, la estabilidad y resistencia de aquélla, hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

No se comenzará el atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón se harán descansar provisionalmente sobre cuñas, y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos; no procediéndose a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

CONTROL DEL MONTAJE DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Comprobaciones:

- 1) En el control del montaje se tendrá en cuenta lo establecido en el plan de control de la ejecución y, salvo especificación en contra, se comprobarán, para los diferentes elementos estructurales, los siguientes aspectos:
 - a) Comprobación de los puntos de apoyo de los elementos estructurales de madera;
 - b) Antes del montaje del elemento estructural de madera se debe comprobar el replanteo de los apoyos (hormigón u otros) e indicar a la Empresa Constructora y a la Dirección Facultativa las anomalías que hubiese encontrado;
 - c) En general se admiten las tolerancias en la obra de soportes no acumulables siguientes:
 - i) alineación de apoyos ± 1 cm;
 - ii) nivelación de apoyos ± 2 cm.
Distancia entre ejes de apoyos (luz):
 - iii) elementos principales (vigas, cerchas, etc.) ± 2 cm;
 - iv) elementos secundarios (viguetas, correas, etc.) ± 1 cm.
 - d) Las tolerancias serán reducidas a la mitad, en el caso de colocación de los elementos de anclaje en el momento del hormigonado.
 - e) Comprobación de los elementos mecánicos de fijación en uniones.
- 2) En uniones con clavos, tirafondos, o pernos se comprobará que:
 - a) El tipo, el diámetro y el número de los elementos de fijación es el especificado;
 - b) El perno tiene dos arandelas y tuerca y la parte roscada sale de la tuerca al menos un filete;
 - c) El tamaño de los agujeros, para elementos mecánicos de fijación con pretaladrado, es el especificado;



- d) Se cumplen, para los elementos mecánicos de fijación, las separaciones especificadas a la testa, a bordes y las distancias entre elementos.
- e) Los pernos de acero inoxidable, en su contacto con piezas de acero no aleado disponen de las arandelas aislantes especificadas.

CRITERIO GENERAL DE NO ACEPTACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL:

El incumplimiento en alguna comprobación será objeto, en principio, de no aceptación de la ejecución de un elemento estructural.

ORDEN DE EJECUCIÓN, REGLAS Y CRITERIOS

Para los diferentes elementos estructurales se tendrá en cuenta lo establecido en la documentación del proyecto y, salvo especificación en contra, el orden de ejecución, las reglas y criterios que a continuación se establecen:

- 1) replanteo y marcado de ejes teniendo en cuenta:
 - a) distancias, ángulos y alineaciones de los ejes de otros elementos estructurales;
 - b) coincidencia de ejes cuando corresponda (soporte inferior, vigas continuas).
- 2) cotas de apoyo. Preparación y nivelación de la superficie de apoyo y colocación, si procede, del material protector contra la humedad.
- 3) izado por los puntos previstos especialmente para elementos estructurales de grandes dimensiones.
- 4) presentación, fijación y aplomado provisional de soportes y nivelado provisional de vigas, teniendo en cuenta:
 - a) Paralelismo y alineación, cuando proceda, con otros elementos similares (viguetas, correas, etc.);
 - b) Mantener, en el encuentro de vigas con muro, las separaciones entre las cabezas de la viga y el material del muro así como las distancias de entrega;
 - c) Discontinuidades, previstas en el proyecto, de los huecos y pasos de instalaciones;
 - d) Arriostramiento provisional del elemento estructural, en los casos que proceda.
- 5) ejecución de las uniones y anclajes;
- 6) ajustes, aplomado y/o nivelado final del elemento estructural; arriostramiento final del elemento estructural o entre elementos estructurales similares, en los casos que proceda.

TRATAMIENTO PROTECTOR PREVENTIVO DE LA MADERA

Se cuidarán con especial atención los elementos de madera laminada, por encontrarse utilizados al exterior.

La madera y productos derivados de la madera deberán tener la adecuada durabilidad natural de acuerdo con la Norma UNE-EN 350-2 para la clase de riesgo correspondiente (definida en la Normas UNEEN 335.1 A 3), o tratarse preventivamente de acuerdo con la Norma UNE-EN 351-1. Esta clase de riesgo para las estructuras aquí tratadas es:

Clase de uso 4

El elemento está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%.

En este caso, además de los organismos que atacan en las clases 1, 2 y 3 hay que considerar la posibilidad de ataque por hongos de pudrición blanda. El riesgo de ataque por termitas es mayor al estar el elemento directamente en contacto con el suelo.

Clase de uso 5

Situación en la cual el elemento está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es superior al 20% permanentemente.

El riesgo de ataque es el correspondiente a las clases anteriores más el adicional por xilófagos marinos.

Los tipos de protección definidos en función de la penetración a la que llega el producto protector son los siguientes:

- Protección superficial: La penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Los métodos de tratamiento más adecuados para la aplicación de una protección superficial son el pincelado, la pulverización y la inmersión breve. Los tipos de protectores utilizados son los hidrodispersables y los que llevan disolventes orgánicos.
- Protección media: La penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Los sistemas de tratamiento más adecuados son la inmersión prolongada y los sistemas de impregnación por autoclave: vacío-vacío y vacío-presión. Los protectores utilizados en estos sistemas de impregnación son las sales hidrosolubles y los protectores en disolventes orgánicos.
- Protección profunda: La penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Los métodos de tratamiento más adecuados son los de impregnación por autoclave vacío-presión. Los productos protectores utilizados son las sales hidrosolubles y los protectores en disolventes orgánicos.

El tipo de protección requerido será definido por la clase de riesgo en que se encuentre el elemento de madera, según la siguiente tabla:

CLASE DE RIESGO	TIPO DE PROTECCIÓN
1	No es necesaria. Recomendable una protección superficial.
2	Es necesaria una protección superficial. Recomendable una protección media.
3	Es necesaria una protección media. Recomendable una protección profunda.
4	Es necesaria una protección profunda.
5	Es necesaria una protección profunda.



Se prescribe como tratamiento protector la impregnación profunda mediante ciclos de vaciópresión-vacío en autoclave, con sales libres de cromo y arsénico, según norma UNE 56-416-88 / Sistema Bethell (Cédula llena).

Deberá tratarse y secarse la madera antes de entrar en el proceso de fabricación. Además, como protector frente a la radiación ultravioleta, y como regulador de la humedad por sus propiedades hidrorrepelentes, se prescribe el tratamiento mediante la aplicación de lasur protector insecticida y fungicida como producto de acabado.

La aplicación a las estructuras de madera se hará según:

- Debe ser tratada toda la madera de los pilotes y toda la madera que se utilice para arriostramientos inferiores a la plataforma de paso para una clase de riesgo V.
- La madera de la plataforma de paso y los quitamiedos laterales, así como el pasamanos será tratado en una clase de riesgo IV.

TOLERANCIAS DE FORMA

Elementos estructurales de madera:

- Las tolerancias dimensionales, desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN336 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia.
- Las tolerancias dimensionales, desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE EN 390.
- La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.

Ejecución y montaje de las estructuras, respecto de las cotas de los Planos:

- En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a roblones y tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los roblones o tornillos.
- En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (± 5 mm); teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de quince milímetros (15 mm).

En la flecha de soportes, el límite menor de los dos siguientes:

- Quince milímetros (15 mm).
- Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.

Los desplomes de soporte no excederán del menor de los límites siguientes:

- Veinticinco milímetros (25 mm).
- Una milésima (1/1.000) de la altura teórica.

Los desplomados de vigas en sus secciones de apoyo, sean de celosía o alma llena, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total: excepto para vigas carril, en las que la tolerancia anterior se reducirá a la mitad (1/2).

MEDICIÓN Y ABONO

Las estructuras de madera se abonarán, en general, por kilogramos (kg), medidos por pesada en báscula oficial, y en el precio irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

No obstante, en caso que sea difícil o imposible la realización de las pesadas, se abonarán mediante medición teórica, en cuyo caso se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil (pieza de madera o perfil de acero) se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se reseña en las Normas UNE correspondientes al material.
- Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director.

El abono de los herrajes, casquillos, tapajuntas, roblones y tornillos y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura.

Los gastos de toma de muestras de materiales, inspección de la calidad de las protecciones, inspección radiográfica, etc. serán de cuenta del Contratista.

5. Mezclas asfálticas y riegos

5.1. Riegos de imprimación

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de ligante bituminoso.

El ligante hidrocarbonado a emplear, deberá ser la emulsión bituminosa denominada ECI, emulsión catiónica de imprimación.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h.), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m²), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.



Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10º C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5º C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura.

MEDICIÓN Y ABONO

El riego de imprimación se medirá y abonará por Toneladas (T) de ligante empleado en la aplicación, no obstante, el abono se realizará dentro de la unidad de obra correspondiente a la mezcla bituminosa en caliente.

En el precio de la T están incluidas la preparación de la superficie de asiento, el suministro y aplicación del ligante y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

5.2. Riegos de adherencia

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre capa tratada con ligante hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

La emulsión bituminosa a emplear, estará incluida entre las siguientes: EAR-1 y ECR-1, con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (200 gr/m²) de ligante residual.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido energético, segundo de soplo con aire comprimido u otro método aportado por el Director de las obras.

El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

MEDICIÓN Y ABONO

El riego de imprimación se medirá y abonará por Toneladas (T) de ligante empleado en la aplicación, no obstante, el abono se realizará dentro de la unidad de obra correspondiente a la mezcla bituminosa en caliente.

En el precio de la T están incluidos la preparación de la superficie de asiento, el suministro y aplicación del ligante y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad.

5.3. Mezclas bituminosas en caliente

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN

Se realizará de acuerdo con lo que especifica el artículo 542 del PG-3, las Recomendaciones sobre Mezclas Bituminosas en Caliente (Circular nº 299/89 T. del MOPT) y teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Salvo autorización en contra del Director de las obras, la mezcla será tipo D-20 para capa de rodadura y S-20 en capa intermedia. A efectos de cubicación en proyecto se ha considerado una densidad de 2,6 t/m³ en la mezcla de tipo D-20, y una densidad de 2,5 t/m³ en la S-20.
- El tipo de betún a emplear será B 60/70. A efectos de cubicación en proyecto se ha considerado una dotación del 5,5 % del peso de árido para la mezcla bituminosa D-20 y del 5,2 % en la S-20.
- El valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del árido a emplear en capa de rodadura será de cincuenta centésimas (0,50), determinado de acuerdo con las Normas NLT/174/72.
- El árido fino será arena procedente de machaqueo.
- Las proporciones mínimas de polvo mineral de aportación deberán ser, con respecto al total de polvo mineral de cien (100) para capas de rodadura.
- La relación ponderal mínima filler/betún en la capa de rodadura, será de una unidad y tres décimas (1,3) en la mezcla D-20, y de una unidad y dos décimas (1,2) en la mezcla tipo S-10.
- La producción horaria mínima será de sesenta toneladas por hora (60 Tm/h).
- La anchura mínima de extendido en viales, será la equivalente a un carril de circulación y la anchura máxima la equivalente a dos carriles de circulación.
- El volumen mínimo de áridos acopiados, será el correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.
- La proporción mínima de partículas del árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según Norma NLT-358/87, no deberá ser inferior a cien (100) en la capa de rodadura.
- El máximo índice de lajas en las distintas fracciones del árido grueso, según NLT-354/74, no será superior a treinta (30).
- Las fórmulas de trabajo deberán ser aprobada por el Director de las Obras.
- Los criterios de dosificación de las mezclas serán los fijados en el apartado 542.5.1 del PG-3 con las modificaciones de la circular 299/89 T.



- Los límites de la irregularidad superficial serán los señalados en el apartado 542.6.5 del PG-3, con las modificaciones de la circular 299/89 T.
- La densidad a obtener en todas las capas, será como mínimo el noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida, aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall según la Norma NLT-159/75.

MEDICIÓN Y ABONO

El abono de la fabricación y puesta en obra, se abonará por toneladas (T) incluyendo la parte proporcional de áridos, filler de aportación y deduciendo el peso del betún incluido en la mezcla.

La cubicación de la mezcla bituminosa en caliente se realizará en metros cúbicos (m³), obtenidos con el ancho medio real, la distancia entre perfiles y el espesor característico anteriormente definido.

Con la densidad real obtenida mediante los ensayos correspondientes se determinará el peso de la mezcla bituminosa. A efectos del Proyecto se ha considerado una densidad de la mezcla de 2,6 Tn/m³.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción en la capa subyacente y, por lo tanto, no habrá lugar a su abono por separado, por lo que se incluye también los riegos de adherencia o imprimación necesarios.

En el precio de esta unidad está incluido el abono de los áridos, el filler de aportación, el betún y la fabricación y puesta en obra de la mezcla.

6. Pavimentos y bordillos

6.1. Pavimento de adoquines y celosías

Los pavimentos de adoquines estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Adoquines prefabricados de tipo “Original Terana” de BREINCO PAVIMENTOS, con dimensiones 20,8x 17,3 x 7 cm en color marrón.
- Capa de arena: Base de asiento de los adoquines. Su nivelación ha de ser muy correcta. Espesor de 3 cm. Se utilizará arena en los pavimentos destinados a tránsito peatonal y mortero de cemento en las zonas destinadas a aparcamientos de vehículos.
- Arena de sellado: Tamaño máximo de 1,25 mm. Fundamental en el comportamiento estructural (rozamiento). Dimensión de las juntas de 2 a 3 mm.
- Base de zahorra artificial de espesor 25 cm para adoquinados y de 20 cm para celosías.
- Formación de la explanada subyacente, en los casos que los planos lo determinen, con suelo seleccionado debidamente compactado al 95% del ensayo Proctor Normal.

ARENA DE NIVELACIÓN. CARACTERÍSTICAS

- Tamaño máximo de árido 4 mm
- Porcentaje máximo que pase por el tamiz 0,08 UNE debe ser del 5%.
- Contenido máximo de materia orgánica y arcilla debe ser inferior al 3%, con ausencia de finos en su granulometría.
- Debe controlarse la regularidad superficial de la capa y su homogeneidad en propiedades físicas para asegurar un comportamiento uniforme del pavimento.

ARENA DE SELLADO. CARACTERÍSTICAS

- Tamaño máximo 1,25 mm., con un máximo de un 10% en material fino que pase por el tamiz 0,08 UNE
- La arena debe estar seca en el momento de la colocación

MEDICIÓN Y ABONO

El pavimento de adoquines se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios nº 1 y que comprende las siguientes unidades que serán objeto de abono independiente:

- Excavación en apertura de caja.
- Formación de la explanada
- Base de zahorra artificial
- Adoquines, celosías o piezas especiales de tipo canal, incluido el asiento de arena, recortes, juntas, lavado y barrido.

6.2. Pavimento de madera tipo “Tech Wood” profesional Deck

El pavimento de madera tipo “Tech-wood” Professional Deck es un producto fabricado basado en la tecnología de la madera técnica y está compuesta en un 70 % de fibras de la madera y en un 30 % en polipropileno. Esta combinación confiere al producto una mayor durabilidad y mayor resistencia mecánica. Su utilización es diversa tal como paseos marítimos, espacios públicos, terrazas, ...

