



# PROYECTO FIN DE GRADO

## HUMANIZACIÓN DEL BARRIO DE SAN PEDRO DE VISMA *HUMANIZATION OF THE NEIGHBORHOOD OF SAN PEDRO DE VISMA*

Alejandro García Prieto

Septiembre 2021

Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos





## **ÍNDICE GENERAL**

### **DOCUMENTO N° 1: MEMORIA**

#### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

**Anejo N° 1: Antecedentes y Normativa**

**Anejo N° 2: Cartografía y Replanteo**

**Anejo N° 3: Estudio Geológico y Geotécnico**

**Anejo N° 4: Estudio de Alternativas**

**Anejo N° 5: Movimiento de Tierras**

**Anejo N° 6: Estudio de Impacto Ambiental**

**Anejo N° 7: Justificación del Cumplimiento de la Normativa de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas**

**Anejo N° 8: Estudio de Gestión de Residuos**

**Anejo N° 9: Expropiaciones**

**Anejo N° 10: Estudio de Seguridad y Salud**

**Anejo N° 11: Plan de Obras**

**Anejo N° 12: Justificación de Precios**

**Anejo N° 13: Presupuesto para Conocimiento de la Administración**

**Anejo N° 14: Clasificación del Contratista**

**Anejo N° 15: Fórmula de Revisión de Precios**

**Anejo N° 16: Reportaje Fotográfico**

### **DOCUMENTO N° 2: PLANOS**

**1. SITUACIÓN**

**2. ESTADO ACTUAL**

**3. PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN**

**4. DEMOLICIONES**

**5. REPLANTEO**

**6. DEFINICIÓN EJES**

**7. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFILES TRANSVERSALES**

**8. PERFILES LONGITUDINALES**

**9. SECCIONES Y FIRMES**

**10. ILUMINACIÓN**

**11. RED DE DRENAJE**

**12. SEÑALIZACIÓN**

**13. MOBILIARIO URBANO**



## **DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**

## **DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO**

- 1. MEDICIONES**
- 2. CUADRO DE PRECIOS N° 1**
- 3. CUADRO DE PRECIOS N° 2**
- 4. PRESUPUESTO**
- 5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**
- 6. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**



# DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES



## DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

### CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO II: PLIEGOS GENERALES

### CAPÍTULO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES GENERALIDADES

#### 1.1.1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### 1.1.2 DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.1.3 DESCRIPCIONES DE LAS OBRA

#### 1.1.4 INICIO DE LAS OBRAS

#### 1.1.5 DESARROLLO Y CONTROL DE MAQUINARIA

#### 1.1.6 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

#### 1.1.7 MEDICIÓN Y ABONO

#### 1.1.8 RECEPCIONES, GARANTÍAS, OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

#### 1.1.9 PRESCRIPCIONES PARTICULARES

#### 1.1.10 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 1.1.11 MODIFICACIONES EN LAS OBRAS PROYECTADAS

#### MATERIALES BÁSICOS

#### 1.1.12 CEMENTOS

#### 1.1.13 MALLAS ELECTROSOLDADAS

#### 1.1.14 ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS

#### 1.1.15 PINTURAS A BASE DE RESINA EPOXI PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FÉRREOS Y EN ACABADO DE SUPERFICIES METÁLICAS

#### 1.1.16 PINTURAS AL CLOROCAUCHO PARA ACABADOS DE SUPERFICIES METÁLICAS

#### 1.1.17 AGUA PARA EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

#### 1.1.18 ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

#### 1.1.19 MADERA

#### 1.1.20 GEOTEXILES

#### 1.1.21 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

#### 1.1.22 MATERIALES A UTILIZAR EN ELABORACIÓN DE HORMIGONES

#### 1.1.23 TUBERÍAS

#### 1.1.24 ZAHORRA ARTIFICIAL

#### 1.1.25 MATERIALES A EMPLEAR EN ELEMENTOS DE MADERA

#### 1.1.26 SEMILLAS DE PLANTAS CESPITOSAS

#### 1.1.27 ÁRBOLES

#### 1.1.28 TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y ACOPIO EN VIVERO DE OBRA

#### 1.1.29 TIERRA VEGETAL

#### 1.1.30 ABONOS ORGÁNICOS

#### 1.1.31 MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES

#### 1.1.32 MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

#### 1.1.33 OTROS MATERIALES

#### MOVIMIENTOS DE TIERRA Y DEMOLICIONES

#### 1.1.34 DEMOLICIONES

#### 1.1.35 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS EN TODO TIPO DE TERRENO. EXCAVACIONES GENERALES

#### 1.1.36 RELLENOS LOCALIZADOS EN ZANJAS Y POZOS

#### 1.1.37 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

#### 1.1.38 TERRAPLENES

#### DRENAJE

#### 1.1.39 ARQUETAS DE REGISTRO

#### FIRMES

#### 1.1.40 ZAHORRAS

#### 1.1.41 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

#### 1.1.41B PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN

#### 1.1.42 BORDILLOS

#### 1.1.43 PAVIMENTO TERRIZO (SENDA)

#### PLANTACIONES Y JARDINERÍA

#### 1.1.44 PLANTACIÓN DE ÁRBOLES

#### 1.1.45 TIERRA VEGETAL

#### 1.1.46 SIEMBRA DE CÉSPED

#### RED DE SANEAMIENTO PLUVIALES

#### 1.1.47 GENERALIDADES

#### 1.1.48 RED DE SANEAMIENTO TUBULAR

#### 1.1.49 TUBOS PARA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO

#### 1.1.49B ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO

#### ALUMBRADO PÚBLICO

#### 1.1.50 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

#### 1.1.51 PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

#### ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

#### 1.1.52 MARCAS VIALES

#### 1.1.53 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN

#### MOBILIARIO URBANO



**1.1.54 MOBILIARIO URBANO**

**MEDIDAS PROTECTORAS AMBIENTALES**

**1.1.55 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

**VARIOS**

**1.1.56 UNIDADES NO INCLUIDAS**

**1.1.57 OTROS TRABAJOS**



## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **NATURALEZA, CONTENIDO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

#### **DEFINICIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 (PG-3/75) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de Julio de 1976, con sus posteriores modificaciones, y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran el Proyecto.

#### **CONTENIDO**

El contenido del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ordena siguiendo el articulado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), siguiendo la numeración y denominación de los artículos allí desarrollados, cuando los mismos hayan sido empleados en el Proyecto.

Los nuevos artículos creados se han integrado dentro de la estructura correspondiente de Partes y Capítulos.

Los artículos no citados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se regirán de forma completa según lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

#### **ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en las obras del Proyecto “Zona verde en San Pedro de Visma”.

## **CAPÍTULO II: PLIEGOS GENERALES**

En la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto, serán de aplicación las disposiciones que a continuación se relacionan:

**Real Decreto Legislativo 3/2011** de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

**Real Decreto 817/2009**, de 8 de mayo, por el que se **desarrolla parcialmente** la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de **Contratos del Sector Público** (BOE del 15 de mayo de 2009). Corrección de errores BOE del 18 de junio de 2009, del 14 de julio de 2009 y del 3 de octubre de 2009.

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 (BOE del 26 de octubre de 2001). El RD 817/2009, de 8 de

mayo (BOE del 15 de mayo de 2009), deroga los artículos 79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE del 19 de diciembre de 2001 y del 8 de febrero de 2002.

Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras (BOE del 30/7/1988, rectificaciones BOE del 12/11/1988). La Ley 24/2001, de 27 de diciembre (BOE del 31/12/2001) modifica los apartados 1 y 2 del artículo 8 y el apartado 4 del artículo 10. El Real Decreto-ley 11/2001, de 22 de junio (BOE del 23/6/2001) modifica el artículo 29.

El artículo 74 de la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (BOE del 30/12/2000) modifica los artículos 31.3 y 34. El artículo 10 del Real Decreto-ley 15/1999, de 1 de octubre (BOE del 2/10/1999) modifica el segundo párrafo del artículo 19.4. La disposición adicional 49, el artículo 121.1 y artículo 121.2 de la Ley 66/1997, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1997) modifica el artículo 5, añade un párrafo al artículo 11.1 y modifica el párrafo 4 del artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional 22.2 y la disposición adicional 22.1 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1996) modifica el artículo 19.4 y añade el artículo 21.4, respectivamente. La disposición adicional novena.1 de la Ley 42/1994, de 30 de diciembre (BOE del 31/12/1994) modifica el artículo 34.

Ley 8/2013, de 23 de junio, de carreteras de Galicia.

Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, aprobada por Ley 9 de diciembre de 2013 (BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013).

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).

RD 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 (BOE del 25 de agosto de 2007). Corrección de errores BOE del 12 de septiembre del 2007. Modificado por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (BOE del 14 de marzo de 2009).

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).

Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2003.

Orden, de 27 de diciembre de 1999, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras (BOE del 2 de febrero de 2000). Modificada por Orden de 13





de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001). El Ministerio de Fomento ha publicado una 2ª Edición de abril de 2003 de esta Norma en la que se incluyen los cambios de la Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 y se corrigen una serie de erratas que había en la edición anterior.

Orden Ministerial, de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 23 mayo de 1990).

Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1999. Contiene programa informático y mapa a escala 1:800.000.

Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales, Dirección General de Carreteras, mayo de 1987.

Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006. Esta publicación anula a las anteriores Recomendaciones para el diseño y construcción de muros de escollera en obras de carreteras de 1998 y al capítulo 5 de la publicación Tipología de muros de carretera.

Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2ª edición revisada – julio de 2002. El capítulo 5 de muros de escollera se considera obsoleto y sustituido en la práctica por la Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera, agosto de 2006.

Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996. Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre (BOE del 11 de octubre de 2002).

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).

Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: “Rehabilitación de firmes”, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003, corrección de erratas BOE del 25 de mayo de 2004).

Orden, de 28 de diciembre de 1999, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 29 de enero de 2000).

No se ha publicado el Anejo 1, que recoge los tipos de letra de los carteles.

Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de Señalización Variable (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.

Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.

Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).

Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.

Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).

Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras–.

Orden Circular 16/2003, de 20 de noviembre, sobre intensificación y ubicación de carteles de obras.

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997. Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1997. Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista

Barreras metálicas: Orden Circular 28/2009, de 19 de octubre de 2009, sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.

Pretiles metálicos: Orden Circular 23/2008, de 30 de julio de 2008, sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera.

Orden Circular 18bis/2008, de 30 de julio de 2008, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.

Orden Circular 18/2004, de 29 de diciembre de 2004, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.

Barreras de hormigón, pretiles de hormigón y otros sistemas de contención de vehículos: Orden Circular 321/95 T y P, de 12 de diciembre de 1995, por la que se aprueban las Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos

ysu catálogo anexo. Todo lo relativo a pretiles metálicos queda derogado y sustituido por la OC 23/2008. Todo lo relativo a barreras metálicas queda derogado y sustituido por la OC 28/2009.

Nota Interior, de 12 de septiembre de 2008, sobre aplicación de las órdenes circulares 18bis/2008 y 23/2008 a obras pertenecientes a la Subdirección General de Construcción.

Nota Interior, de 29 de abril de 2008, sobre colocación de pretiles en estructuras.

Nota técnica, de 3 de julio de 2009, sobre algunos criterios a tener en cuenta en los proyectos de barreras de seguridad que incorporan sistemas para protección de motociclistas.





Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado (BOE del 29 de octubre de 2008).

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).

Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.

Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23 de octubre de 2007).

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 (BOE del 17 de diciembre de 2005).

Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.

Orden Circular complementaria de la OC 320/94 CyE, de 15 febrero de 1996. Se suprimió el punto 2.3.6.2 por el RD 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Reglamento General de Carreteras (BOE del 21 de febrero de 2001).

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. La Orden FOM/891/2004 actualiza artículos de firmes y pavimentos (BOE del 6 de abril de 2004). La Orden FOM/1382/2002 actualiza artículos de explanaciones, drenajes y imentaciones (BOE del 11 de junio de 2002; corrección de erratas BOE 26 de noviembre de 2002). La Orden FOM/475/2002 actualiza artículos de hormigones y aceros (BOE del 6 de marzo de 2002). La Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999 actualiza artículos de señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (BOE del 28 de enero de 2000). La Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 actualiza artículos de conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE del 22 de enero de 2000).

Orden Circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.

Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG3). Artículos: 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4). Orden Circular 8/2001, de 27 de diciembre, de Reciclado de firmes (publicada una 2ª edición revisada y corregida en diciembre de 2003)

Normas UNE referidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

AENOR 2003.

Normas NLT referidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

(BOE del 19 de junio de 2008). Corrección de errores BOE del 11 de septiembre de 2008.

Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento (BOE de 7 de junio de 2006).

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)” (BOE del 22 de agosto de 2008). Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.

Resolución de 26 de Abril de 2005, de la Secretaría General Técnica, por la que se reconoce y se renueva el reconocimiento a diversos distintivos de calidad, a los efectos de la instrucción de hormigón estructural. (BOE de 18 de mayo de 2005).

Resolución de 26 de Mayo de 2005, de la Dirección General de Carreteras, por la que se renueva el reconocimiento de la marca “AENOR” para determinados perfiles y chapas de acero laminados en caliente para su utilización en obras de carretera. (BOE de 10 de agosto de 2005).

Nota de Servicio, de 5 de diciembre de 2002, sobre el procedimiento a seguir para la aplicación de la resolución de 22 de julio de 2002, de la Dirección General de Carreteras, por la que se reconoce la marca “AENOR” para determinados perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para su utilización en estructuras metálicas en obras de carreteras.

Orden VIV/561/2010, De 1 de febrero por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Ley 8/1997, de 28 de enero, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Decreto 35/2000, de 28 de enero, por 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

Nota interior de 24 de febrero de 2004, sobre obligatoriedad del cumplimiento de la normativa europea en productos de construcción.



Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la adjudicación.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que están vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y especialmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le hay hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria, o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras. Se tendrá en cuenta lo que se prescribe en el capítulo siguiente.

### **CONTRATACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS**

Las distintas condiciones bajo las cuales se deben de regir los contratos de las administraciones públicas se recogen en la normativa adjunta:

Legislación Estatal:

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014.