Las dimensiones de cada lama “Tech-wood” es de 2200 x 25 x 140 mm. El sistema incluye clips de fijación en acero inoxidable, rastreles de pino de 30 x 50 x 3360 mm y tornillos de acero inoxidable de 3,5 x 25 mm. Existe la posibilidad de mejorar los acabados con perfiles laterales y tapas para las lamas.

El color previsto para instalar es DESIERTO, con referencia TW8001.

Las características del producto se adjuntan en el siguiente cuadro.

CARACTERÍSTICAS	
Peso	17 Kg/m ²
Módulo E	7230 N/mm ²
Solidez flexión	73 N/mm ²
Fuerza impacto charpa (23º)	6,6 KJ/m ²
Fuerza impacto charpa (0º)	6,3 KJ/m ²
Fuerza impacto charpa (-25º)	6,3 KJ/m ²

DISTANCIA DE APOYO

La distancia entre los rastreles debe ser como máximo de 600 mm entre ambos. Los rastreles irán asentados sobre traviesas de madera de pino silvestre con las características que más adelante se indican.

Todas las lamas deben estar apoyadas por un mínimo de 3 rastreles.

DILATACIÓN GENERAL



La dilatación inicial debido a la humedad hace necesario la existencia de unas juntas de dilatación.

Las juntas de dilatación disminuirán o desaparecerán a lo largo del tiempo. Se debe de mantener los perfiles Tech Wood alejados de cualquier objeto un mínimo de 30 mm.

Se dejará como mínimo 8 mm de junta de dilatación entre los perfiles de las lamas. Cada final de los perfiles de las lamas deben de ser apoyados sobre un rastrel.

COLOCACIÓN DE SUJECIONES CON CLIPS DE INICIO/FINAL DE ACERO INOXIDABLE

Colocar el clip de inicio/final en cada rastrel. Para su fijación se utilizarán tornillos de acero inoxidable que se incluyen. Deslizar la lama de Tech Wood hacia el clip de inicio/final. La siguiente lama de Tech Wood se fijará los clips de acero inoxidable. Deslizar el clip de acero inoxidable en la ranura del perfil del Decking. Atornillar en el medio del rastrel con los tornillos de acero inoxidable de 4x25 mm. Mantener el perfil del Decking inclinado y presionar bajo el clip de acero inoxidable de Tech Wood. Colocar la última lama de Tech Wood con un clip de inicio/final de acero inoxidable. Presionar la última fila de Tech Wood en el clip de acero inoxidable. Presionar la lama de Tech Wood sobre el rastrel y marcar la posición para el clip de inicio/final. Para un marcaje correcto utilizar un clip de inicio/final. Retirar entonces la última fila de Tech Wood y colocar el clip de inicio/final en la marca realizada anteriormente. Colocar el clip de inicio/final en cada rastrel. Utilizar los tornillos que se incluyen. Colocar la lama de Tech Wood de manera inclinada y presionar hacia abajo hasta el "click" en el clip de inicio/final.

VENTILACIÓN

Es necesaria una buena ventilación por debajo de Tech Wood Decking para evitar la acumulación de excesos de humedad ambiental.

TRAVIESAS DE MADERA DE APOYO

Las traviesas de madera de apoyo de la tarima "Tech-wood" serán de pino silvestre macizo tratado al autoclave con protección antifungicidas. Las propiedades de la madera se regirán según lo establecido en el artículo del capítulo 6 dedicado a estructuras de uso estructural. Se colocarán cada 600 mm en paralelo a partir del eje de cada una de ellas. Las dimensiones que se utilizarán serán de sección 100 x 200 mm y de largo variable. En caso de que la superficie a entarimar sea extensa se dispondrán traviesas de 4 metros de largo colocadas una a continuación de otras con una separación de 20 mm. Así mismo no coincidirán las juntas de las diversas traviesas en la hilada anterior y posterior, realizando una disposición similar al tresbolillo. Tampoco se permitirá la coincidencia de un rastrel sobre la junta ni a 50 mm de ellas.

La unión entre entarimado y traviesas será simplemente apoyado exceptuando en los lugares donde sea recomendable realizar una fijación sólida entre la tarima y el rastrel, para lo cual se utilizará tornillería de acero inoxidable de dimensiones 5 x 100 mm.

MEDICIÓN Y ABONO

El pavimento de madera "Tech-wood" se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios nº UNO. Estarán incluidos en el precio las

lamas de madera, los rastreles, los clips de fijación de acero inoxidable y la tornillería necesaria para la unión de dichos elementos. Las traviesas no estarán incluidas en el precio anterior y serán de abono independiente, así como la tornillería necesaria para anclar la tarima a dichos elementos.

6.3. Pavimento terrizo "Aripaq"

Aripaq es un pavimento terrizo continuo natural, estático y resistente, con patente europea con el que se logra una estabilización de suelos. Ofrece un resultado duradero en el tiempo y a las condiciones atmosféricas adversas. Las características mecánicas le confieren un alto grado de resistencia para estabilizar superficies con pendientes de hasta el 20%. Conserva el aspecto natural, la textura y el color del árido utilizado. En concreto se utilizará el tipo Reforzado, cuyas características se definen en el correspondiente epígrafe.

COMPOSICIÓN

ARIPAQ está fabricado a partir de un conglomerante mineral hidráulico único ECO'STABIL, creado partir de residuos de vidrio no reciclables en la industria del vidrio micronizado a 20 µm en el percentil 50 y de una arena natural de machaqueo, calibrada conforme a unos husos granulométricos determinados, resultante de explotaciones seleccionadas o bien de una arena de hormigón de reciclaje. El ligante ECO'STABIL contiene, además, reactivos básicos naturales con miras a mejorar algunas de sus propiedades y, especialmente, el comportamiento en la compactación.

- Ligante ecológico: Compuesto por calcín de vidrio y reactivos básicos, es un polvo muy fino con las siguientes características generales:
 - Granulometría ≤ 20 micras en el percentil 50
 - Densidad aparente = 1
 - Color = Claro

El comportamiento del pavimento está en función de las granulometrías de la molturación, que están totalmente aseguradas por el estricto proceso de fabricación del ligante ECO'STABIL.

- Agua: El agua para amasado debe cumplir el Pliego de Prescripciones Particulares.
- Árido: Se pueden utilizar arenas naturales de machaqueo o arenas de hormigón recicladas cuya curva esté comprendida según los husos granulométricos siguientes:

Árido	0,063	0,125	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00	10,00
0,4	6-10	10-17	15-24	25-35	39-52	63-78	91-98	100	
0,6	6-10	9-15	14-20	21-29	52-67	52-67	75-87	93-99	100

Equivalente de arena = 45

Su granulometría se determinará según la utilidad del pavimento en el que se destina. Como referencia se puede utilizar la siguiente información:

- 0-4/0-6 : para uso peatonal, bicicletas.
- 0-10/0-15 : para vehículos ligeros y pesados.



En todos los casos, los áridos deben estar estudiados y validados por el departamento técnico del fabricante.

CARACTERÍSTICAS ARIPAQ REFORZADO

ARIPAQ reforzado no presenta rechazo superficial. Las dosificaciones se estudiarán según áridos y condiciones. Sirva como dato las resistencias obtenidas en laboratorio. Estos ensayos han sido realizados con áridos calizos con granulometrías 0/20:

RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Mpa)	
7 días	10,9
28 días	24,2
90 días	31,0

El color vendrá determinado por el árido escogido, aunque se pretende conseguir un color de tonalidad amarillenta.

EJECUCIÓN

- Sub-base y Base

En principio, cualquier sub-base se considera válida, siempre y cuando sea lo suficientemente resistente. Se debe regularizar para su posterior compactación.

La base sobre la que se extienda el pavimento será de zahorra artificial, con una granulometría inferior a 1/3 del espesor (25 cm) de la capa a extender, nivelada y compactada suficientemente.

En caso de existir riesgo de contaminación por finos, se podrá añadir a la capa del firme un geotextil, para evitar la migración de finos.

Hay que resaltar que un correcto nivelado de la base será beneficioso para la correcta extensión del pavimento. Cualquier irregularidad se verá reflejada en el acabado final del pavimento.

- Ejecución del pavimento

Amasado de la mezcla. En primer lugar, el ligante ECO-STABIL es necesario que se encuentre almacenado en lugar seco, para evitar riesgos de hidratación prematura. El amasado de la mezcla puede realizarse en central y transportarlo a obra, o realizarse in situ con autohormigoneras. En el caso de amasado in situ, tendrán una capacidad mínima de 1.000 litros y una máxima de 3.000 litros. En los dos casos, se debe mezclar íntimamente con el ligante ECO-STABIL y con el tanto por ciento de agua necesario para conseguir el grado de compactación deseado según el método Proctor modificado. Esta humedad sólo se podrá variar en los casos de oscilaciones en el contenido de agua del árido acopiado. En el caso de transporte desde la central de hormigón a una distancia superior a 50 Km. Con temperaturas elevadas, la humedad es conveniente aumentarla en 2%.

Extensión y nivelación. Hay que asegurarse de que la base está correctamente ejecutada, puesto que sus defectos se reflejarán en el pavimento. Es importante que se prevea la evacuación del agua de manera adecuada, con el fin de evitar posteriores acumulaciones innecesarias.

El pavimento Aripaq® se puede extender de dos maneras:

Manualmente: se utilizarán los métodos necesarios (reglas, utensilios de mano) para su perfecta nivelación.

Mecánicamente: Al ser una arena húmeda ligeramente cohesiva, no necesita ningún tratamiento especial para su extensión. Se podrán utilizar los medios típicos para las obras públicas, como extendedoras y niveladoras. En ambos casos se debe extender con un sobreespesor del 20 al 30 %.

Compactación. La compactación dependerá del tipo de pavimento que se esté instalando. Se utilizarán rodillos compactadores de 600 a 1500 Kg para espesores de 6 cm. y de 2.500 Kg para espesores de 8 cm. Se realizarán varias pasadas con vibración para terminar con compactación estática, parando en el momento de la aparición de una excesiva humedad o cuando la superficie esté cerrada. En el caso de espesores superiores se utilizarán rodillos compactadores de 3.000 a 5.000 Kg. utilizando la misma metodología expuesta anteriormente.

No se recomienda el uso de bandejas vibrantes. En el caso de resultar imprescindible su utilización (caso de medianas con anchura reducida), se utilizará una chapa metálica para el óptimo reparto de la compactación. En caso de ser necesario un espesor adicional, se realizará un cepillado enérgico de la superficie antes de la extensión.

El grado de compactación se recomienda un 95% del ensayo Proctor Modificado.

- Condicionantes climatológicos

Lluvias. No debe realizarse en periodo de lluvias continuas. El exceso de humedad es perjudicial para la compactación. Pasados uno o dos días, la lluvia es beneficiosa.

Temperatura. Con una temperatura superior a 30º C se trabajará a primeras horas de la mañana y se transportará la mezcla protegiéndola de la insolación. Se puede proceder al enfriado de los áridos. No es aconsejable la extensión por debajo de los 5º C.

CONTROL DE CALIDAD

- Control de material. El material estará ensayado y contrastado por el Centro de Experimentación del Ministerio de Fomento (CEDEX) y por el laboratorio acreditado INTEMAC.
- Control de áridos. Cualquier utilización de arena o de grava por el procedimiento ARIPAQ obligatoriamente ha de ser validada por el departamento técnico de PAVIMENTOS ECOLÓGICOS TERRIZOS S.L. (curva granulométrica dentro de los límites requeridos, índice de triturado, procedencia geológica, capacidad para la compactación, probetas ...).
- Control de fabricación. El preamasado se realizará el tiempo necesario para que la mezcla quede totalmente homogénea. Los materiales cumplirán las especificaciones marcadas en los capítulos anteriores.
- Control de obra. Para estar seguro de la adecuada evolución en el tiempo de los fraguados puzolánicos y de los C-S-H que, normalmente, deben aumentar la solidez del revestimiento con el paso de los años, el contratista puede hacer que se compruebe la



calidad de la compactación con el gammadensímetro. Es deseable que las densidades medidas in situ sean, en el 90% de los casos, superiores o iguales en un 95% a los valores OPN u OPM, lo que puede ser una cláusula de garantía, principalmente en lo referente a las zonas transitadas.

APERTURA A LA CIRCULACIÓN

Después del tratamiento hace falta esperar apenas un día para una circulación peatonal. En cambio, es necesario esperar durante dos semanas antes de abrir paso a la circulación de vehículos. Sin embargo, si un vehículo debe expresamente circular después del tratamiento, lo puede hacer eventualmente, rodando a velocidad muy moderada y sin maniobras importantes.

ESPESORES RECOMENDADOS

Dadas las características de las zonas a aplicar el pavimento, peatonales con tráfico puntual de vehículos se dispondrá en capas de 6 cm de espesor.

PUESTA EN SERVICIO

Nueva puesta en circulación peatonal 2 días después del tratamiento, al igual que en el caso de las bicicletas no motorizadas. Por el contrario, sería deseable que se prohibiera el sitio tratado, durante 1 semana, a la circulación de vehículos pesados y durante los meses de invierno en el caso de una ejecución otoñal. Sin embargo, en el caso de una utilización ocasional, estos vehículos deberán circular a una velocidad no superior a los 20km/h, y sin realizar maniobras bruscas. Si se trata de una ejecución invernal, será obligatorio esperar hasta el final del invierno para la apertura a los vehículos.

MEDICIÓN Y ABONO

El pavimento terrizo ARIPAQ se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios nº 1. Estarán incluidos en el precio el producto completo ARIPAQ REFORZADO, donde se incluyen el ligante ECO'STABIL, el agua y los áridos a utilizar.

Además del extendido y compactado. No incluye las capas de zahorra para base ni la preparación del terreno como subbase.

6.4. Pavimento de caucho reciclado

Se dispondrán losetas drenantes y permeables de caucho reciclado sobre una base de 25 cm de zahorra artificial, que a su vez se asentará sobre la explanada previamente compactada. Su empleo será en las zonas de juegos infantiles y áreas biosaludables.

CARACTERÍSTICAS

- Peso aproximado: 34 Kg/ m².
- Grosor: 50 mm.
- Altura crítica de caída (HIC): 1,60 mts.
- Color: Rojo
- Tolerancia de medidas: largo/ancho: +/- 1%, grosor: +/- 2%

INSTALACIÓN

- Adhesión de los laterales con un poliuretano de 1 componente (en cartuchos).
- Consumo: 1 cartucho= Aprox. 4 m².
- Temperatura de aplicación: +5°C - +35°C.
- Aplicar el adhesivo en una anchura de aprox. 5-7 mm.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metro cuadrado (m²) realmente colocado, según los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

6.5. Pavimento para senda peatonal

El firme de la senda peatonal estará constituido por una subcapa de zahorra artificial de espesor mínimo 30 cm, sobre el cual se disponen cinco (5) cm de mezcla bituminosa en caliente tipo densa. Finalmente recibe un tratamiento superficial a base de lechada sintética, Composan LSP.

Tanto la base de zahorra como la mezcla bituminosa se abonarán independientemente y se regirán por los apartados correspondientes referentes a Zahorras Artificiales y Mezclas Bituminosas en Caliente. La capa de MBC se asemejará a la capa de rodadura de los viales, ejecutándose y abonándose de manera similar.

DESCRIPCIÓN DE LA LECHADA SINTÉTICA LB-1 COMPO LSP.

Tratamiento superficial para pavimentos de aglomerado asfáltico obtenido mediante la puesta en obra de un mortero fabricado "in situ" con una emulsión sintética coloreada, un árido duro de machaqueo cuidadosamente seleccionado y agua hasta conseguir la viscosidad adecuada.

PUESTA EN OBRA

En el caso de efectuar el tratamiento sobre un pavimento bituminoso muy satinado o sobre un pavimento de hormigón, es aconsejable hacer un tratamiento previo mediante una capa de lechada bituminosa convencional fina, del tipo LB-4, para mejorar la adherencia de la capa de color con el firme existente. Igualmente, si existiesen irregularidades en la superficie a tratar, es conveniente regularizar previamente, mediante mezcla asfáltica o lechada bituminosa convencional, según el estado del pavimento y el nivel de irregularidad existente.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la lechada sintética se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión, en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA

El sistema Compo L.S.P. utiliza un ligante obtenido a partir de una emulsión de resinas sintéticas, incorporando en la fabricación del mismo, el tipo y la cantidad del pigmento más adecuado para obtener el color deseado, o bien ninguno si se quiere obtener el color natural del árido. La fabricación de la lechada no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo en laboratorio y verificado en la mezcladora.



La aplicación de la lechada se fijará a criterio del Director de las obras, pudiéndose realizar en una o dos pasadas de la máquina aplicadora, aunque en general se lleva a cabo en una sola. La dotación es variable, según el tipo de lechada proyectada y el estado de la superficie a tratar.

6.6. Bordillos

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón o granito colocados sobre una solera adecuada, que constituye una faja que delimita la superficie de la calzada, de la de una acera o bien dos pavimentos diferenciados entre sí. También en este caso se incluyen bordillos de madera, utilizados para la delimitación de pavimentos blandos y zonas verdes, así como en zonas de juegos infantiles.

TIPOLOGÍAS DE BORDILLO A UTILIZAR

- 1) Bordillo prefabricado (C4) de 15 x 28 cm. de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNE-EN-1340.
- 2) Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de pavimentos peatonales y zonas verdes, clase 2 según UNE-EN-1340.5. A su vez se dividen en dos tipos:
 - a) Bordillo peatonal tipo tablón, con todas sus aristas vivas
 - b) Bordillo peatonal con un canto romo.
- 3) Bordillos de madera de pino silvestre tratado al autoclave de dimensiones 0,06 x 0,30 cm con un largo máximo de 2,00 metros. Se dispondrán estaquillados para fijar el bordillo al terreno con una distancia máxima de 80 cm y con un mínimo de 2 unidades por tramo de bordillo. Las estaquillas deberán de ser de pino silvestre sin necesidad de tratamiento.

BORDILLOS DE HORMIGÓN

En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa superficial (doble capa) será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm.).

Los bordillos se fabricarán con la superficie de sus extremos planos.

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm² y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm², según norma UNE-EN-1340.

En todo lo no descrito en este artículo será de aplicación la norma UNE-EN-1340 y UNE 127340. Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las características indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm.) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m.) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

BORDILLOS DE MADERA

Los bordillos de madera deberán de adaptarse también a la curvatura del trazado del borde que define. La longitud mínima será de 50 cm y la máxima de 200 cm. Se dispondrán estaquillados para fijar el bordillo al terreno con una distancia máxima de 80 cm y con un mínimo de 2 unidades por tramo de bordillo. Las estaquillas deberán de ser de pino silvestre tratado al autoclave. Su longitud será de 75

centímetros y tendrán terminación en punta para que puedan ser introducidos en el terreno por medios manuales. Se ejecutarán en primer lugar las estaquillas, para posteriormente “clavar” el borde a las mismas, una vez definida su posición en el terreno. No se admitirá que las estaquillas queden visibles una vez nivelado el terreno al bordillo, por lo que deberán de disponerse un mínimo de 3 cm por debajo de la cota final del terreno.

MEDICIÓN Y ABONO

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (ml.) deducidos de los Planos de Proyecto, aplicándose los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1 en función de cada tipo. El precio del bordillo de madera incluirá las estaquillas necesarias para su ejecución, suponiendo la necesidad de 2 estaquillas por metro lineal.

7. Abastecimiento

Será de aplicación lo especificado en las Normas para la redacción de Proyecto de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

7.1. Instalación de tuberías de abastecimiento

EJECUCIÓN

Se instalarán de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación. Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos según los métodos aceptados por la Dirección de Obra, o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

Durante la fase de montaje se prestará especial atención, poniendo los equipos adecuados, a la alineación y nivelación de las tuberías, evitando los quiebros y cambios de pendiente no previstos en el Proyecto.

El Contratista medirá y comprobará la alineación y las cotas de nivel de los extremos de cada tubo y la pendiente de cada tramo de tubería.

Los protocolos correspondientes se entregarán a la Dirección de Obra para su información y aceptación si procede.



Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería; por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo accesible, se dispondrá un cierre provisional estanco a agua y fijado de tal forma que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Serán de cumplimiento obligatorio las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado. En el caso de tuberías soldadas por el personal homólogo en las posiciones desoldadura previstas.

La conducción se dispondrá sobre un lecho de arena de 10 cm. Posteriormente se realizará el relleno de la zanja con la misma arena hasta alcanzar los 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. El resto de la zanja se rellenará con suelos seleccionados extendido en tongadas de 20 cm y debidamente compactadas. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal y del 95% en el resto del relleno.

No se dispondrán zanjas reforzadas con hormigón. Bajo calzada se incrementará la profundidad de la tubería en 20 cm, alcanzando una profundidad mínima de 100 cm bajo rasante.

El ancho de las zanjas será de D+20 cm, y la profundidad mínima de 80 cm entre la cota de superficie y la generatriz superior de la tubería. (Siendo D el diámetro de la conducción en cm).

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión.

Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

7.2. Arquetas

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Inspección Facultativa.

Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después de acometer aquellas.

Las tapas de acceso, junto con sus marcos, así como los trampillones cumplirán las especificaciones del artículo correspondiente

Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

ARQUETAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Las arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües e hidrantes, serán rectangulares.

Tendrán dimensiones variables y serán de hormigón armado HA-25, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto siendo en todo caso la altura libre en la cámara de ciento setenta centímetros (170 cm.) como mínimo.

Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro (\varnothing 12 mm.). Sus dimensiones vistas serán de 361 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm.) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (\varnothing 25 mm.), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm.).

ARQUETAS DE HORMIGÓN EN MASA.

Serán de hormigón en masa HM-15 las arquetas destinadas al alojamiento de tomas de agua y canalizaciones de servicios privados. Las arquetas de hormigón en masa serán de base cuadrada y sus dimensiones se ajustarán a las que figuran en los Planos.

MEDICIÓN Y ABONO.

Las arquetas se medirán y abonarán por unidad de arqueta de acuerdo con los precios que figuran en los Presupuestos Unitarios, a excepción de las de hormigón en masa, que en la mayor parte de los casos se incluye en la misma unidad de obra tanto la arqueta como las piezas o válvulas que contiene.

Cuando las dimensiones ejecutadas de forma justificada no coincidan con las teóricas, se obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes interiores de la arqueta proyectada y la ejecutada, siempre que la diferencia sea inferior al treinta por ciento (30 %).

El precio de la unidad de arqueta comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de la unidad, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, como tapas de registro junto con sus marcos, trampillones, etc.

Cuando sea preciso la ejecución de arquetas especiales, la medición se efectuará por las unidades de obra que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº 1 figuran para cada una de ellas.

7.3. Tomas de agua

CARACTERÍSTICAS

Las tomas serán de polietileno de baja densidad, para una presión máxima de trabajo de 10 atmósferas. Irán envueltas en arena en toda su longitud, incluso las uniones y fitting.

Constarán, además de la tubería, de la brida de toma y grifos que se especifican a continuación, llave de paso con conexiones de latón estampados en frío, alojada en arqueta de hormigón HM-15, con muros y solera de quince centímetros (15 cm.) de espesor, o bien en arqueta de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio, macizada de hormigón HM-12,5 tanto en muros como en solera de



quince centímetros de espesor (15 cm.) incluyendo las paredes de la arqueta, y tapa y marco de fundición especificado en el artículo L.3, tanto para las arquetas de hormigón como para las de polipropileno.

Estas arquetas serán de dimensiones medias interiores:

- Arquetas de hormigón: 40 x 40 x 55 cm. para tomas de ½ a 2 pulgadas. 60 x 60 x 65 cm. Para tomas de 2 ½ a 3 pulgadas.
- Arquetas de polipropileno: 38 x 38 x 60 cm. para tomas de ½ a 2 pulgadas. 58 x 58 x 60 cm. Para tomas de 2 ½ pulgadas.

En cualquier caso, será sometido a la autorización previa de la Inspección Facultativa el modelo de fitting a emplear, debiendo ser uno de los que municipalmente están sancionados por la práctica, en los que se prohíbe expresamente el fitting de plástico.

BRIDAS DE TOMA MONOBLOQUE O TIPO A.

Incluirá el sistema de cierre en el cuerpo de la brida permitiendo la ejecución del taladro en la tubería con ésta en carga, pudiendo maniobrase la misma desde la superficie por medio de un eje telescópico con tubo de protección que impida la penetración de suciedad entre el citado eje y el tubo protector que cubrirá la cabeza del actuador de la brida de toma, fijándose a ella.

Deberán ser aptas para tuberías de fundición (gris o dúctil) y fibrocemento o tuberías de P.E. y P.V.C., para lo cual dispondrán de dos sistemas de sujeción a la tubería; en el primer caso ésta se realizará por medio de una banda de acero inoxidable (ST60), recubierta total o parcialmente (preferiblemente) de goma de modo que se impida el contacto entre las partes metálicas, a esta banda se fijarán unos tornillos de acero inoxidable ST 1.4301 completándose los elementos de fijación con arandelas de fibra de vidrio reforzadas con poliamida, tuercas de acero inoxidable M-16 y un capuchón de protección del tornillo y tuerca, de modo que el material metálico no recubierto quede protegido. El sistema será válido para tuberías de entre 80 m/m y 400 m/m sin más que cambiar la longitud de la banda de fijación, de manera que la adaptación del cuerpo de la brida al diámetro exterior de la tubería se realizará por medio de una junta de goma apropiada para cada diámetro; el cuerpo de este conjunto será de fundición dúctil EN-GJS- 500-7, e irá recubierto de resina epoxi en polvo con un espesor mínimo de 250 micras según se especifica en la norma DIN-30677 parte 2.

Las bridas de toma del tipo hasta aquí descrito que se deban utilizar en tuberías plásticas (P.V.C. ó P.E.) variarán su sistema de fijación a la tubería de modo que a cada diámetro corresponderá una pieza distinta; formada por dos semisecciones completas, el interior de estas dos semisecciones irá totalmente forrada de caucho. Serán válidas para diámetros entre 80 y 200 m/m.

BRIDAS DE TOMA TIPO B.

Estará formada, además de la correspondiente banda de acero inoxidable recubierta total o parcialmente de caucho, por un cabezal de fundición gris o dúctil con una junta tórica de goma EPDM, junta del cuerpo con la tubería en goma de nitrilo (NBR), disponiendo en el cuerpo del cabezal de una ranura por la que se pueda introducir una espátula de acero inoxidable que haga cierre con la junta tórica, a su vez ésta ranura irá protegida por una pequeña banda de plomo que impida la penetración

de tierra al alojamiento de la junta tórica, o sistema similar, siendo válido este tipo de cabezal para tuberías rígidas, fundición gris o dúctil y fibrocemento.

El conjunto cabezal irá enteramente recubierto de resina epoxi en polvo según DIN-30677 parte 2. Para tuberías plásticas (P.V.C. y P.E.) el dispositivo que permite la ejecución de la toma en carga irá dispuesto en una de las dos semisecciones que compondrán la brida de toma, el interior de las cuales irá recubierto totalmente de caucho.

Las condiciones de protección anticorrosiva serán las mismas que para la indicada anteriormente.

GRIFOS DE TOMA.

Los grifos de toma, llaves de escuadra o válvulas de registro constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican:

- Cuerpo: de fundición gris GG 25 (según EN-1561) recubierto con resina epoxídrica (DIN-30677 parte 2).
- Casquete: del mismo material o de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: será de latón Rg 7 (CuSn 7Zn Pb).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable St 4.104 ó 1.4021 (X20 cm3) roscado por extrusión.
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete; EPDM ó NBR.
- Collarín de empuje: de latón extruido MS58 (58 Cu) según DIN-17660.

El cuerpo y el casquete irán unidos por tornillos de acero inoxidable St 8,8 DIN-912 de cabeza hueca, ocluidos en el cuerpo del casquete y recubiertos exteriormente de parafina fundida; el casquete dispondrá de un dispositivo que permita el acoplamiento de un alargador para la maniobra de la llave y que protegerá a éste de la suciedad por medio de una funda de P.V.C. que deberá sujetarse a la cabeza del casquete.

EJECUCIÓN

La sustitución de tomas de agua se realizará con la tubería general en carga de forma que el servicio no queda interrumpido y se conectará junto al paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

MEDICIÓN Y ABONO.

En el precio están incluidas las demoliciones, obras de tierra y fábrica necesarias para la ejecución de la toma, así como las pruebas que se estime necesario realizar en los conductos, la arqueta y las válvulas específicas.

7.4. Válvulas

Constan de un cuerpo exterior que generalmente se une a las tuberías anterior y posterior con bridas atornilladas, admitiéndose sin embargo otros tipos de uniones.

El material utilizado es el hierro fundido.



Los tornillos de unión de las distintas partes del cuerpo deben de estar cadmiados, galvanizados o ser de acero inoxidable.

Deben cumplir las prescripciones de Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas (Orden del MOPU de 20/7/74, publicada en el BOE 2 y 3/10/74), y las Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (orden del Ministerio de Industria del 9/12/75, publicada en el BOE del 13/1/76).

Las válvulas deben medirse y abonarse por unidades de iguales características colocadas, incluyendo el montaje, de acuerdo al precio unitario que figure en el Cuadro de precios Nº 1.

Las pruebas que se deben realizar son las siguientes:

- Una de resistencia mecánica que se hace sometiendo a la válvula a una presión interior de 1.5 veces la máxima de trabajo. Durante la prueba, el obturador debe estar en situación entreabierto y se tolera algún pequeño goteo a través de la prensa.
- Una prueba hidráulica que sirve para garantizar la estanqueidad y se hace sometiendo a la válvula cerrada a una presión hidráulica a un lado del obturador de 1.1 veces la de trabajo, siendo la pérdida nula.

MEDICIÓN Y ABONO.

Los precios de cada unidad, comprenden las operaciones y elementos accesorios, así como los anclajes, uniones necesarias para su colocación, prueba, pintura, etc. Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios nº 1.

7.5. Desagües

Se colocarán desagües de fundición con bridas, anclándolo a la tubería mediante un dado de hormigón. Los desagües al alcantarillado de la red de abastecimiento de agua, serán de fondo, de diámetro cien milímetros (100 mm.) o ciento cincuenta milímetros (150 mm.), se accionarán por medio de una llave de compuerta ubicada en arqueta y acometerán a pozo de registro por encima de la cota inundable.