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

## **CAPÍTULO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1.1 DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

##### **- Definición**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a las obras definidas en la "Zona verde en San Pedro de Visma".

##### **- Ámbito de aplicación**

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "P.P.T.G. (PG-3)".

Las Normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

#### **1.1.2 DISPOSICIONES GENERALES**

##### **- Inspección de las Obras**

El contratista proporcionará a la Dirección de las obras o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para la comprobación de replanteos, reconocimiento, mediciones y pruebas 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 o fabricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

##### **- Orden y plazo de ejecución de los trabajos**

Dentro de los quince días (15) siguientes a la fecha de la adjudicación definitiva, el Constructor deberá presentar a la Dirección de la Obra un plan de orden de ejecución de trabajos y de adopción de medios auxiliares, justificando que las obras contratadas podrán ejecutarse con arreglo a los plazos y demás condiciones de la Contrata.

Las obras deberán comenzar al día siguiente de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

El orden de ejecución de los trabajos será subordinado de modo que se cumplan los diversos plazos parciales que se establezcan, entendiéndose que cuando las obras resultasen retrasadas respecto a los plazos marcados, se estimará el retraso como incumplimiento del contrato por parte del Constructor, con todas las consecuencias previstas en el Pliego de Condiciones Generales.

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo **INTRODUCIR TIEMPO DE OBRA** a partir de la orden de iniciación, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

##### **- Modificaciones del proyecto**

El Técnico Director de las Obras podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras ó 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 ó disminución y aún supresión en las cantidades de obra, marcadas en el Presupuesto, ó sustitución de una unidad 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.



#### - Relaciones legales y responsabilidades con el público

El adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el contrato.

Además, serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquél.

Asimismo, serán de cuenta del adjudicatario las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de canteras y préstamos, establecimientos y almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el proyecto respectivo, o se deriven de una actuación culpable o negligencia del adjudicatario.

#### - Representante del contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras.

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Técnico Director de las Obras.

#### - Condiciones especiales

Será obligación de la Empresa Constructora una vez adjudicados los trabajos, elaborar los planos de detalle y los cálculos estáticos complementarios precisos para la ejecución de la obra, en particular: encofrados y entibaciones.

En el Proyecto existen piezas que por la variabilidad de las formas constructivas posibles se han definido de forma indicativa. El Contratista someterá a la aprobación del Director de la Obra las distintas propuestas.

El Contratista elaborará en base al estudio que acompaña a este Proyecto el Plan de Seguridad e Salud en el Trabajo, que someterá a la aprobación de la Administración.

El adjudicatario o contratista principal, podrá dar a destajo o subcontrato, cualquier parte de la obra, siempre que cuente con la autorización de la Dirección de las Obras.

El Contratista principal y Adjudicatario, será siempre el responsable ante la Dirección, de los trabajos efectuados por subcontrato o destajo.

El Ingeniero Director podrá decidir la exclusión de los destajistas que no reúnan las condiciones necesarias para la buena marcha y ejecución de las obras.

#### **1.1.3 DESCRIPCIONES DE LAS OBRAS**

#### - Contradicciones, omisiones o errores

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en el Documento Nº2.- Planos. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio del Director de las Obras quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga el Director de las Obras.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, tanto por el Director de las Obras como por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

#### - Descripción general de las obras

El proyecto "Zona verde en San Pedro de Visma" se trata de un nuevo espacio abierto público para la ciudad. La ejecución de este proyecto junto con el Parque dos Mariñeiros y el Parque Adolfo Suárez dota a esta zona de la ronda de Outeiro, a diferencia de gran parte de esta, de un gran área abierta pública. Con este proyecto se consolida una integración completa del barrio histórico de San Pedro de Visma en la ciudad, ya que la zona de proyecto en la actualidad actúa de efecto barrera y de imagen de este barrio. La presencia de estas 3 áreas públicas alrededor del barrio permite la integración de este al eliminarse el efecto barrera existente, y a la vez acentúa su singularidad respecto al resto de la ciudad.

Aunque el área de actuación de este proyecto es la menor de las 3, esta se sitúa una zona determinante para dotar al barrio de una imagen completamente renovada. Esta zona verde además viene acompañada con un acondicionamiento de su perímetro interior de cara al barrio, homogeneizándolo a algunas renovaciones ejecutadas en los últimos años, mejorando tanto su accesibilidad como su uso como zona de paso tanto para vehículos como para peatones, ejecutándose una plataforma compartida.

En la zona verde existen diversas sendas que fueron determinadas de esa manera gracias al Estudio de Alternativas teniendo en cuenta diferentes factores, en este estudio además, para facilitar el análisis de cada parte, se dividió el proyecto en 4 zonas:

##### - Zona 1 (Zona Oeste)

Se trata principalmente de una zona de paso, donde se cruzan diferentes sendas de la zona verde permitiendo el acceso a diferentes direcciones.

##### - Zona 2 (Zona Centro)

Se caracteriza por una senda longitudinal paralela a la ronda de Outeiro y una perpendicular a esta para un mejor acceso al barrio, además de una amplia zona ajardinada con algunos árboles y unos merenderos. Se instalan bancos a lo largo de toda la senda



- Zona 3 (Zona Este)

Hay un área extensa por lo que se propone crear una plaza donde se cruzan las 2 sendas principales del proyecto así como otras sendas de acceso a la ciudad. Se instalan bancos en la plaza.

- Zona 4 (Zona Norte)

Permite el acceso a la zona superior del barrio mediante la segunda senda principal.

**Edificaciones existentes**

Se actúa sobre las edificaciones y superficies indicadas en los planos demoliéndolas completamente.

Las demoliciones completas se ejecutan de manera mecánica, después de proceder al desmontaje de las placas de fibrocemento que las cubren en el caso de que las haya, midiendo los niveles de amianto, limpiando, etiquetando y paletizando las placas, acopiándolas debidamente para su posterior retirada y procesado de acuerdo a la normativa vigente al respecto.

**Preparación del terreno de la plataforma compartida y calle Cuesta**

Se demuele el pavimento existente tanto de calzada como de acera hasta una profundidad aproximada de 25cm.

En la delimitación del ámbito de actuación, en el extremo oeste donde comienza la calle Río y la plataforma compartida proyectada se ha incluido una pequeña área cuyas esquinas estrechan el paso actual, por lo tanto, se incluye la demolición de este muro.

**Pavimentación de la plataforma compartida y calle Cuesta**

Se mantienen las cotas y pendientes actuales del terreno en el caso de la carretera existente, sólo variando la cota de la calzada en zonas donde se eleva hasta ponerla a la cota de la acera existente, según se indica a continuación y se refleja en planos de propuesta de ordenación. En el resto de plataforma compartida todas las indicaciones están en el Documento nº2: Planos.

La cota del viario se adapta a las cotas existentes, teniendo en cuenta el acceso a los portales. El paquete de firme de la plataforma compartida a lo largo de toda la calle Río y Seavella está formada por pavimento de adoquín prefabricado tipo Einstein o equivalente de hormigón bicapa en color ceniza, de forma rectangular 30x15x10, colocado sobre cama de mortero de cemento HA-20 de 5 cm de espesor sobre base de hormigón de calzada HA-20 de 15 cm con un mallazo de reparto de 6mm de diámetro.