Los desagües son necesarios para poder vaciar un tramo de tubería, una vez aislados sus extremos por válvulas de cierre, y proceder a su reparación.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán a los precios del Cuadro que corresponden a la unidad completa totalmente terminada que incluye los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

En los desagües los metros lineales de tubería se abonarán independientemente a sus correspondientes precios.

En los hidrantes los metros lineales de tubería se abonarán independientemente a sus correspondientes precios.

7.6. Ventosas

Se colocarán ventosas en los puntos altos de la red, como se puede ver en los correspondientes planos, para dar salida al aire acumulado en el interior de las conducciones.

MEDICIÓN Y ABONO.

Se abonarán a los precios del Cuadro que corresponden a la unidad completa totalmente terminada que incluye los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

8. Red de saneamiento y drenaje

Será de aplicación lo especificado en la Orden de 15 de septiembre 1986 en la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

8.1. Ensayo de los tubos y juntas

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores
- Ensayo de estanqueidad
- Ensayo de aplastamiento

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director Ingeniero de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y de ser necesario, flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y flexión longitudinal.

8.2. Instalación de tuberías de saneamiento

Se instalará de acuerdo con lo especificado en la Orden de 15 de septiembre de 1986 “Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones”. La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. El contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo.



Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50 por ciento de las de prueba.

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinan de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como de las variaciones del medio ambiente.

Como norma general, bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 100 centímetros de la superficie en la red de pluviales y 120 centímetros en la red de residuales. Exceptuando aquellos puntos que por razones de carácter técnico sea necesario disminuir la distancia entre los tubos y la cota de rasante. No obstante, se deberá de respetar la condición de mantener la tubería de residuales por debajo de la pluviales, en caso contrario deberá de consultarse al Director de Obra.

Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias, tales como el refuerzo de la conducción con hormigón.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de 30 y 40 cm respectivamente, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente o fueran precisos cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

La tubería se colocará sobre una cama de 10 cm de arena y posteriormente se realizará el relleno con arena hasta alcanzar los 10 cm por encima de la generatriz superior de la conducción. El resto se rellenará con tierra procedente de suelos seleccionados y extendida por tongadas de 20 cm debidamente compactadas. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal y del 95% en el resto del relleno.

En el refuerzo de conducciones se utilizará hormigón de resistencia característica de 20 N/mm², recubriendo el tubo hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, tal y como consta en los Planos.

El ancho de las zanjas dependerá del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y la necesidad o no de entibación. Como norma general, la anchura mínima no será inferior a 90 cm y se debe dejar un espacio de 15 cm a cada lado del tubo según el tipo de juntas.

Se recomienda que el tiempo transcurrido entre la apertura de la zanja y la colocación de la tubería no sea superior a ocho (8) días.

CONTROLES DE EJECUCIÓN

- Comprobación de la rasante de los conductos entre pozos cada tres tramos, relleno de arena y unión cada 15 m.
- Prueba general de la estanquidad del tramo sometido a una presión de 0,5 atm.

- Inspección general del espesor sobre conductos y compacidad del material de relleno en cada tramo reforzado de las canalizaciones.
- Dimensiones y enrase de la rejilla con el pavimento en uno de cada diez sumideros.

PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

Se deberá probar como mínimo el diez por ciento (10%) de la longitud total de la tubería. El Ingeniero Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua. A continuación, se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar. Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Excepcionalmente, el Director de la Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud a ensayar.

El constructor suministrará el personal y los materiales necesarios para realizar correctamente estas pruebas.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo.

8.3. Pozos de registro prefabricados

Los pozos de registro prefabricados de sección circular de hormigón armado, así como los elementos que los componen, deberán cumplir, en todo lo no especificado en este Pliego, con lo especificado al respecto por las normas UNEEN-1917 y UNE-127917.

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida "in situ". Aquellas, tendrán un espesor de veinte centímetros (20 cm.), y estarán construidas con hormigón HA-35 armado con mallazo de acero B-500-S de cinco milímetros (5 mm.) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm.).

La base, a ejecutar en obra, tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm.) en solera y se construirá con hormigón HM-25 armado con malla de acero B-500-S de doce milímetros (12 mm.) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm.).

Sobre la solera de la base, se moldeará un canalillo cuya sección hidráulica, será igual a la semisección de los conductos que acometan al pozo de registro cuando éstos, sean iguales, efectuándose una



transición entre los mismos cuando sean de diferente diámetro y sus rasantes coincidan con la del fondo del pozo de registro.

Describiéndose los dos tipos de piezas prefabricadas en orden a su posición relativa final en el pozo, la superior estará constituida por un cuello cilíndrico de veinte centímetros (20 cm.) de altura y sesenta centímetros (60 cm.) de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta de cincuenta centímetros (50 cm.) de altura y diámetros mínimos de sesenta centímetros (60 cm.) y máximo de ciento veinte centímetros (100 cm.). La segunda y en su caso, sucesivas piezas prefabricadas o inferior, serán cilíndricas, de ciento veinte centímetros (100 cm.) de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm.).

Para ensamblar los diversos elementos prefabricados, y el último de éstos con la base, las secciones de apoyo de todos ellos, presentarán un resalto con una pestaña de dos centímetros (2 cm.).

Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-250 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta.

El Contratista, previa autorización de la Inspección de obra, podrá colocar módulos base que comprendan tanto la solera como un alzado circular de altura suficiente para permitir el entronque de las conducciones incidentes.

Este módulo deberá colocarse con los orificios necesarios para el entronque directo de los tubos incidentes (intercalando una junta elástica), o bien con unos "tubos cortos" incorporados.

Todos los módulos prefabricados deberán incluir en su marcado los conceptos que se definen en la Norma UNE-127917.

MEDICIÓN Y ABONO.

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante tres como sesenta metros (3,60 m.) en los pozos para tuberías $D > 80$ cm. y uno coma noventa y cinco metros (1,95 m.) en los pozos para tuberías $D \leq 80$ cm.

En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluidos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras, elementos metálicos auxiliares, morteros, etc.).

El Proyecto podrá incluir pozos y arquetas de registro de dimensiones diferentes a los Modelos Municipales. En ese caso, la medición se efectuará por las unidades de obras que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº 1 figuran para cada una de ellas.

8.4. Acometidas al alcantarillado ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO

El Contratista vendrá obligado a ejecutar las acometidas al alcantarillado de fincas particulares de acuerdo con los detalles que de estos elementos figuran en los planos del Proyecto.

Las acometidas al alcantarillado se realizarán con tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE 53332), de diámetros 200 mm., con el tres por ciento (3 %) de pendiente media, macizada exteriormente de hormigón.

La conexión de la tubería de acometida con la de salida de la vivienda se realizará mediante una arqueta de hormigón en masa prefabricada con tapa y marco de fundición. Las prescripciones para las arquetas se registrarán por el artículo 7.8.2.

La conexión de la tubería de acometida con la general de alcantarillado se realizará mediante un pozo de registro prefabricado, de las características que se han descrito en el artículo 7.9.3.

La sustitución de acometidas existentes se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto con el paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

MEDICIÓN Y ABONO

En las acometidas de alcantarillado se valoran independientemente la tubería de conexión, el pozo de registro y la arqueta prefabricada. En el precio de conexión con la tubería general se incluyen todas las piezas fijas necesarias tanto para dicha conexión como para la que hay que realizar con la tubería de salida de la vivienda. Se mide y abona con unidad de parte fija de conexión realmente ejecutada o bien como unidad de sustitución de parte fija de conexión. En ambos casos se incluyen las obras de tierra y todas las operaciones complementarias necesarias para que la unidad quede totalmente terminada y probada.

El precio de conducción de acometida se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidas las obras de tierra y demoliciones necesarias, así como el prisma de hormigón y las pruebas que se estimen necesarias para realizar en los conductos.

8.5. Conexiones y desconexiones

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a los pozos de registro, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya que realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos de registro con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquéllos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.



Todas estas operaciones sobre redes existentes, se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos, sea la menor posible. Si la Inspección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

Las obras complementarias de la red, tales como pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas, caces y otras obras especiales, pueden ser prefabricados o contruidos "in situ".

La unión de los tubos a las obras de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes.

Cada uno de los pozos de registro está realizado elementos prefabricados espesor, recibido con mortero de cemento 1/6 (M-40), colocado sobre solera de hormigón de resistencia 100kg/cm² de 20 cm. de espesor, enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento 1/3 (M-160), pates de polipropileno con alma de acero, en forma de U de treinta y cinco por veinticuatro centímetros (35 x 24 cm.). De los veinticuatro centímetros (24 cm.) se empotrarán ocho (8 cm.), marco y tapa de fundición, totalmente terminado.

Se dispondrán obligatoriamente en los siguientes casos:

- Cambio de alineación y de pendiente
- En las uniones de los colectores o ramales
- En tramos rectos a una distancia máxima de 50 m

Se dispondrán también cuando sean necesarios los correspondientes pozos de resalto. Se realizarán del mismo modo que los pozos de registro.

En los comienzos de cada ramal de aguas fecales se colocará una cámara de descarga con capacidad de 500 litros, con sifón de descarga automática, ejecutada tal y como se puede observar en el correspondiente plano.

Se realizarán acometidas domiciliarias de saneamiento a la red general para una o dos parcelas, en cualquier clase de terreno. En el abono irá incluida la excavación mecánica, el tubo de acometida de 315 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero. Se realiza con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 M-40 confeccionado con hormigonera de 250 l.

Se dispondrán sumideros de modo que la distancia mínima entre ellos sea de 40 m y en todos los cruces de viales. En todos los casos la rejilla será de fundición dúctil. El cuerpo del sumidero será de ladrillo de 12cm de espesor R-100kg/cm² y solera de 10 cm de espesor de hormigón en masa de resistencia 100kg/cm².

Para el drenaje superficial de la zona verde se utilizarán caces R-50. Todos estos elementos se abonarán y medirán por unidad realmente ejecutada, de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de precios Nº 1, salvo los caces que se abonarán por metro lineal.

8.6. Entibaciones

Por entibación se entiende las construcciones provisionales de madera y/u otros materiales que sirven para la contención del terreno, hasta la estabilización definitiva del mismo.

CONDICIONES PREVIAS

Antes del inicio de los trabajos de entibación, se presentarán a la Dirección Facultativa, para su aprobación, los cálculos justificativos del sistema de entibación elegido, los cuales podrán ser modificados por dicha Dirección Facultativa cuando ésta lo considere oportuno.

Previamente se hará un reconocimiento de las zonas a entibar, por si hubiera alguna servidumbre, redes de servicio, elementos enterrados o instalaciones que salvar.

Se investigarán las características de transmisión al terreno de las cargas de las edificaciones más próximas, así como su estado de conservación.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de entibación serán realizadas por encofradores u operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.

Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia. En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura de entre 60 y 80 cm., colocándose una vez alcanzada esta profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales, apuntalados por maderas u otros elementos.

En terrenos buenos con profundidades de más de 1,50 m., con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2 m., quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material.

Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras. El tipo de entibación a utilizar vendrá dado por el tipo de terreno y la profundidad a excavar.

Se debe proteger la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.

CONTROL DE CALIDAD

Se debe comprobar que exista siempre contacto del entablado con el corte de las tierras. Cada 20 metros lineales de entibación de zanja o fracción se realizará un control de replanteo, no admitiéndose errores superiores al dos y medio por mil ni variaciones en ± 10 cm.

No se admitirán desplomes y desniveles de tablas y codales.

No se admitirán separaciones de tablas y codales y posición de estos distinta a las especificadas por la Documentación técnica o las directrices de la Dirección de Obra.

Se desechará cualquier madera que no sea rectilínea.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará siempre por m² de superficie realmente entibada, de acuerdo al precio que figure en el Cuadro de Precios Nº 1.

8.7. Caces de hormigón ejecutados in situ



DEFINICIÓN

En este apartado se incluyen todas las caces y cunetas revestidas presentes en el proyecto y cuya ejecución sea in-situ. Existen básicamente 2 tipos de caz:

- Caz de 30 cm de ancho y 10 de profundidad para carril bici. Espesor 5 cm.
- Caz de 40 cm de ancho y 10 cm de profundidad para viales y otras zonas. Espesor 5 cm.

Esta unidad comprende las siguientes actividades:

- Preparación y nivelación de la superficie de asiento.
- Suministro de hormigón y puesta en obra.
- Acabado superficial del hormigón.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.
- El hormigón será tipo HM-15.

MEDICIÓN Y ABONO

Las cunetas se medirán y abonarán por ml según los precios correspondientes al cuadro de precios número 1.

8.8. Sumideros y canaletas de drenajes

La unidad de obra de sumidero comprende la ejecución de una arqueta, la cual, en función de lo que se determine en el proyecto serán de hormigón tipo HM-15 en masa o de hormigón HM-20 reforzada con mallazo según los planos correspondientes. En ambos casos irá dotada de su correspondiente marco y rejilla de fundición nodular.

La unidad de obra de canaleta de drenaje comprende la colocación de canaleta prefabricada de hormigón dimensiones recogidas en los planos con reja de fundición.

Todo sumidero y canaleta acometerá directamente a un pozo de registro del alcantarillado, mediante tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE-EN 1401-1) de doscientos milímetros (200 mm.) de diámetro exterior, envuelta en hormigón tipo HM-12,5 formando un prisma de cuarenta y cinco centímetros por cuarenta y cinco centímetros (45 x 45 cm.) de sección. La pendiente de la tubería no será inferior al tres por ciento (3 %). Entre la canaleta y la acometida se situará una arqueta que cumplirá con las especificaciones correspondientes.

Las condiciones técnicas de los diferentes materiales, deberán ajustarse a lo que en cada caso, se diga en los artículos correspondientes y las dimensiones responderán al modelo municipal.

Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos de la banda de hormigón, rehundiéndola la misma ligeramente hacia la rejilla.

El corte de la banda para establecer el sumidero, deberá ser limpio y recto en caso de reflejarse al exterior.

MEDICIÓN Y ABONO.

Los sumideros se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

Las canaletas se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado según los precios que se recogen en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio de la unidad, están incluidas las excavaciones, compactación, demoliciones, agotamientos, encofrados, hormigones, rejilla y marco y su colocación, rejuntados, retirada de productos sobrantes, etc.

Las acometidas desde el sumidero o canaleta al alcantarillado se valoran en unidad de obra independiente y se medirán y abonarán por metros lineales realmente construidos al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO. En dicho precio, están incluidos, además de las tuberías, las excavaciones, compactación, terraplén compactado, demoliciones, agotamientos, encofrados, hormigones, rejuntados, retirada de productos sobrantes, entibaciones, etc.

9. Red eléctrica

No se contempla en el presente proyecto la instalación de cables eléctricos, suponiendo que dicho trabajo lo realizará la compañía suministradora y será objeto de un estudio específico.

Se tendrá en cuenta para ejecución de las canalizaciones y demás elementos auxiliares la normativa específica de la compañía suministradora de la zona, UNIÓN FENOSA. Así mismo también se tendrán en cuenta también las especificaciones de la Norma UNE 21087.