Mientras, en la zona de actuación en la calle cuesta, con el fin de homogeneizarla al resto de esta vía, se opta por un pavimento continuo de árido visto según se define en planos y presupuesto, formado por una primera capa de hormigón HA-20 de 15 cm de espesor armado con una malla 20x20x8 y una segunda capa HF 4.0 de 15 cm de espesor con acabado mediante exposición de pavimento continuo de hormigón árido visto, a través de árido gris hormigón pigmentado en blanco, o en color a definir por la dirección facultativa.

**Abastecimiento de agua, red de riego y contraincendios**

En el presente proyecto se mantienen los servicios existentes y no se amplía ni modifica alguna de estas instalaciones.

**Saneamiento de fecales y pluviales**

Se mantiene la red de fecales existentes siguiendo indicaciones de los servicios de encargados del mantenimiento de la misma.

Se diseña una nueva red de pluviales con colectores enterrados de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>, según se indica en planos, presupuesto y anejo correspondientes. Se mantiene la red de pluviales existente conectando las 2 redes nuevas a las existentes tal como se muestra en los planos.

**Alumbrado**

Se crea una nueva red de alumbrado tanto para la zona verde como para la plataforma compartida, que se conectará en ambos extremos (Este-Norte) de la zona de proyecto a la red ya existente en la ciudad. Se ejecuta soterrando el cableado, mediante una zanja de dimensiones 0,60x1,00m bajo calzada con 4 tubos de  $\varnothing$  110, y arquetas de 40x40 cm a pie de luminaria y de 60x60 cm en cruces según se especifica en planos.

**Energía eléctrica**

En el presente proyecto se mantienen los servicios existentes y no se amplía ni modifica la red de energía eléctrica existente.

**Red de gas**

En el presente proyecto se mantienen los servicios existentes y no se amplía ni modifica la red de gas existente.

**Red de telecomunicaciones**

En el presente proyecto se mantienen los servicios existentes y no se amplía ni modifica la red de telecomunicaciones existente.

**Señalización**

Se colocarán 2 señales de peligro en el cruce en la zona Oeste del proyecto debido a que es un cruce concurrido en horas punta debido a que a continuación existe una vía que da acceso al CEIP San Pedro de Visma.

Se colocan 2 señales de ceda el paso en los cruces de la calle Río y Cuesta con la calle Seavella.

Al entrar en una zona de plataforma compartida entre peatones y vehículos, en los 2 extremos de la zona de proyecto se colocarán 2 señales con límite de velocidad 20km/h.

**Plaza pequeña en plataforma**

Para que el trazado de la plataforma sea lo más cómodo posible, en la intersección de la calle Seavella con la calle Río se modifica ligeramente este lo que conlleva a que se deja una zona amplia de plataforma





compartida para peatones, esto además permite que una zona de calzada usada como aparcamiento se consolide con una forma más definida tal como se muestra en los planos, aumentando su número de plazas aunque no se actúe directamente sobre esta zona en el proyecto.

#### **Sendas peatonales**

Las sendas de la zona verde serán únicamente peatonales pero permiten la circulación ocasional de tráfico rodado, vehículos de emergencias o mantenimiento de la zona verde, uso que complementa al uso peatonal habitual. Estas sendas se ejecutan de la manera que se detalla a continuación:

Se excava y se terraplena o pedraplena de tal manera que se consigan los perfiles indicados en los planos.

Sobre una base de zahorra compactada se ejecuta un pavimento Airpaq terrizo o similar de 10 cm de espesor con árido basado en calcín de vidrio reciclado.

Las sendas mixtas cuentan con un bordillo de madera de pino marítimo tratado en autoclave que hace de elemento de encuentro del pavimento con las zonas ajardinadas.

#### **Plaza en zona verde**

La plaza, descrita anteriormente, no posee ningún elemento singular que la diferencie del resto de la zona verde por lo que se ejecuta de la misma manera. Esta presenta una cota constante de tal manera que la estancia en ella sea lo más cómoda posible.

#### **Zona de jardín**

Se siembra césped de una forma explicada más adelante en el pliego.

#### **Mobiliario urbano y arbolado**

En planos se especifica la ubicación de bancos, merenderos, bolardos, papeleras y arbolado.

Se mantienen los contenedores existentes, previéndose una partida para retirada y nueva colocación de portacontenedores, debido al levantado del pavimento.

El mobiliario urbano será resistente a las agresiones tanto físicas como meteorológicas evitando que su mantenimiento genere sobrecostes a lo largo de su vida útil.

#### **Varios**

Se mantiene la barandilla existente al inicio de la calle Río para que sirva de separación de la zona verde con la plataforma compartida, debido a que se ve necesaria por seguridad debido a que en esa zona existe un estrechamiento puntual de la plataforma. Se retira la barandilla no mencionada en este apartado.

Se demuele el muro existente en un área que produce un estrechamiento del viario actual, según se refleja en los planos y se realiza un nuevo muro retranqueo con características similares al demolido.

#### **1.1.4 INICIO DE LAS OBRAS**

##### **- Comprobación del Replanteo**

En el plazo de quince días hábiles a partir de la adjudicación definitiva la Dirección comprobará, en presencia del Adjudicatario o representante, el replanteo de las obras. A continuación se levantará acta firmada por los representantes de ambas partes.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del Proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios del Contrato.

##### **Fijación y conservación de los puntos del replanteo**

Desde la comprobación de replanteo, el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de obra.

El Contratista construirá a su costa mojones, bases de replanteo y referencias en lugares y número adecuados, a juicio de la Dirección de la Obra, para la perfecta comprobación de la marcha, calidad y exactitud del replanteo y dimensionamiento de la obra y sus partes. Asimismo, está obligado a su conservación y a mantener expeditas las visuales desde dichos puntos.

Todas las coordenadas de las obras, así como las de los planos de obras ejecutadas, serán referidas a la malla ortogonal que señale la Dirección de Obra.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, las señales y mojones.

Si en el transcurso de las obras, son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su cargo, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

El Director de la Obra sistematizará normas para la comprobación de replanteos parciales y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual en ningún caso, eliminará la total responsabilidad del Contratista, en cuanto al cumplimiento de plazos parciales, y por supuesto, del plazo final.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones y materiales realizadas o usados para la comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán de cuenta del Contratista, así como los gastos derivados de la comprobación de estos replanteos.

##### **- Programación de los trabajos**

En el plazo de quince días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, el Adjudicatario presentará el Programa de los Trabajos de las obras.

El programa de los Trabajos de las obras, incluirá los siguientes datos:

- Fijación de las clases de obra que integran el proyecto, e indicación del volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, maquinaria, equipo y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.



- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o en un diagrama de espacios-tiempos.

El Programa de Trabajos será presentado conforme a las anteriores indicaciones, siguiendo las líneas generales del Programa indicativo, que constituye el Anejo correspondiente del Proyecto, y de acuerdo con las instrucciones específicas que le sean dadas al Contratista por el Director de las Obras.