9.1. Zanjas y canalizaciones

Se trata de una instalación subterránea, en la que se disponen las conducciones sobre una cama de 4 cm de arena de río. Una vez colocados los tubos y las bandas de señalización se rellenará toda la zanja con suelo seleccionado y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El ancho de las zanjas será de 40 cm y la profundidad variable en función de la cantidad de tubos a instalar. Para dos tubos 80 cm y para 4 tubos 120 cm

En el caso de que la conducción deba ir reforzada, se colocarán los tubos de PVC sobre una capa de 4 cm de hormigón HM-20. Posteriormente se seguirá rellenando hasta alcanzar los 32 cm de altura para zanjas de 2 tubos o 52 cm para el caso de zanjas de 4 tubos. El resto de la zanja se ejecuta como no reforzada.

Los tubos normalizados, según la Norma UNE-EN 50086, para estas canalizaciones, serán de polietileno de alta densidad de color rojo de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro, con una resistencia a compresión de 450 N y una resistencia al impacto de 40 J.



Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 4 cm de espesor. A continuación, se cubrirán los tubos y se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%.

En todo momento la profundidad mínima a la parte superior de la terna más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm en el caso de la canalización bajo acera, ni de 80 cm en la canalización bajo calzada.

En los cruzamientos de calzadas los tubos irán hormigonados en todo su recorrido y se situarán sobre una capa de 4 cm de espesor. A continuación, se verterá hormigón hasta quedar cubiertos los tubos superiores por 4 cm del mismo.

Al construir la canalización con tubos se dejarán unas guías en el interior que faciliten posteriormente el tendido de los cables.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las canalizaciones se hará por metros realmente ejecutados en obra. El precio correspondiente de ml. de cada canalización incluye la excavación de la zanja, el transporte de los productos sobrantes, el relleno y compactación, el suministro y colocación de los tubos, la ejecución de las juntas y el hormigón de asiento y protección en el caso de cruces de calzada. También incluye la señalización de la canalización mediante banda de polipropileno.

9.2. Arquetas para puntos de acceso

Se emplearán los puntos de acceso en zonas urbanas, donde frecuentemente se producen coincidencias de varias líneas en la misma canalización y existen otros servicios próximos. En BT se emplearán puntos de acceso en la conexión de acometidas, derivaciones, empalmes y en aquellos puntos donde sea necesario para hacer posible el tendido y sustitución entre dos puntos de acceso consecutivos.

Los puntos de acceso se construirán de obra o prefabricado de hormigón de acuerdo a los Planos.

Se colocarán puntos de acceso en todos los empalmes de la red, para facilitar así su reparación en caso de avería.

En los puntos de acceso los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido.

Los puntos de acceso serán sin fondo para que la base sea totalmente permeable y tendrán un pre-roto que llegue hasta la base de los puntos de acceso para poder ser adaptado a canalizaciones existentes. Los puntos de acceso serán registrables. Deberán tener tapas metálicas de fundición provistas con argollas o ganchos que faciliten su apertura.

MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra. El precio de cada unidad incluye la excavación, el transporte de productos sobrantes, el relleno y compactación, arqueta

y tapas con marco, todo ello de acuerdo con los planos y con los apartados correspondientes del presente Pliego.

9.3. Paralelismos con otros servicios

Los cables subterráneos de MT deberán de cumplir las siguientes condiciones, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Otros cables de energía eléctrica. Los cables de MT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 25 cm. Los cables de BT podrán instalarse paralelamente a otros de BT y AT manteniendo entre ellos una distancia mínima de 10 cm con los calves de BT y de 25 cm con los de AT.
- Cables de telecomunicación. En el caso de paralelismos entre cables MT o BT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben de estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm.
- Canalizaciones de agua. Los cables de MT o BT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1,00 m. Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel de los cables eléctricos.
- Conducciones de alcantarillado. Los cables se instalarán separados de las conducciones de alcantarillado a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las conducciones de alcantarillado será de 1,00 m. Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la conducción de alcantarillado quede por debajo del nivel de los cables eléctricos.

9.4. Cruzamientos con otros servicios

- Otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de MT discurren por debajo de los de BT. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica será de 25 cm. La distancia mínima entre un cable de BT con otros cables de energía eléctrica será de 25 cm con los cables de AT y de 10 cm con los de BT. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1,00 m.
- Cables de telecomunicación. La separación mínima entre los calves de MT y los de telecomunicación será de 25 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable MT como del cable de telecomunicación será superior a 1,00 m.
- Canalizaciones de agua. En los cruzamientos de cales con conducciones de agua se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de agua o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1,00 m del cruce.
- Canalizaciones de alcantarillado. En los cruzamientos de cables con conducciones de alcantarillado bajo tubo se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1,00 m del cruce.



9.5. Acometidas

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cabales eléctricos y las canalizaciones de los servicios descritos anteriormente se produzca en el tramo de acometida a un edificio, deberá de mantenerse entre ambos una distancia mínima de 30 cm. La canalización de la acometida eléctrica deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

9.6. Señalización

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar realizando las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una o dos cintas de señalización.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta de la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm y de 25 cm como mínimo de la parte superior de los cables o tubos.

10. Alumbrado público

El presente apartado tiene por objeto definir las obras e instalaciones, así como las calidades mínimas de los materiales a utilizar que han de regir en las obras de alumbrado público.

10.1. Ejecución

Todas las conexiones entre conductores y entre éstos y cualquier otro elemento se realizarán de modo que los contactos sean seguros, de duración y que no se calienten en condiciones normales.

Los empalmes en los conductores desnudos, habrán de realizarse estando estos limpios y sin daños producidos por las herramientas.

Cuando los conductores sean de cobre, el empalme puede realizarse por reforzamiento de los conductores de forma que eleve al menos diez veces el diámetro del cable más pequeño.

Las conexiones de unión o empalme entre conductores aislados, deberá de realizarse siempre mediante bornas de conexión, empleando éstas como elemento de unión la caña de tornillo o por partes de presión especiales. Igualmente es posible la utilización de las regletas de conexión para determinadas secciones de cable. No estarán sometidas a ningún esfuerzo de tracción o torsión.

Las conexiones se realizarán en el interior de cajas de registro adecuadas. En caso de duda en la calidad de la unión, se tomará como referencia a fin de establecer la caída de tensión admisible la Norma UNE 0609.

10.2. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas se realizarán en el momento en que vayan a colocarse los tubos protectores y en ningún momento, con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes.

Los tubos irán sobre un lecho de arena o embebidos en un prisma de hormigón, dependiendo de si la zanja es reforzada o no, con las dimensiones indicadas en el Documento Planos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos.

Una vez rellenas, se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que vayan asentándose.

Los tubos se tenderán a lo largo de la zanja de 53 cm. de profundidad y 30 cm de ancho sobre una capa de arena de 10 cm que se completará hasta llegar a 20cm.

Se realizará el relleno de la zanja por tongadas de 20 cm de tierra y apisonado, hasta una altura de 50 cm. Se alcanzará una densidad seca, no menor del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las puntas.

Los tubos se colocarán completamente limpios, cuidando durante la obra que no entren materias extrañas. Irán rodeados de una capa de hormigón en masa, tal como se señala en los planos correspondientes. El diámetro nominal de la conducción será de 90 mm en la mayoría de los casos, pudiendo utilizarse también de 63 mm en los casos reflejados en los planos.

Cuando sea necesario el refuerzo de los tubos, se verterá primero 10 cm de hormigón en más de resistencia característica 100 Kg/cm² para asiento del cable con su tubo. Se terminará de rellenar hasta una altura de 32 cm.

Al hormigonar los tubos se pondrá un cuidado especial para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

Los tubos utilizados para la colocación en su interior de los conductores serán de PVC UNE 3112, no conteniendo plastificantes ni materiales de relleno.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS

Los tubos presentarán una superficie exterior e interior lisa, no conteniendo ninguna sección transversal grietas ni burbujas.

Sometidos a las pruebas especificadas en la Norma UNE 53111 satisfarán las siguientes características:

- Estanqueidad: a una presión de 6 kg/cm² durante cuatro minutos no saldrá agua.
- Resistencia a tracción: deberán romper a una carga unitaria igual o mayor a 450 Kg/cm² y su alargamiento será igual o superior al 80%.
- Resistencia al choque: después de 90 impactos se admitirán las partidas con 10 o menos roturas.
- Tensión interna: la variación en longitud no será superior al 5%.

Sometido el tubo al aplastamiento transversal especificado en UNE 7199 a la temperatura de 20 grados y a una velocidad de puesta en carga de 100 mm/m la carga correspondiente a una deformación del 5% no será inferior a 90 kilogramos.

MEDICIÓN Y ABONO



Las canalizaciones para alojamiento de las conducciones subterráneas se medirán por metros realmente ejecutados y se abonarán para cada tipo previsto en Proyecto a los precios especificados en el Cuadro de precios. En el precio se incluye la excavación de la zanja, la colocación de los tubos de PVC previstos en cada sección, el relleno de hormigón para la formación del prisma, el relleno de tierras y el transporte de productos sobrantes a vertedero, así como las entibaciones y agotamientos si fuesen necesarios.

10.3. Tendido de conductores

El tendido de conductores se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo.

Si los conductores están colocados bajo tubos, los empalmes de los mismos se harán coincidir con las derivaciones.

10.4. Cruce con otras canalizaciones

En los cruces con otras canalizaciones, eléctricas o no, los conductores se dispondrán a una distancia de al menos 30 cm de esas canalizaciones o se dispondrá un aislamiento supletorio.

10.5. Arquetas

Elementos para el registro de las canalizaciones de protección de las líneas, que se disponen en los cambios bruscos de dirección, en los puntos intermedios de los tramos de longitud excesiva y en los extremos de cruces de calzadas.

Las arquetas de alumbrado serán de hormigón in situ de dimensiones 0,74 x 0,74 m exteriores y 0,50 x 0,50 interiores.

Dispondrán de marco y tapa de fundición dúctil clase C-250, con sus correspondientes inscripciones identificativas.

EJECUCIÓN

La ubicación de las arquetas se establecerá al efectuar el replanteo de las canalizaciones. Las dimensiones de estos elementos se ajustarán a las definidas en los detalles representados en planos.

MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas se abonarán por unidades contabilizadas en obra. El precio de esta unidad comprende la totalidad de elementos descritos en los apartados anteriores, así como la excavación y retirada de tierras a vertedero precisas para su ejecución.

10.6. Acometidas a los puntos de luz

Los conductores que unen la red general con los portalámparas de los puntos de luz no sufrirán deterioro o aplastamiento en el interior de brazos o báculos.

La parte roscada del portalámparas se conectará al conductor que tenga menor tensión con respecto a tierra.

Todas las derivaciones se protegerán con cortocircuitos fusibles en los báculos, que se colarán en una regleta a la altura de la puerta de registro, y en las cajas de derivación en el caso de los brazos.

MEDICIÓN Y ABONO

Su medición y abono se realizará en las unidades descritas en el Cuadro de Precios Nº1, medidas sobre la obra realmente ejecutada.

10.7. Colocación de báculos, postes y balizas

El izado y colocación de los báculos o postes se hará de forma que queden perfectamente aplomados en todas direcciones, no siendo admisible el empleo de cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

Los báculos, postes y balizas se fijarán a un macizo de hormigón si son metálicos por medio de pernos de anclaje y placa de fijación unida al poste.

10.8. Cimentación de báculos

Las cimentaciones se realizarán de acuerdo con las dimensiones reflejadas en los Planos, siendo distinto para cada tipo de báculo utilizado. Se deberá tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de Obra, debido a la calidad del terreno, fuese necesaria la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su relleno se levantarán croquis que deberán ser firmados por el Director de la Obra y el contratista.

El hormigonado de la cimentación no se realizará hasta que el Director de la Obra manifieste su conformidad con las dimensiones del pozo excavado, así como la calidad de los áridos destinados a la fabricación del hormigón. Se cimentarán sobre dados de hormigón 330 kg. De cemento/m³ de dosificación.

Se pondrán pernos de anclaje de acero B-500S de tipo M24 y de longitud variable dependiendo del tamaño de la cimentación.

En la baliza se usará contraplaca con tirafondos suministrada por el fabricante de la baliza para el modelo a utilizar.

MEDICIÓN Y ABONO

Las cimentaciones de puntos de luz se abonarán por unidades contabilizadas en obra. El precio de esta unidad comprende la totalidad de elementos descritos en los apartados anteriores, así como pernos y chapas de anclaje, y la excavación y retirada de tierras a vertedero precisas para su ejecución.

10.9. Conducciones

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y deberán cumplir las Normas UNE 20003, UNE 21022 y UNE 21064.

Su aislamiento será, al igual que la cubierta, de policloruro de vinilo y deberá cumplir la Norma UNE 21029.

Todos los conductores empleados serán para tensiones de servicio de 1000 V.



No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen. No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que vayan por el interior de los báculos deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperatura ambiente de 70º C. Este conductor deberá ser soportado mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.

Se dispondrán conductores de cobre con aislante seco de XLPE (Polietileno Reticulado); 0.6/1 kV de tensión simple/tensión compuesta; unipolar; de cobre; y de tipo de instalación, enterrado. Su denominación es: XLPE 0.6/1 Uni Cu Enterr.

Las secciones obtenidas de los conductores son: 10, 16 y 35 mm².

11. Jardinería

11.1. Tierra vegetal, enmiendas y fertilizantes MATERIALES

Se da el nombre de manto de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo, de veinte centímetros (20 cm) de espesor, como mínimo, que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente Artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada. En todo caso, la tierra vegetal llevará una adición de estiércol o de compost, turba, etc., a fin de mejorar sus condiciones para el desarrollo de las plantas.

La tierra vegetal fertilizada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Composición granulométrica:

- Arena: Contenido entre cincuenta y setenta y cinco por ciento (50-75%).
- Limo y arcilla: En proporciones superior al treinta por ciento (30%)
- Cal: Contenido inferior a diez por ciento (10%)
- Humus: Contenido entre el dos, el diez por ciento (2-10%)

Composición química:

- Nitrógeno: Uno por mil 1‰
- Fósforo total: Ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.) o bien cero como tres por ciento (0,3%) de P₂O₅ asimilable.
- Potasio: Ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien una décima por mil (0,1‰) de K₂O asimilable
- pH: Aproximadamente siete 7

Se considera como enmienda orgánica las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Se considerará mantillo la mezcla de residuos orgánicos de origen animal o vegetal, que han sufrido un acusado proceso de transformación, hasta el punto de no poder reconocer “de visu” su procedencia. Esta mezcla procederá en al menos un 70% de estiércol de ganado ovino, y el resto de residuos animales o vegetales, excepto gallinaza, palomina y materias extrañas como serrín, virutas, orujo, etc...

Será de color oscuro, pulvurento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución, debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de 1 centímetro de lado. La densidad mínima será de 0,65, y su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al 20%. Deberá contener un alto porcentaje de materia orgánica, mayor del cinco por ciento 15% en peso y alcanzar un color negruzco derivado de tales propiedades. Su relación carbono-nitrógeno (C/N) no deberá ser superior a quince (15), a menos que se prevea una fertilización nitrogenada compensatoria.

Abonos o fertilizantes son los productos químicos o naturales que se emplean para mejorar la nutrición de las partes mediante su incorporación al suelo.