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

### **1.1.5 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y a los planos de este Proyecto, así como la legislación complementaria citada en el artículo correspondiente y toda otra que le sea de aplicación.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se estará a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

#### **- Equipos y maquinaria**

El Contratista quedará obligado a situar en las obras los equipos y maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación, y que el Ingeniero Director de las obras considere necesarios para el desarrollo de la misma.

El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedar adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento del Ingeniero Director. Si, una vez autorizada su retirada, y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

#### **- Ensayos**

Con arreglo a las instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra. Para su comprobación y en el caso de carencia de medios adecuados para la realización de los mismos, la Dirección de las Obras podrá ordenar que se realicen en los laboratorios oficiales que determine o en aquellos que sin serlo, estén homologados.

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.

Los gastos y costes de toma de muestras, envíos, realización de los ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, ya que se consideran incluidos en los precios unitarios.

Los ensayos no tienen otra significación o carácter que el de simple antecedente para la recepción. La admisión de materiales o unidades de obra, no atenúa el deber de subsanar y reponer que contrae el Contratista si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas para la recepción provisional y/o definitiva.

#### **- Materiales**

No se procederá al empleo de cualquiera de los materiales que integran las unidades de obra sin que antes sean examinados y aceptados por el Director, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de materiales no esté fijada en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno.

El cambio de procedencia de los materiales no supondrá en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará al Director de las Obras, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se propone utilizar; aportando, cuando así lo solicite el citado Director, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director.

En el caso de que las procedencias de los materiales fuesen señaladas concretamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dichas procedencias. Si, posteriormente, se comprobara que dichas procedencias son inadecuadas o insuficientes, el Contratista vendrá obligado a proponer nuevas procedencias sin excusa, sin que dicho motivo ni la mayor o menor distancia de las mismas puedan originar aumento de los precios ni de los planos ofertados.

En el caso de no cumplimiento dentro de un plazo razonable no superior a un mes, de la anterior prescripción, el Director de las Obras podrá fijar las diversas procedencias de los materiales sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados y pudiendo incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

Si el Contratista hubiese obtenido de terrenos pertenecientes al Estado, materiales en cantidad superior a la requerida para el cumplimiento de su Contrato, la Administración podrá posesionarse de los excesos, incluyendo los subproductos, sin abono de ninguna clase.



#### - Acopios

El lugar de acopios donde deberán depositarse los materiales referidos en las distintas unidades de obra, será fijado y comunicado por el Director de la obra al Contratista.

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita del Ingeniero Director, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el citado Ingeniero. Se considera especialmente prohibido obstruir los desagües y dificultar el tráfico, en forma inaceptable a juicio del Director de las Obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que asegure la preservación de su calidad para su utilización en la obra; requisito que deberá ser comprobado en el momento de dicha utilización.

Las superficies empleadas en zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este Artículo, serán de cuenta del Contratista.

#### - Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las Obras y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los referidos trabajos.

#### - Trabajos defectuosos y no autorizados

Los trabajos ejecutados por el contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa, si el Director lo exige y en ningún caso serán abonables.

#### - Señalización de las obras

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las señales, balizas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo y desvíos provisionales a satisfacción del Director de la Obra. Siendo, en todo caso, responsable de todo accidente que pudiese ocurrir.

Si por cualquier motivo, personas o vehículos causaren daños en la obra por una mala señalización, está obligado a rehacerla de nuevo sin derecho a indemnización alguna.

El Contratista cumplirá todos los Reglamentos y Disposiciones relativos a la señalización y mantendrá desde la puesta de sol hasta su salida cuantas luces sean necesarias.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalar a su costa el resto de las obras objeto del Contrato con arreglo a las instrucciones y uso de los aparatos que prescriba el Director y a las indicaciones de otras Autoridades en el ámbito de su competencia y siempre en el cumplimiento de todas las Disposiciones vigentes.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los suministros, instalación, mantenimiento y conservación de todas las señales, luces, elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores.

#### - Precauciones durante la ejecución de la obra

##### Lluvias

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan daños.

##### Heladas

Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que se señala en estas Prescripciones.

##### Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas o que se dicten por el Ingeniero Director.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios; y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

#### - Accidentes de trabajo

De conformidad con lo establecido en el artículo 74 del Reglamento de la Ley de Accidentes de Trabajo de fecha 22 de Junio de 1956, El Contratista queda obligado a contratar, para su personal, el seguro contra el riesgo de indemnización por incapacidad permanente y muerte en la Caja Nacional de Seguros de Accidentes del Trabajo.

#### - Descanso en días festivos

En los trabajos que comprende esta contrata se cumplirá puntualmente el descanso en días festivos del modo que señalen las disposiciones vigentes.

En casos excepcionales, cuando fuera necesario trabajar en dichos días, se procederá como indican las citadas disposiciones y las que en lo sucesivo se dicten sobre la materia.

#### - Obras no detalladas

Se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, siguiendo las órdenes de la Dirección de las Obras.





#### - Limpieza de la obra

Es obligación del Contratista mantenerla limpia, así como los alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo hará desaparecer todas las instalaciones provisionales. Adoptará las medidas convenientes para que la obra presente buen aspecto en cualquier momento.

Asimismo mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad, los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público. Siendo de su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad de que la obra esté siempre en buenas condiciones de limpieza.

#### - Construcciones auxiliares

Queda obligado el Contratista a construir por su cuenta, desmontar y retirar a la terminación de la obra, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, etc. Todas estas edificaciones estarán supeditadas en cuanto a ubicación y dimensiones a la aprobación de la Dirección de Obra.

#### - Instalaciones provisionales

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra.

Asimismo construirá y conservará en lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la obra.

#### - Retirada de los medios auxiliares

Al final de la Obra el Contratista deberá retirar cuantas instalaciones, herramientas, máquinas, materiales, se encuentren en la zona. Si no procediese de esta manera la Dirección de Obra, previo aviso y en un plazo de 30 días, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

### **1.1.6 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

#### - Daños y perjuicios

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier personal, propiedad o servicio público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización o ejecución de las obras.

En especial, además de ser de cuenta de riesgo del Contratista los gastos y costes originados por las reparaciones y reposiciones, será responsable de los daños y perjuicios causados a terceros o a la propia Administración por incumplimiento total o parcial de las prescripciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones.

Los servicios y propiedades tanto públicos como privados que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa y las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas adecuadamente por el citado Contratista.

Se tendrá especial cuidado al efectuar las demoliciones y excavaciones con viviendas, garajes, almacenes, construcciones, conducciones y servicios existentes, estando el Contratista obligado a reponer inmediatamente y a su cargo todo daño causado. Si la Dirección estimase que alguno de los servicios debiera cambiar de posición o trazado, el Contratista estará obligado a efectuar el cambio sin derecho a reclamación alguna salvo el ser reintegrado de su coste.

El Contratista deberá aplicar todas las normas que le sean de aplicación sobre demoliciones y seguridad, no eximiéndole de su responsabilidad el desconocimiento de las mismas. También está obligado a obtener todos los permisos y licencias que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras, siendo a su cargo los gastos que suponga.

#### - Objetos encontrados

El Contratista será responsable de la conservación de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras; debiendo dar cuenta inmediata de los hallazgos al Director de las Obras y colocarlos bajo su custodia.

#### - Evitación de contaminaciones

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cualquier tipo por causa de las obras, así como las de combustible, aceite, ligantes u otro material que pueda ser perjudicial, incluso las contaminaciones de tipo biológico, siendo responsable de los daños que pueda causar a terceros producidos durante la ejecución de las obras.

#### - Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el contrato.

#### - Personal del contratista

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación.

El Director de las Obras podrá prohibir la permanencia en la obra al personal del Contratista que, por motivo de faltas de obediencia y respeto, perturbe, a juicio del mismo, la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones de Trabajo, disposiciones reguladoras de los Subsidios y Seguros Sociales, vigentes o que en los sucesivos se dicten.

### **1.1.7 MEDICIÓN Y ABONO**



### - Normas generales

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por volumen, superficie, longitud, peso ó unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº 1. Para las unidades nuevas que pueden surgir y para aquellas 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 ó costumbre de la construcción.

Solamente serán abonadas las unidades de obra que ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, figuran en los documentos del proyecto o que hayan sido ordenadas por el Director de las Obras.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructura, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por el Director y el Contratista. En él figuran cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales directos e indirectos como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos, etc. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con recibo, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figure determinado en los cuadros de precios o estado de mediciones.

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

Serán de cuenta del Contratista los siguientes gastos y costes y que se entienda tiene el Contratista incluido en los precios que oferte:

- los gastos de vigilancia a pie de obra.
- los gastos ocasionados por los ensayos de materiales, hormigones y control que exija el Director de obras.
- los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares, así como los mencionados en el resto del articulado que indique que son a cargo del Contratista.
- los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales o para explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta que la cantera o canteras que no forman parte de la obra.

- los gastos y costes de seguros y de protección de la obra y de los acopios contra todo deterioro, daño, robo o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico, tanto terrestres como marítimas, boyas flotantes, muertos y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obras.
- los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de las obras a su terminación.
- los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informes de cualquier tipo de pruebas o ensayos.
- los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquéllas derivadas de la obra.
- los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración que se expliciten en otros apartados.
- las tasas que por todos los conceptos tenga establecido la Administración en relación a las obras.
- los gastos y costes que se deriven a origen del contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- los gastos, costes y trámites necesarios para efectuar los enganches y acometidas a las redes de distribución de energía eléctrica y distribución de agua.

La valoración de las obras no especificadas en este Pliego, se verificará de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Capítulo IV, Sección Primera, para su ejecución se deberá proceder a la localización de planos de detalle, que serán aprobados por el Director de las Obras.

### - Abono de las obras



### **Certificaciones**

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de Certificaciones, expedidas por el Director de las Obras en la forma legalmente establecida.

### **Anualidades**

Para el abono de las obras, su presupuesto se distribuirá en la forma y anualidades establecidas en la adjudicación definitiva.

La modificación de las anualidades fijadas, deducida como consecuencia de la aprobación del Programa de Trabajo o de reajustes posteriores, se realizarán en la forma y condiciones señaladas por la Legislación vigente para la contratación de obras del Estado.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos con celeridad mayor que la necesaria para ejecutar las obras en el tiempo prefijado. Sin embargo, no tendrá derecho a percibir en cada año, cualquiera que sea el importe de lo ejecutado o de las Certificaciones expedidas, mayor cantidad que la consignada en la anualidad correspondiente. No se aplicarán partiendo de las fechas de las Certificaciones como base para el cómputo de tiempo de demora en el pago, sino partiendo de la época en que éste debió ser satisfecho.

### **Precios unitarios**

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra tendrán incluidos todos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales directos e indirectos, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos, además de otros gastos y costes que se enuncien en los apartados de este Pliego. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna excedente de los precios consignados por estos conceptos.

Serán de cuenta del Contratista los incrementos de materiales empleados y la ejecución de las unidades de obras necesarias, incluso las no previstas, destinadas a corregir los efectos consecuencia de fallos, errores u omisiones en los cálculos del Proyecto o en la ejecución de las obras y referentes en especial a la estabilidad, asentamientos, deslizamientos, reposiciones, u otros motivos, etc.

### **Partidas alzadas**

Se abonarán íntegras al Contratista las partidas alzadas que se consignen en este Pliego, bajo esta forma de pago.

### **Materiales acopiados**

En este sentido se estará a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

### **Instalaciones y equipos de maquinaria**

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente; a no ser que expresamente se indique lo contrario en el Contrato.

### **- Modo de abonar las obras concluidas, las incompletas y las defectuosas**

A) Las obras concluidas, se abonarán, previas las mediciones necesarias a los precios consignados en el cuadro de precios número uno.

B) Cuando a consecuencia de rescisión u otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro número dos sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

C) En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

D) Las obras defectuosas podrán ser recibidas, siempre que se les descuenta del precio establecido el tanto por ciento de defecto.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos.

### **- Obras en exceso**

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimanen órdenes expresas del Director de las obras, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler la parte de la obra así ejecutada y toda la que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, para terminarlo con arreglo al Proyecto.

### **- Consideraciones generales sobre medición de las obras**

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución y liquidación de ellas, serán de cuenta del Contratista.

La Contrata está obligada a suministrar a su cargo los medios y aparatos necesarios que la Dirección precise para tales operaciones, así como a presenciarse a los procedimientos que se les fije para realizarlas y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres días expresando su relación con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renunciará a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Administración.

Se tomarán cuantos datos estime oportunos la Administración después de la ejecución de las obras y en ocasión de la liquidación final.



El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscrito por la Administración y la Contrata y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias, que habrán de hacerse previamente en las oficinas de la Dirección de Obra.

#### **- Transporte**

En la composición de precios se ha contado para la formación de los mismos, con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas.

Se sobrentiende que los materiales se abonan a pie de obra, sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por otros conceptos.

#### **- Replanteo**

Todas las operaciones necesarias para los replanteos, serán efectuadas por cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

Asimismo, está obligado a suministrar a su cargo a la Administración los medios y aparatos necesarios que la Dirección de la Obra estime adecuados para llevar a cabo los replanteos de cualquier tipo.

### **1.1.8 RECEPCIONES, GARANTÍAS, OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**

#### **- Recepciones de la obra**

Una vez rematadas y previos los trámites reglamentarios se procederá a efectuar la recepción de las obras, una vez realizado el reconocimiento de las mismas y en el supuesto de que todas ellas se encuentren en las condiciones debidas.

Al proceder a la recepción de las obras se extenderá por cuadruplicado el Acta correspondiente que, una vez firmada por quien corresponda, se elevará a la aprobación de la Superioridad.

#### **- Obligaciones del contratista**

El Contratista tendrá la obligación de obtener los locales, zonas para talleres, oficinas, etc., que considere necesarios para la realización de las obras.

Es de responsabilidad del Contratista, la elección de canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (todo uno, escolleras, rellenos, áridos para hormigones, etc.).