Los abonos químicos aportados tendrán por objeto subvenir a las necesidades de elementos nutritivos por parte de la vegetación que se desarrolle durante el primer año; las cantidades aportadas habrán de ajustarse a tales necesidades con el fin de poder considerar segura la implantación de las especies sembradas.

Los abonos químicos, empleados habrán de cumplir las exigencias del Ministerio de Agricultura en cuanto al contenido de elementos fertilizantes y grados y tipos de solubilidades de tales principios. Serán de marca reconocida oficialmente. Irán debidamente envasados, sin roturas en el envase. No se encontrarán aterronados, sobre todo los abonos higroscópicos. En las etiquetas constarán. Nombre del abono, riqueza en unidades fertilizantes, peso neto del abono y forma en que se encuentran las unidades fertilizantes.

Los demás productos, como son: quelatos, oligoelementos, abonos foliares, correctores del suelo, etc., deberán ajustarse a las prescripciones indicadas anteriormente.

EJECUCIÓN

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

1. Preparación del soporte de manto comprendido, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.
2. Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.
3. Extracción de la tierra vegetal original, bien de las superficies establecidas, bien de los caballeros donde se hayan depositado.
4. Colocación de la tierra vegetal original en pequeños montones, no mayores de doscientos decímetros cúbicos (200 dm³) para su mezcla manual o con un equipo mezclador mecánico de



la tierra vegetal con las debidas cantidades de estiércol, compost o turba. En todo caso debe garantizarse una mezcla suficientemente uniforme como para que no progrese su grado de homogeneidad con la reiteración del proceso de mezclado.

5. Carga y acarreo de la tierra vegetal fertilizada resultante a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores.
6. Extensión y configuración de los materiales del manto en función en un espesor de 20 cm.
7. Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombrera.

La ejecución de cualquiera de las operaciones anteriores habrá de ajustarse a unas condiciones de laborabilidad adecuadas, en especial a lo que al exceso de humedad en los materiales manejados se refiere, fundamentalmente, por causas de las lluvias.

Todos los materiales habrán de manejarse en un estado de humedad en que ni se aterronen ni se compacten excesivamente, buscando unas condiciones de friabilidad, en sentido mecánico, que puedan hallarse, para los materiales indicados, en las proximidades del grado de humedad del llamado punto de marchitamiento. En estas condiciones puede conseguirse tanto un manejo de los materiales de los suelos, como una mezcla suelo-estiércol, o suelo-compost, en condiciones favorables.

El tipo de maquinaria empleada, y las operaciones con ella realizadas, debe ser tal que evite la compactación excesiva del soporte y de la capa del manto vegetal. Las propiedades mecánicas de los materiales, la humedad durante la operación y el tipo de maquinaria y operaciones han de ser tenidas en cuenta conjuntamente para no originar efectos desfavorables.

Es preciso una revisión final de las propiedades y estado del manto vegetal fertilizado eliminando los posibles defectos (elementos extraños o inconvenientes en los materiales), desplazamientos o marcas de erosión en los taludes causados por la lluvia y cualquier imperfección que pueda repercutir sobre el desarrollo de las futuras siembras y plantaciones.

11.2. Elementos vegetales

DEFINICIONES

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se hagan en el proyecto.

- **Árbol:** Vegetal leñoso que alcanza una altura considerable y que posee un tronco diferenciado del resto de las ramas; puede estar vestido de ramas desde la base o formar una capa diferenciada y tronco desnudo.
- **Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base.
- **Subarbusto:** Arbusto de altura inferior a un metro (1 m). A los efectos de este Pliego; las plantas se asimilan a los arbustos y subarbustos cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año.
- **Planta vivaz:** Planta de escasa altura, no leñosa, que en todo o en parte vive varios años y rebrota cada temporada.
- **Planta anual:** Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

- **Planta bianual o bienal:** Es la planta que vive durante dos (2) períodos vegetativos, en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.
- **Tapizante:** Vegetal que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pro no necesariamente, plantas cundidoras.
- **Cepellones:** se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá se atado con red y escayolado.
- **Trepadoras:** Son aquellas herbáceas o leñosas que desarrollan su mayor dimensión apoyadas en tutores o muros.

CONDICIONES GENERALES

Una vez conocidos los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas.

Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que ofrezcan síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foral completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del proyecto, que se especificarán en croquis para cada especie.

Las plantas precisas para llevar a cabo la plantación deberán proceder de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyas condiciones ecológicas sean semejantes a las de la zona de destino.

Cada una de las plantas deberá pertenecer estrictamente a la especie botánica y variedad prefijada, deberán tener las dimensiones y edad, al menos apreciada en savias o ciclos de desarrollo que esté establecida.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas reviejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Las dimensiones que figuran en proyecto se entienden:

- **Altura:** La distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo, salvo en los casos en que se especifique lo contrario como en las palmáceas, si se dan alturas de tronco.
- **Diámetro:** Diámetro normal, es decir, a 1,20 m del cuello de la planta.
- **Circunferencia:** Perímetro tomado a igual altura.



Reunirán, asimismo, las condiciones de tamaño, desarrollo, forma y estado que se indiquen, con fuste recto desde la base en los árboles y vestidos de ramas hasta la base en los arbustos.

Las plantas que se suministran a raíz desnuda poseerán un sistema radical perfectamente desarrollado y tratado de tal forma que asegure el arraigo de la planta.

Habrán sido cultivadas en el vivero con el espaciamiento suficiente, de forma que presenten su porte natural, con la ramificación y frondosidad propias de su tamaño.

Las especies de hojas persistentes habrán sido cultivadas en maceta y así se suministrarán y en los casos que se indiquen en el Proyecto deberán ir provistas del correspondiente cepellón de tierra o escayola.

Serán rechazadas aquellas plantas que:

- Sean portadoras de plagas y/o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Durante el arranque o de transporte hayan sufrido daños que puedan efectuarlas posteriormente.

El Director de Obra podrá exigir un certificado que garantice estos requisitos.

Si hubiese lugar a sustituir las plantas rechazadas, el Contratista correrá con todos los gastos que ello ocasione, sin que por eso se produzcan retrasos o se tenga que ampliar el plazo de ejecución de la obra.

CONDICIONES PARTICULARES

FRONDOSAS

Las de hoja persistente cumplirán las prescripciones siguientes:

- Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón
- Se especificará el perímetro, en centímetros (cm) a un metro (1m) del cuello de la raíz; admitiéndose una oscilación de dos (2) cifras pares consecutivas. Se indicará además la altura, admitiéndose una tolerancia de veinte centímetros (20 cm).
- Desprovistas de hoja.
- Se especificará el perímetro en centímetros a un metro del cuello de raíz admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas.

CONÍFERAS

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

- Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año. Poseer ramas hasta la base en aquellas cuya forma natural así sea. Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural la posean.
- Disponer de copa bien formada en las especies de esta forma natural.

- Estar provistas de abundantes acículas.

Las de porte bajo o rastrero cumplirán, asimismo:

- Disponer de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Estar revestidas de ramas hasta la base.
- Poseer abundantes acículas.

En los dos casos se especificará la altura comprendida entre el extremo superior de la guía principal y la parte superior del cepellón. La tolerancia de diferencias de tamaño será de veinticinco centímetros (25 cm). Se indicarán, asimismo, la mayor dimensión horizontal de la planta.

ARBUSTOS

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengán suficientemente protegidos con embalaje.
- Estar vestidos de ramas hasta la base.
- Todos los envíos vendrán acompañados de la Guía Oficial Fitosanitaria expedida por el Ministerio de Agricultura.

Para los arbustos de hoja persistente, además:

- Estar provistos de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, al menos durante un año.
- Disponer de abundantes hojas en todas sus ramas en las especies de roca persistente.
- Carecer de hojas, pero provistos de abundantes yemas foliares en todas sus ramas, para las especies de hoja caduca.

Si se trata de arbustos de flores ornamentales, verificarán las siguientes condiciones:

- Estar provistos de cepellón o de raíz limpia, dependiendo de la especie y edad.
- Tener ramas en las que se vayan a producir botones florales en el momento adecuado inmediato a su adquisición.
- Aparecer limpios de flores secas o frutos procedentes de la época de floración anterior.

En lo que respecta a las dimensiones se especificará la altura máxima desde el cuello de la raíz, en centímetros (cm) con una oscilación de diez centímetros (10 cm) o bien la edad en años, desde su nacimiento o injerto. Asimismo, habrá de señalarse la condición de la raíz limpia o en cepellón para cada especie ofertada, en este último caso a cepellón, se definirá el contenedor con dimensiones aclaratorias.

SUBARBUSTOS Y PLANTAS HERBÁCEAS

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengán suficientemente protegidos con embalaje
- Ramificados desde la base

Para los subarbustos, además:

- Venir provistos de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor



- Estar libres de plantas extrañas a la especie de que se trate
- Indicación de la edad, altura de la planta y dimensiones del contenedor.

Si se trata de plantas vivaces, se cumplirán asimismo las siguientes prescripciones:

- Venir provistas de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
- Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad, caso de que existiese.
- Se indicará la edad de la planta, tamaño del contenedor.

HIDROSIEMBRA

Se utilizarán productos especiales compuestos por una mezcla de agua, semilla, fertilizante celulosa hidrófila y aditivos especiales con propiedades estabilizadoras del suelo, fertilizadoras y de captación de humedad necesaria.

Formación de pradera por hidrosiembra en suelos de clima oceánico subhúmedo de una mezcla de gramíneas (70 %) y leguminosas (30 %) con las siguientes especies y proporciones: Gramíneas (Lolium perenne tipo talbot o similar 20 %, Festuca rubra stolonifera 20 %, Festuca arundinacea tipo olga o similar 10 %, Agrostis stolonifera 10 %, Poa pratensis 10 %), Leguminosas (Trifolium repens 10 %, Lotus corniculatus 10 %, Medicago sativa 10 %). La cantidad de semilla a utilizar es de 30 g/m² en cualquier clase de terreno y de superficie inferior a 5.000 m². que permita la aplicación por hidrosebradora sobre camión, abonado (dosis de 80 g/m²), siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.

CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS EJEMPLARES

A la recepción de los ejemplares se comprobará que éstos pertenecen a las especies, formas o variedades solicitadas y que se ajustan, dentro de los márgenes aceptados a las medidas establecidas en el pedido. Se verificarán igualmente que el sistema empleado de embalaje y conservación de las raíces es el apropiado a las características de cada ejemplar, y que éstos no han recibido daños sensibles, en su extracción o posterior manipulación, que pudiesen afectar a su posterior desenvolvimiento. Se comprobará también el normal porte y desarrollo de estos ejemplares.

Del examen del aparato radicular, de la corteza de tronco y ramas, de las yemas y, en su caso de las hojas, no habrán de desprenderse indicios de enfermedades o infecciones, picaduras de insectos, depósito de huevos o larvas ni ataques de hongos que pudieran comprometerse al ejemplar o a la plantación. Se comprobará también la falta de los síntomas externos característicos de las enfermedades propias de cada especie.

La recepción del pedido se hará siempre dentro de los períodos agrícolas de plantación y trasplante.

El Director podrá rechazar cualquier planta o conjunto de ellas que, a su juicio, no cumpliera alguna condición específica anteriormente o que llevara alguna tara o defecto de malformación.

En caso de no aceptación el Contratista estará obligado a reponer las plantas rechazadas, a su costa.

El Contratista exigirá un certificado de garantía del vivero proveedor.

CONTROL FITOSANITARIO

Tiene por objeto asegurar la prosperidad de los vegetales adquiridos, a la vez que impedir la proliferación de plagas o enfermedades en las plantaciones o cultivos. Los ejemplares que se estudien no presentarán aparentemente aspecto insano, pues habría sido causa de rechazo o sustitución en el primer control. Sin embargo, debido a la posibilidad de que sean portadoras de enfermedades no apreciables a simple vista, o en el caso de que los síntomas apreciados no fuesen definitivos, se podrá efectuar las pruebas de laboratorio que a continuación se detallan.

El análisis consistirá en la observación microscópica de muestras de tejidos de los órganos más sensibles a las enfermedades propias de cada especie. Se realizará también la incubación de las muestras, en las condiciones de temperatura y humedad óptimas para el desarrollo de los agentes causantes. Las pruebas a efectuar son las siguientes:

- Lavado e incubación en cámara húmeda de muestras de raíces: observación y determinación de los posibles micelios u órganos de diseminación aparecidos, diagnóstico de la patogenicidad.
- Observación microscópica de muestras tisulares obtenidas de la zona subcortical a nivel de cuello radical, reconocimiento de micelios, incubación, identificación y diagnóstico.
- Observación, con ayuda de lupa binocular, de muestras de corteza de tronco y ramas.

GARANTÍA

El período de garantía se extenderá hasta después de haber pasado la época estival, estando obligado el Contratista a reponer a su costa las plantas secas.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las plantas se realizará por unidades.

11.3. Apertura de hoyos

La apertura de hoyos consiste en la excavación del terreno mediante cavidades de forma prismática con una profundidad derivada de las exigencias de la plantación a realizar, a fin de poder situar de modo conveniente las raíces o cepellones, que deben quedar rodeados de tierra de la mejor calidad disponible

Los materiales son simplemente los distintos horizontes del suelo o capas más profundas, que se alcanzan en la labor de excavación. Las distintas propiedades de estos horizontes en relación con el futuro desarrollo radicular aconsejan considerarlas por separado y darles el destino más acorde con ellas llegando, incluso, a su eliminación en vertedero.

Para el relleno de los hoyos se podrá contar con el propio material de la excavación empleando de forma selectiva los distintos horizontes y capas utilizándolos en el relleno a diferentes profundidades.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la aprobación del replanteo por parte del Director.



El Director aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. El Director podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten unas condiciones de humedad adecuadas.

La excavación podrá hacerse manualmente o por medios mecánicos siempre que permita el acopio de materiales diferentes en montones o cordones diferenciados.

El relleno de los hoyos podrá hacerse una vez ubicada de modo conveniente la raíz de la planta, debiendo prestar atención suficiente a la calidad de los diferentes materiales extraídos en relación con el futuro desarrollo radicular. En esta operación caben diferentes posibilidades derivadas de la homogeneidad o heterogeneidad de los materiales extraídos:

- Si el material es muy uniforme y adecuado al desarrollo radicular cabe su empleo directo con las precauciones necesarias en tan delicada operación. Si es uniforme pero menos conveniente se mezclará con tierra vegetal o mejor, con tierra vegetal fertilizada. Si es uniforme, pero inadecuado a desarrollo radicular, se llevará a vertedero para su sustitución por otro.
- Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular, durante la excavación se procurará situar los diferentes materiales en distintos lugares, de modo que puedan ser recogidos posteriormente por separado y darles el destino debido en el fondo de hoyo en su parte media o en la superior, o en el caso más desfavorable, ser conducido a vertedero.
- Si ha de dilatarse el momento de la plantación, los materiales se depositarán de forma que no queden expuestos a erosiones y arrastres motivados por las aguas de lluvia; los montones o cordones resultantes se acomodarán al terreno.