No obstante deberán tenerse en consideración los siguientes puntos:

- En ningún caso se considerará que las canteras o su explotación forma parte de la obra.
- La paralización de los trabajos en las canteras no tendrá, en ningún caso, repercusión alguna en los precios ni en los plazos ofertados.
- El contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones, etc.

- En cualquier caso es de total responsabilidad del contratista, la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de materiales como el volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de las canteras.

- Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.

- Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra correrán a cargo del Contratista, y no deberán interferir con otras obras que se estén realizando en el área.

- El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.

- Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que se puedan ocasionar con motivo de las tomas de muestras, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

- El Contratista, bajo su responsabilidad, queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas en la Reglamentación del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas de 3/04/64 y demás dictadas que sean aplicables acerca del régimen de trabajo o que en lo sucesivo se dicten.

### **1.1.9 PRESCRIPCIONES PARTICULARES**

En todos aquellos casos en que a juicio del Director de las Obras, se haga aconsejable, para la ejecución de las obras previstas, la fijación de determinadas condiciones específicas, se redactará por éste el oportuno Pliego de Prescripciones Particulares, que ha de ser aceptado por el Contratista, quedando obligado a su cumplimiento.

### **1.1.10 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las Cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto que sirva de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diese al Contratista el Director de la Obra, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

Los efectos del Contrato se regularán en todo por las disposiciones que rigen los Contratos de Obras del Estado, y en especial por los Capítulos IV y V de la Ley de Contratos del sector público; por los Capítulos V y VI del Reglamento General de Contratación, y por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Construcción de Obras del Estado.

### **1.1.11 MODIFICACIONES EN LAS OBRAS PROYECTADAS**

En el caso de que el importe de la oferta no coincida con el Presupuesto total del Proyecto se entenderá que prevalece el de la oferta económica y, en consecuencia, los precios unitarios que figuren en dicho proyecto serán aumentados o disminuidos en la misma proporción en que lo esté el importe fijado en la





oferta económica en relación con el presupuesto del proyecto y estos precios, así rectificadas, servirán de base para el abono de las obras realizadas.

El importe total de la oferta económica no se modificará por los errores que puedan haberse cometido en las mediciones, en los cuadros de precios o en el presupuesto, tanto si estos errores son descubiertos antes de la adjudicación como si lo son después.

En tales casos se rectificará el presupuesto y se aumentarán o disminuirán los precios en la forma prescrita en el apartado anterior. Solamente se modificará la oferta económica cuando la Administración introdujese modificaciones en el proyecto con arreglo a los artículos 149 y siguientes del Reglamento de Contratación o cuando fuera preciso modificar el proyecto por haberse variado los datos que se consignan en estas Bases. En tales casos se procederá en la forma indicada en el artículo 150 del vigente Reglamento de Contratación del Estado.

### **MATERIALES BÁSICOS**

Cuanto 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 lo hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrá las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique la Dirección de Obra durante su ejecución.

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. El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados

de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que se determinen al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

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, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

#### 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, ni tampoco es responsable de las posibilidades de los volúmenes a extraer.

Se considerarán a cargo del Adjudicatario cualquier clase de gastos de apertura de canteras o de preparación del terreno para la extracción, así como la eliminación de los materiales que no sean admisibles para el fin a que son destinados.

En el caso de que los puntos de extracción de materiales se encuentren en terrenos de La Propiedad, el Adjudicatario no adquirirá ninguna clase de derechos sobre ellos. La Propiedad podrá utilizarlos por sí misma, o por una tercera persona autorizada, siempre y cuando esta explotación sea compatible con la que realice el Adjudicatario.

### **1.1.12 CEMENTOS**

#### **- Definición**

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

#### **- Condiciones generales**

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

- a) 80301:96: "Cementos: cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad".
- b) 80303:96: "Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar"
- c) 80305:96: "Cementos blancos".
- d) 80306:96: "Cementos de bajo calor de hidratación".
- e) 80307:96: "Cementos para usos especiales".
- f) 80310:96: "Cementos de aluminato de calcio".

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80.300, 80.301, 80.303, 80.304, 80.305, 80.306, 80.307, y 80.309, la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-97) cuyo ámbito de aplicación alcanza a las obras de construcción, centrales de fabricación de hormigón preparado y las fábricas de productos de construcción con carácter obligatorio según indica el artículo segundo del R.D. 776/1997 de 30 de mayo que la aprueba, y la Instrucción EHE, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea.

#### **Cementos comunes. CEM**

Se denominan cementos Portland (Tipo CEM I y CEM II) a los productos obtenidos por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sinterización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto



principalmente por silicato tricálcico (SC3), silicato bicálcico (SC2), aluminato tricálcico (AC3) y aluminoferrito tetracálcico (AFC4), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

- CEM I: Cemento Portland.
- CEM II: Cemento Portland con adiciones.
- CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria
- CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria
- CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice
- CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana
- CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana
- CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante
- CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante
- CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza
- CEM II/A-M: Cemento Portland mixto
- CEM II/B-M: Cemento Portland mixto

Se denomina cemento de horno alto (Tipo CEM III) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Tipo CEM III: Cemento de horno alto:

CEM III/A.

CEM III/B.

Se denomina cemento puzolánico (Tipo CEM IV) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Tipo CEM IV: Cemento puzolánico:

CEM IV/A.

CEM IV/B.

Se denomina cemento compuesto (Tipo CEM V) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en

proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

CEM V: Cemento compuesto:

CEM V/A.

Dentro de cada uno de los grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascuales (Mpa) ó N/mm<sup>2</sup> (32,5 - 42,5 - 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento CEM I 42,5 R para el hormigón pretensado y cemento CEM II/A-P 32,5 R para los restantes hormigones estructurales y para los hormigones auxiliares no estructurales.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 26.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

#### **Cementos blancos**

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los Tipos I, II y V cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en este artículo y cuyo índice de blancura determinado por el método descrito en la UNE-80117 sea superior al 75% según se especifican en la norma UNE-80305.

Los cementos blancos tienen las siguientes denominaciones según sean sus proporciones de Clinker y Adiciones:

BL I: Cementos Portland blancos.

BL II: Cementos Portland blancos con adiciones.

BL V: Cementos blancos para solados.

#### **Cementos especiales. ESP.**

Además, existen cementos para aplicaciones específicas cuyos tipos y designaciones son ESP-VI y ESP-VI-2. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R.

#### **Cementos con características adicionales**

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE 80303:96 "Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar", y UNE 80306:96 "Cementos de bajo calor de hidratación".

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar, o solamente al agua de mar, aquellos cementos en los que su composición cumpla, en cada caso, las prescripciones indicadas en la Tabla 3. Los cementos blancos de tipo BL

I cumplirán lo especificado para los CEM I en dicha tabla.



Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos como componentes principales cumplirán las siguientes condiciones:

- 1- La relación SiO<sub>2</sub>/(CaO+MgO) deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva.
- 2- El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de puzolanidad (UNE EN 196-5:1996) a la edad de siete días
- 3- Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de veintiocho días (UNE EN 196-1:1996), que en ningún caso será inferior al 80 por 100 de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad.
- 4- El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanidad como de resistencia, será de tipo I 42,5 R/SR (UNE 80301:96 y UNE 80303:96).