Las dimensiones de los hoyos estarán en relación con el futuro desarrollo del sistema radicular de que se trate y según venga la planta de vivero por cepellón o raíz desnuda. Las dimensiones normales de los hoyos serán las siguientes:

- Árboles de más de tres metros (3 m) de altura y 0,80 a un metro (1 m) de perímetro con cepellón: 1,00 m x 1,00 m x 1,00 m.
- Frondosas de tres savias y raíz desnuda: 0,80 m x 0,80 m x 0,80 m.
- Árboles y arbustos comprendidos entre ciento cincuenta centímetros (150 cm) y dos metros (2 m) con cepellón: 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m.
- Árboles y arbustos menores de ciento cincuenta centímetros: 150 cm con cepellón o maceta: 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m.

En condiciones muy favorables; pero siempre con larga experiencia comprobada, podrán reducirse de modo proporcionado las mayores de las anteriores dimensiones. En condiciones muy favorables podrá el Director autorizar el uso de plantadores mecánicos.

En la plantación de especies cespitosas podrán utilizarse el punzón y el barrón, si las condiciones locales de humedad lo justifican.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de apertura de hoyos se entenderá comprendida en las de plantación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

11.4. Siembras SEMILLAS

Se define como semilla el embrión capaz de germinar y desarrollarse, dando lugar a una planta de similares características que aquélla que la originó.

La formación de césped tipo pradera natural rústico, por siembra de una mezcla de Festuca arundinacea al 70% y Ray-grass al 30 %, en superficies mayores de 1000 m², comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m². y primer riego.

La provisión de las semillas habrá de hacerse mediante su adquisición en centros oficiales o institucionales análogas o, en todo caso, en empresas de reconocida solvencia. Un examen previo deberá mostrar que se hallan exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como de granos de especies distintas a la determinada. En general, habrán de cumplir las especificaciones del “Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas”.

Cuando exista duda razonable acerca de tales propiedades, o bien se desee comprobar su poder germinativo, habrá de acudir a los organismos oficiales competentes.

El Director podrá ordenar la realización de los correspondientes ensayos para cada partida de semillas de distinta procedencia.

El peso de la semilla pura y viva (Pr) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza de la semilla (Pp) será, al menos, del noventa por ciento (90%) de su peso. El poder germinativo (Pg) habrá de ser tal que el valor real de las semillas sea el indicado en el apartado anterior. La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$Pr = Pg \cdot Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micrológica. No presentarán parasitismo de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

La toma de muestras se realizará con una sonda tipo Nobbe.

SUELOS

Los suelos destinados a recibir las siembras habrán de presentar propiedades normales en relación con la futura nacencia de las mismas y con el desarrollo de las plantas jóvenes.



En consecuencia, habrá de tratarse de suelos normales tanto en sus propiedades físicas como químicas, debiendo procederse a las oportunas operaciones correctoras cuando los problemas que puedan originarse sean graves.

Antes de proceder a la siembra, se realizará un laboreo, un refinado de la superficie y un recubrimiento con tierra vegetal de 10 cm, que cumpla las especificaciones del apartado 6.1. de este Pliego.

El riego es una práctica casi indispensable en la mayor parte de los casos.

La calidad del agua de riego ha de ser acorde con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio pueden aceptarse como apropiadas las aguas destinadas a abastecimiento público.

Cuando no exista información suficiente acerca de la calidad del agua propuesta para su empleo en los riegos, se tomarán las muestras necesarias para su análisis, que se realizará en laboratorios oficiales.

EJECUCIÓN DE LAS SIEMBRAS

GENERALIDADES

Tanto los trabajos preparatorios como los correspondientes a la propia siembra se realizarán en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como de precipitación, en todo caso el Director habrá de autorizar el momento de iniciación de los trabajos y marcar el plazo para la finalización de los mismos.

OPERACIONES PREPARATORIAS

Las diferentes condiciones iniciales de la superficie a sembrar exigen la ejecución de ciertas labores preparatorias del terreno antes de proceder a la siembra de las especies seleccionadas.

En todos los casos la superficie del terreno, hasta una profundidad de treinta centímetros (30 cm), habrá de quedar suficientemente mullida para que el sistema radicular en desarrollo no encuentre dificultades para su penetración.

Cuando el suelo cuente con esta condición favorable bastará con una comprobación mediante la excavación de pequeñas calicatas, o con la ejecución de sondeos con barrena manual, que permita conocer la regularidad de tal estado.

Cuando esta condición favorable de existencia de una capa de suelo mullida hasta la profundidad de cuarenta centímetros (40 cm) no se dé originalmente, habrá de conseguir mediante el adecuado laboreo de la misma utilizando arados y gradas o bien mediante cava manual.

La superficie de la capa mullida deberá quedar suficientemente lisa para no ofrecer obstáculos a distribución uniforme de los materiales y semillas que se depositarán posteriormente. Si esta configuración no resultase de las operaciones anteriores (gradeos, nivelaciones, etc), habrá de lograrse mediante operaciones de refinado manual o mecánico.

La siembra directa es el procedimiento de colocación a poca profundidad, dentro del terreno, de las semillas elegidas a tal fin. La semilla debe quedar a una profundidad que es función del futuro tamaño

de la planta para que, tras la germinación, asomen las hojas cotiledonares e inicien la función clorofílica antes de que agoten las reservas de la semilla. Tal profundidad está relacionada con el tamaño de la semilla, siendo entre una (1) y dos (2) veces su dimensión mayor la profundidad adecuada.

Ya que las superficies de operación son pequeñas tras la siembra se realizará un restrillado para tapar la semilla.

Se aportará tierra vegetal y un abonado químico complementario junto con el primer riego. La aportación del agua se hará de manera que alcance el suelo de modo suave, de forma de lluvia fina, de tal modo que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios empleados, desnudando unas zonas y recargando otras.

Las dotaciones de los riegos han de ser tales que nos provoquen escorrentías apreciables; en todo caso se evitará el desplazamiento superficial de semillas y materiales, así como el descalce de las plantas jóvenes.

CONTROL FITOSANITARIO

Aunque la entidad proveedora deberá ofrecer las garantías y habilidad que establece el Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero, eventualmente o si se hubiesen observado con anterioridad anomalías en el resultado de las siembras, se llevarán a cabo pruebas sobre las características garantizadas y consignadas en los envases de la mercancía, consistentes en lo siguiente:

- Índices de pureza: Verificación de las proporciones de simientes señaladas por el proveedor.
- Poder germinativo: Comprobación de los porcentajes de éxito de germinación atribuidos al material recibido. Se realizará mediante siembras en semillero o en placas petui y posterior conteo.
- Contaminación: Mediante incubación en cámara húmeda se observará la posible existencia de infecciones fungidas, puestas de manifiesto por el desarrollo de micelio sobre las simientes.
- Por comparación con elementos patrones se verificará tamaño y peso, comprobándose su normalidad y procedencia de individuos bien constituidos.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la siembra de plantas cespitosas y vivaces se hará por metros cuadrados (m²), medidos en el terreno. En esta unidad quedan incluidos los riegos efectuados en la siembra y en período inicial.

11.5. Plantaciones y trasplantes

TRANSPORTE DE PLANTAS

En el transporte deberá extremarse el cuidado de las raíces de las plantas, manejándolas debidamente y acudiendo, si fuera necesario, a medios de protección tales como rodearlas de arpillera, lona o plástico resistente, por mazos o conjuntos de plantas.

El transporte se efectuará con la mayor rapidez posible, debiéndose realizar una cuidadosa planificación del mismo.



Las plantas con raíz desnuda deberán protegerse eficazmente como la desecación de la misma. Los espacios comprendidos entre las raíces; bien en una planta, bien en mazos de ellas, deberán quedar rellenos con paja, musgo, etc, fuertemente atado en arpillera, lona, plástico resistentes. Si fuera necesario, durante el transporte se regará el interior de los atados e incluso podrá exigirse recubrimiento con plástico o lonas de las partes aéreas.

La programación del transporte establecerá el número de plantas que diariamente deberán recibirse, de acuerdo con las posibilidades del trabajo de plantación. Cuando el número de plantas recogido fuera superior al que pudiera plantarse en el día, la cantidad previsible sobrante deberá ser adecuadamente protegida de la desecación. Para ello se depositarán en zanjas previamente excavadas, cubriéndolas con paja o ramas, que se humectarán debidamente a fin de que no haya lugar a la desecación o de la parte radicular ni de la aérea.

En el caso de transporte de plantas jóvenes en macetas, éstas se manejarán, para que no haya roturas accidentales, con las debidas precauciones, fijando unos u otros elementos, debidamente.

La carga y la descarga se realizarán a mano, sin que pueda acudir a vuelco para la descarga de los camiones o remolques. La plantación deberá realizarse antes de las veinticuatro horas (24h) del arranque, sin que su almacenamiento esté permitido bajo ningún concepto dado el alto riesgo de desecación y marchitamiento.

El riego de protección durante el transporte deberá ser utilizado con precaución y mesura dadas las dificultades de manejo que supone un exceso de humedad.

EJECUCIÓN DE LAS PLANTACIONES

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director del momento de iniciación y del plano o plazos para realizar sus diferentes etapas.

La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte del Director del replanteo de posiciones de las diferentes especies en cuestión. El replanteo se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas y referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

En los casos de combinación de siembras y plantaciones sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada.

Como norma general y si no se objeta orden en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:

- Limpieza del terreno, arranque y destoco de los vegetales cuya supresión está prevista en el proyecto.
- Movimiento de tierras que modifique la topografía del terreno y aportación de tierras fértiles u otros áridos.
- Obras de albañilería, fontanería e instalaciones de riegos.
- Perfilado de las tierras, así como rastrillado y limpieza de las mismas, destinadas a jardines y plantaciones.

- Abonado y enmiendas del terreno.
- Plantaciones y siembras.
- Limpieza general y salida de sobrantes.
- Instalación del equipamiento y mobiliario.
- Cuidados de mantenimiento hasta la entrega.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas.

La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

La plantación con cepellón es obligada para las especies perennifolias o aquellas otras que tengan dificultades de arraigo. En el fondo del hoyo se introducirá la tierra del horizonte superficial, según lo especificado en el apartado "Apertura de hoyos", de este Pliego. En el fondo se colocará tierra vegetal. Al rellenar el hoyo, se hará de forma que no se deshaga el cepellón. Es preciso regar suficientemente, de tal forma que el agua atraviese el cepellón.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos caducifolios que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. En este caso, se procederá inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular dejando sólo las raicillas sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, en especial las de mayor diámetro, y sobre todo la principal. El cuello de la raíz deberá quedar diez centímetros (10 cm) por debajo del nivel del suelo. Finalmente se distribuirá el abono, a medida que se rellena el hoyo y se procederá al riego, tendiendo a no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

En el caso de las plantas en maceta o bolsa de plástico, se extraerán de recipiente en el mismo momento de la plantación y se recuperará o almacenará el envase, o bien se introducirá el envase, con la planta dentro, en el hoyo y se procederá a su rotura intencionada para librar el camino a las raíces. Tanto en un caso como en el otro, se procederá a un relleno cuidadoso del hoyo con tierra vegetal, cuidando de la integridad y posición correcta de las raíces. Finalmente, se procederá al abonado químico, y al riego, cuidando de no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

La colocación de los vientos y de los tutores dependen de las condiciones locales de la plantación, porte de los árboles, fuerza y frecuencia de los vientos, compacidad del terreno, etc. Los vientos serán, en general, tres (3), colocados según ángulos de ciento veinte grados sexagesimales: 120º y atados a tronco a una altura algo superior a la mitad del mismo, se sujetarán a tierra mediante estacas suficientemente robustas y largas para que queden hincadas debidamente. Es preciso extremar las precauciones en la protección del tronco en el lugar de la atadura, por el grave peligro de daños si, por ocurrir desplazamientos, los alambres llegan a tocar directamente al tronco. Los materiales protectores deberán ser duraderos y quedar colocados fijamente en la posición debida.



Para la iniciación de las plantaciones se considerará que en general de octubre a abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada. Las épocas de helada no son aptas para la ejecución de las plantaciones, por los efectos de descalce que pueden producir.

GARANTÍA DE LAS PLANTACIONES

En el plazo de garantía, el contratista deberá reponer las plantas muertas en todo o parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte de contratista.

Igualmente, vendrá este obligado a llevar a cabo los cuidados culturales primeros, en la misma forma que se estableciera en el proyecto para la plantación inicial.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la plantación de especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas se hará por unidades (u) y la de especies cespitosas por metros cuadrados (m²) medidos en el terreno.

El precio unitario correspondiente incluye el riego efectuado durante la plantación y las labores de conservación de las plantas durante la ejecución de la obra.

La explanación y refino de tierras se medirá y abonará por metros cuadrados (m²)

12. Señalización

12.1. Marcas viales

Comprende el balizamiento horizontal en su aspecto de marcas viales sobre el pavimento para separación de vías de circulación y las bandas continuas de prohibición de adelantamiento con pintura reflectante así como las reflectantes de color blanco de separación de arcén de calzada.

Las zonas a pintar se indican en los Planos. Las marcas viales para los desvíos provisionales, serán de color naranja.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicándole al Director los puntos donde empiezan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar.

La adjudicación deberá especificar el tipo de pintura, esferitas de vidrio y maquinaria que va a utilizar en la ejecución de este Proyecto, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Contratista.

MATERIALES

Las marcas viales cumplirán con lo establecido en la Norma 8.2-IC "Marcas Viales", aprobada por O.M. de 16 de Julio de 1987 y en la Orden circular 403/1989 M.V.

Las bandas continuas que limitan el borde de la calzada, se pintarán con pintura termoplástica de dos componentes, aplicada por extrusión, cumpliendo lo especificado en el Pliego para "spray plástico en señalización horizontal de carreteras" del CEDEX.

El resto de las pinturas cumplirán lo especificado en los artículos 278 y 289 del PG-3 y además las prescripciones técnicas obligatorias que se indican a continuación:

- El valor del coeficiente W1 a que se refiere el artículo 278.5.3 del PG-3 no será inferior a 8. Asimismo, ninguno de los ensayos del grupo b) del artículo 278.5.1.2 podrá arrojar una calificación nula.
- El valor inicial de la retroreflexión, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado.
- El valor de la retroreflexión a los 6 meses de aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por luz y metro cuadrado.
- El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los 6 meses de aplicación, no será superior al 30 % en las líneas del eje o de separación de carriles, ni el 20 % en las líneas del borde de la calzada.
- Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Director.

Antes de iniciar la aplicación de marcas viales o su repintado será necesario que los materiales a utilizar, pintura blanca y microesferas de vidrio sean ensayados por Laboratorios Oficiales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, a fin de determinar si cumplen las especificaciones vigentes, artículo 278 y 289 respectivamente, del PG-3. Es muy importante para la comprobación de los materiales la correcta toma de muestras, la cual deberá hacerse con los siguientes criterios:

- De toda la obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original (normalmente de 25 ó 30 kg) y un saco de microesferas de vidrio (normalmente de 25 kg) y se dejará otro envase, como mínimo, de cada material bajo custodia del Director, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.
- En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio por cada 1.000 kg. de acopio de material, enviando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.
- Los Laboratorios Oficiales realizarán, a la mayor brevedad posible, los ensayos completos indicados en los artículos 278 y 289 del PG-3, enviando los resultados al Director lo más rápidamente posible (fax, télex, etc) indicando si se cumplen todas las prescripciones o si es



necesario enviar una nueva muestra para hacer ensayos de contraste, ante el incumplimiento de alguna de ellas.

- Una vez recibida la confirmación de que los materiales enviados a ensayar cumplen las especificaciones, el Director podrá autorizar la iniciación de las mismas.
- Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, para la realización de los correspondientes ensayos.

Igualmente se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 x 15 cm. y un espesor de 1 a 2 mm. O sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la maquinaria y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán de estar limpias y secas y, una vez depositadas de pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para la realización de los correspondientes ensayos.

El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 a 12 espaciadas 30 ó 40 m. Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

APLICACIÓN

A efectos de aplicación y dosificación se proponen las siguientes:

- Para las bandas de 10 cm. de ancho. Setenta y dos gramos (72 g) de pintura reflexiva por metro lineal (m) de banda.
- Para las bandas de 15 cm. de ancho. Doscientos ochenta gramos (280 g) de pintura termoplástica reflexiva por metro lineal (m) de banda.
- Para las bandas de 20 cm. de ancho. Trescientos setenta gramos (370 g) de pintura termoplástica reflexiva por metro lineal (m) de banda.
- Para las bandas de 30 cm. de ancho. Doscientos dieciocho gramos (218 g) de pintura reflexiva por metro lineal (m) de banda.
- Para las bandas de 40 cm. de ancho. Doscientos noventa y un gramos (291 g) de pintura termoplástica por metro lineal (m)
- Para las bandas de 50 cm. de ancho. Trescientos sesenta y tres gramos (363 g) de pintura termoplástica por metro lineal (m).
- Para las marcas en cebradas, flechas e isletas. Setecientos veintisiete gramos (727 g) de pintura reflexiva por metro cuadrado (m²) de superficie ejecutada.

MEDICIÓN Y ABONO

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios, según los planos:

- Premarcaje de marcas viales longitudinales y transversales: por ml. realmente premarcadas.
- Superficie en m² realmente pintada de marcas viales longitudinales y transversales.

El precio que figura en el Cuadro de Precios, incluye la pintura, microesferas de vidrio, maquinaria y toda la mano de obra necesaria para su ejecución.

12.2. Señales de circulación y cartelería

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las indicadas en el Capítulo correspondiente a los Planos, que recogen las especificaciones del catálogo de señales verticales de circulación del Ministerio de Fomento (Marzo de 1992).

El Director podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, el Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE

Los postes serán estructuras de acero galvanizado. Los carteles sobre postes serán de acero galvanizado extrusionado. Todos los carteles serán reflexivos de alta intensidad, aplicado con máquina de vacío. El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación:

- Aspecto. La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoníaca, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que pueda presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.
- Uniformidad. La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo UNE 7183. Durante la ejecución del galvanizado, el Ingeniero Director tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento la introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Una vez realizada la revisión anterior se procederá a aceptar o rechazar el suministro de acuerdo con lo siguiente:

- Recepción. Se tomarán tres muestras al azar de la partida suministrada. Si todas las prácticas hechas o ensayos fueran positivos se aceptará el suministro. Si alguna de las tres piezas resulta defectuosa, se tomarán otras tres muestras y si las tres dan resultados positivos se aceptará definitivamente el suministro. Si alguna de las tres muestras resulta defectuosa, se rechazará definitivamente el suministro.

ELEMENTOS REFLECTANTES PARA SEÑALES

- Composición. Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

1) Soporte. El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, PP-1 "Preparación de Superficies Metálicas para su posterior protección con un recubrimiento orgánico".



- a) Dispositivo reflexivo. El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:
- Una película protectora: la capa de protección cubrirá completamente al adhesivo.
 - Un adhesivo: su adherencia al soporte metálico será del cien por cien (100 %).
 - Un aglomerante coloreado: será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.
 - Microesferas de vidrio: no se admitirán fallos que alteren el fenómeno catadióptrico.
 - Una película externa de laca: será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.
- Características
- Forma y dimensiones: si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán tolerancias dimensionales que sobrepasen el más o menos cero coma uno por ciento (+ 0,1 %) de la superficie. La anchura mínima será de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Las cintas se suministrarán siempre en forma de rollos, que serán uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de cincuenta metros (50 m).
 - Espesor: el espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a cero coma treinta milímetros (0,30 mm).
 - Flexibilidad: el material reflexivo no mostrará fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo descrito en 701.3.3.3.
 - Resistencia a los disolventes: una vez realizado el ensayo según se indica en 701.3.3.3, el material no presentará ampollas, fisuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.
 - Brillo especular: tendrá en todos los casos, un valor superior a cuarenta (40), cuando se realice el ensayo descrito en 701.3.3.3 con un ángulo de ochenta y cinco grados (85).
 - Color y reflectancia luminosa: las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E. tales que estén dentro de los polígonos formados por la unión de los cuatro vértices de cada color especificados en las "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras".
 - Intensidad reflexiva: las señales reflectantes tendrán una intensidad reflexiva mínima indicada en las tablas III y IV de las anteriores Recomendaciones, para cada color.
 - Envejecimiento acelerado: una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado descrito en 701.3.3.3
 - No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones ni desgarramientos.
 - Las placas retendrán el setenta por ciento (70 %) de su intensidad reflexiva.
 - No se observará un cambio de color apreciable.
 - No se presentarán variaciones dimensionales superiores a cero coma ocho milímetros (0,8 mm).
 - Impacto: una vez realizado el ensayo de impacto descrito a continuación en "Descripción de los ensayos" no aparecerán fisuraciones ni despegues.
 - Resistencia al calor, frío y humedad: se requerirá que cada una de las tres probetas sometidas al ensayo descrito a continuación no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre

sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo, así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.

- Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante. No se pondrán en evidencia daños en el material, una vez que la probeta se ha sometido al ensayo descrito a continuación.

- Descripción de los ensayos

Las placas reflectantes se someterán a los siguientes ensayos:

- Flexibilidad: la probeta experimentará el ensayo de doblado sobre un mandril de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, tal como se describe en la Norma NELC 12.93.
- Resistencia a los disolventes: se cortarán probetas de veinticinco por diez milímetros (25 x 10 mm) de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación, se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentran los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el período de inmersión se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán secar al aire durante una hora hasta la observación de las mismas:

DISOLVENTES	TIEMPO
Queroseno	10 min
Tupertina	10 min
Metanol	1 min
Xilol	1 min
Tolual	1 min

- Brillo especular: el ensayo que se prescribe es el descrito en la norma MELC 12.100.
- Envejecimiento acelerado: este ensayo se realizará en un Wather-Ometer tal como se describe en la norma MELC-12.94.
- Impacto: este ensayo consiste en dejar caer una bolsa de acero de cero coma cinco kilos (0,5 kg) de peso y un diámetro de cincuenta milímetros (50 mm) desde una altura de doscientos milímetros (200 mm) a través de un tubo guía de cincuenta y cuatro milímetros (54 mm) de diámetro.
- Resistencia al calor, frío y humedad: se prepararán tres probetas de ensayo, en aluminio con dimensiones de setenta y cinco por ciento cincuenta milímetros (75 x 150 mm) con un espesor de cero coma cinco milímetros más o menos cero coma ocho milímetros (0,5 mm + 0,08 mm), sobre las que se adhiere el material reflexivo. Una de las probetas se introducirá en una estufa a setenta grados centígrados más o menos tres grados centígrados (70° + 3°C) durante veinticuatro horas (24 h). A continuación, estará dos horas (2h) en las condiciones ambientales. La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de menos treinta y cinco grados centígrados más o menos tres grados centígrados (-35° + 3°C) durante setenta y dos horas (72 h). A continuación, estará dos horas (2 h) en las condiciones ambientales. La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental entre veinticuatro y veintisiete grados centígrados (24 y 27° C) y cien por cien (100 %) de humedad relativa, durante veinticuatro horas (24 h). A continuación, estará veinticuatro horas (24 h) en las condiciones ambientales.
- Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante: las probetas para este ensayo tendrán una longitud de doscientos milímetros (200 mm) y un ancho de setenta y cinco milímetros (75 mm) y un espesor de cero coma cinco milímetros (0,5 mm). Unas probetas se



acondicionarán y ensayarán en condiciones ambientales y otras a treinta y ocho grados centígrados (38º C), para lo cual deben permanecer durante una hora (1) en estufa a esta temperatura, realizándose posteriormente allí mismo, el ensayo a dicha temperatura. El panel de aluminio empleado será de cien por doscientos milímetros (100 x 200 mm).

- 8) Se doblarán las probetas contra la cara no adhesiva hasta formar un pliegue de trece milímetros de longitud (13 mm). A continuación se le quita totalmente la capa de protección. Se sujeta el material reflectante por el pliegue y se sitúa longitudinalmente sobre el soporte de aluminio. No se debe presionar el material reflectante sobre el soporte metálico. Después de diez segundos (10 s) y cogiendo por el pliegue se deslizará la probeta de material reflectante longitudinalmente por el panel de aluminio. Una vez que la probeta ha deslizado se arranca el panel.

MEDICIÓN Y ABONO

Las señales se abonarán por unidades realmente colocadas, al precio del Cuadro de Precios. En el precio de las mismas se incluyen las piezas accesorias de anclaje y sujeción, los postes, la cimentación y cualquier elemento necesario para su terminación.

Los paneles de aluminio extrusionado y los paneles de acero galvanizado se medirán y abonarán por metros cuadrados a los precios respectivos que figuran en el Cuadro de Precios.

Las estructuras de paneles, se abonarán por unidades completas, incluyendo todos los materiales (excepto el panel de señalización) y todas las operaciones necesarias para efectuar su montaje completo.

13. Mobiliario urbano

Las distintas unidades que se consideran dentro del mobiliario urbano son:

- Bancos
- Papeleras
- Fuentes
- Aparcabicicletas
- Mesas y bancadas
- Zonas de juego biosaludables
- Parques infantiles
- Vallas y barandillas

En todos los casos se construirán con los materiales, dimensiones y características especificados en los Planos del Proyecto.

El hormigón utilizado en las cimentaciones es de resistencia característica 200 kg/cm². Además, se utilizarán tacos galvanizados de 10 ó 14 mm.

13.1. Parque de juegos infantiles

Se considerarán los parques de juegos infantiles como los espacios que contengan equipamiento destinado específicamente para el juego de menores. El diseño de los parques infantiles deberá

proporcionar a todos los niños y niñas, tengan o no alguna discapacidad, la oportunidad de su desarrollo, en aspecto tales como el estímulo de las capacidades motoras, la toma de decisiones, el aprendizaje, iniciativa, la integración y cooperación social, según las distintas edades a la que van dirigidos los juegos.

Las áreas de juego deberán estar debidamente separados del tráfico rodado, bien mediante un distanciamiento mínimo de 30 m. o a través de su separación por medios naturales o artificiales que protejan a los menores del peligro derivado de un acceso inmediato a la calzada.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE JUEGOS

- No tendrán cantos vivos.
- No serán transmisores de calor.
- Difícilmente vandalizable o inastillable.
- No desmontable por el usuario.
- Resistente a la degradación e inamovible.
- Fácilmente limpiable.

SEGURIDAD DE LOS JUEGOS

Los elementos de juego deberán tener unas dimensiones adecuadas a los menores para cuyo uso estén destinados. Habrán de estar elaborados con materiales que no sean tóxicos, ni conductores de la electricidad, deberán de estar convenientemente tratados para que no desprendan, por su uso, astillas o restos susceptibles de causar daño a los menores y carecerán de aristas, bordes, puntas o ángulos peligrosos para la integridad física de los usuarios. Los anclajes y sujeciones de los elementos de juego al terreno serán firmes y estables.

Los elementos de juego cuya utilización conlleve movimientos o desplazamientos bruscos dispondrán de un área de seguridad convenientemente señalizado a su alrededor, a fin de evitar el peligro de colisión del usuario en otras personas. La superficie sobre la que pueden caer los menores en el uso de los elementos de juego será de materiales blandos que permitan la adecuada absorción de impactos y amortigüen los golpes.

Preferentemente se utilizará como material absorbente de impactos, suelo sintético continuo que ocupará para parques con pequeñas dimensiones la totalidad de la superficie y para parques de grandes dimensiones, al menos el área de impacto del juego que se trate.

Los revestimientos sintéticos deberán ser indeformables, antideslizantes (incluso después de lluvia y riego), presentan gran durabilidad y no necesitan reposición. Para mantenerlos basta con limpiarlos con agua.

La norma UNE –EN 1177 especifica los requisitos generales para los revestimientos que se han de utilizar en las áreas de juegos infantiles, así como los requisitos específicos para las superficies que necesitan amortiguación del impacto. También indican los parámetros a tener en cuenta en el momento de elegir el revestimiento en un área de juego, así como un método de ensayo que pueda determinar la amortiguación del impacto; este ensayo proporciona una altura de caída crítica para un revestimiento determinado, la cual representa el límite superior de la efectividad del revestimiento



para reducir las lesiones en la cabeza cuando se utiliza un equipamiento de acuerdo con la Norma EN 1176.

Los proveedores de los suelos deben proporcionar la siguiente información: Supuesta duración con cuidados y mantenimiento. Comportamiento ante las llamas (Resistencia al Fuego) instrucciones de instalación información sobre su mantenimiento. Periodicidad del mantenimiento. Normativa cumplida en caso de requerirla el tipo de instalación

NORMATIVA

Los elementos de juego y las superficies de adsorción de impactos deberán cumplir, asimismo, las especificaciones técnicas previstas y las normas que en un futuro se aprueben.

- 1) Código: UNE-EN 1176-1, 1999 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo.
- 2) Código: UNE-EN 1176-2, 1999 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Parte 2: Requisitos de seguridad específicos, adicionales y métodos de ensayo para columpios.
- 3) Código: UNE-EN 1176-3, 1999 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Parte 3: Requisitos de seguridad específicos, adicionales y métodos de ensayo para toboganes.
- 4) Código: UNE-EN 1176-4, 1999 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Parte 4: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para tirolinas.
- 5) Código: UNE-EN 1176-5, 1999 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Parte 5: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para carruseles.
- 6) Código: UNE-EN 1176-6, 1999 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Parte 6: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para carruseles.
- 7) Código: UNE-EN 1176-7, 1998 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Parte 7: Guía para la instalación, inspección, mantenimiento y utilización.
- 8) Código: UNE-EN 1177, 1998 Título: Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos de seguridad y ensayos.
- 9) Código: UNE-EN 147/01, 2000 Título: Equipamiento de las áreas de juego. Guía de aplicación de la norma UNE EN 1176-1

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por unidad realmente ejecutada, de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

14. Limpieza de las obras

La limpieza final de las obras terminadas se realizará cumpliendo las instrucciones del Director de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará como partida alzada de abono íntegro, tal forma figura en el presupuesto.

15. Seguridad y salud

Se medirá y abonará de acuerdo con el presupuesto del ANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD del presente proyecto.

16. Unidades de obra no incluidas en el presente pliego

16.1. Materiales

Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3 o en su defecto, las que determine la Dirección de Obra.

16.2. Ejecución

Se ajustará a lo dispuesto en el PG-3 o en su defecto a las instrucciones de la Dirección de Obra.

16.3. Medición y abono

La medición y abono se realizará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna de dichas operaciones, aún en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

A Coruña, septiembre 2017

El autor del proyecto

Fdo: José Ignacio Couto Mayán