*Características técnicas. Composición*

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las siguientes tablas.

**Tabla 1: TIPOS DE CEMENTOS COMUNES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)**

TIPO de cemento	Denominación	Designación	linker	Es coria de horno alto	Humo de sílice	Puzolanas naturales	cenizas volantes	caliza	Componentes minoritarios adicionales (2)
			K	S	D	P	V		

C EM I	Cement o Portland	CEM I	5-100	9	-	-	-	-	-	0-5
	Cement o Portland con escoria	CEM II/A-S CEM II/B-S	0-94	8	6-20	-	-	-	-	0-5
			5-79	6	-35	-	-	-	-	0-5
	Cement o Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	0-94	9	-	-10	6	-	-	0-5
	Cement o con puzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P	0-94	8	-	-	6-20	-	-	0-5
			5-79	6	-	-	-35	-	-	0-5
	Cement o Portland con ceniza volante	CEM II/A-V CEM II/B-V	0-94	8	-	-	-	6-20	-	0-5
			5-79	6	-	-	-	1-35	2	0-5
	Cement o Portland con caliza	CEM II/A-L	0-94	8	-	-	-	-	-20	0-5
C EM II	Cement o Portland mixto (3)	CEM II/A-M CEM II/B-M	0-94	8	6-20 (4) (5)					
			65-79	6	21-35 (4) (5) (6)					
C EM III	Cement o de horno alto	CEM III/A CEM III/B	5-64	3	36	-	-	-	-	0-5
			20-34	4	66	-	-	-	-	0-5
C EM IV	Cement o puzolánico	CEM IV/A CEM IV/B	5-89	6	-	11-35 (4)				0-5
			4	4	-	36-55 (4)				0-5





			5-64				
EM V	Cemento compuesto	CEM V/A	0-64	4-30	-	18-30	0-5

TABLA 2 : TIPOS DE CEMENTO CON CARACTERÍSTICAS ADICIONALES Y COMPOSICIONES:  
PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	linker C K	Es coria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolanas naturales P	cenizas volantes V	Caliza	Componentes minoritarios adicionales (2)
BL I	Cemento Portland blanco	BL I	9 5-100	-	-	-	-	-	0-5
BL II	Cemento Portland blanco con adiciones	BL II	7 5-94	-	-	-	-	-	6-25
BL V	Cemento blanco para solados	BL V	4 0-74	-	-	-	-	-	26-60
BL VI-1	Cemento para usos especiales	VI-1	2 5-55	45-75 (de S.P y V)					0-5
BL VI-2		VI-2	2 5-40	30 -45	-		30-45		0-5

- (1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo del cemento, entendiéndose por tal el "clinker" y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.
- (2) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser "filler" o uno más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.
- (3) Cuando algún cemento "Portland" mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.
- (4) La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.
- (5) La proporción de "filler" se limita al 5 por 100.
- (6) La proporción de caliza se limita al 20 por 100.



Tipo	Resistentes a los sulfatos y al agua de mar		Resistentes al agua de mar	
	C <sub>3</sub> A Porcentaje	C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF Porcentaje	C <sub>3</sub> A Porcentaje	C <sub>3</sub> A+C <sub>4</sub> AF Porcentaje
CEM I	≤ 5,0	≤ 22,0	≤ 5,0	≤ 22,0
CEM II/A-S				
CEM II/B-S				
CEM II/A-D				
CEM II/A-P				
CEM II/B-P				
CEM II/A-V				
CEM II/B-V	≤ 6,0	≤ 22,0	≤ 8,0	≤ 25,0
CEM III/A	≤ 8,0	≤ 25,0	≤ 10,0	≤ 25,0
CEM III/B	Lo son siempre		Lo son siempre	
CEM IV	≤ 6,0	≤ 22,0	≤ 8,0	≤ 25,0
CEM IV	≤ 8,0	≤ 25,0	≤ 10,0	≤ 25,0

Las especificaciones sobre C<sub>3</sub>A y C<sub>3</sub>A+C<sub>4</sub>AF se refieren al clinker. Los contenidos de C<sub>3</sub>A y C<sub>4</sub>AF se determinarán por cálculo (norma UNE 80304:86) a partir de los análisis según UNE EN 196-2 1996.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80118:86), según se especifica en la norma UNE 80306:96.

**Características mecánicas y físicas**

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.

TABLA 4: PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Clase resistente	Resistencia a compresión N/mm <sup>2</sup>				Tiempo de fraguado		Expansión mm
	Resistencia inicial		Resistencia normal Veintiocho días	Principio Minutos	Final Horas	F	
	Dos días	Siete días					
32,5	-	≥16,0					
32,5 R (1)	≥13,5	-	≥3,5	≤5,5			
42,5	≥13,5	-					
42,5 R (1)	≥20	-	≥4,5	≤6,5	≥60		
52,5	≥20	-			≥45	12	≤10
52,5 R (1)	≥30	-	≥5,5				

(1) R= Alta resistencia inicial



Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

**Características químicas**

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), que se resume en las siguientes tablas:

**TABLA 5: PRESCRIPCIONES QUIMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES**

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	CEM I	Todas	≤5,00
	CEM III		
Residuo insoluble	CEM I	Todas	≤5,00
	CEM III		
Contenido de sulfatos (expresado en SO <sub>2</sub> )	CEM I CEM II (7) CEM IV CEM V	32,5	≤3,50
		32,5 R (8)	
		42,5	
	42,5 R (8)		
	52,5		
	CEM III	52,5 R (8)	≤4,00
Contenido de cloruros (Cl <sup>-</sup> )	Todos (9)	Todas	≤0,10

Puzolanidad	CEM IVO	Todas	Satisfacer el ensayo
-------------	---------	-------	----------------------

(7) Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo II/A-S o II/B-V.

(8) R = Alta resistencia inicial.

(9) El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

**TABLA 6: PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE CEMENTOS BLANCOS Y ESPECIALES**

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	BL I	Todas	≤5,00
	BL II	Todas	-
	BL V		
Contenido de cloruros (Cl <sup>-</sup> )	Todos (9)	Todas	≤0,10
Residuo insoluble	BL I	Todas	≤5,00
	BL II BL IV	Todas	
Contenido de sulfatos (expresado en SO <sub>2</sub> )	BL I	Todas	≤4,50
	BL II	Todas	≤4,00
	BL V	Todas	



	ESP VI-1 ESP VI-2	≤3,50
--	----------------------	-------

(9) El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

#### - Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) será de aplicación lo indicado en los apartados 26.2 y 26.3 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

#### - Suministro e identificación

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según UNE 80 403.

- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

#### - Control de recepción

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de las características especificadas en este artículo, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en la Tabla 7, incluida en el presente Artículo. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.5 del PG-3

#### - Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), tal y como queda prescrito en el punto 10 de dicha Instrucción.

Los ensayos que se pueden realizar se ajustarán a las normas señaladas en la tabla siguiente.



TABLA 7

Características	Norma de ensayo	Cementos comunes					Cementos blancos			Cementos para usos especiales		Cementos resistentes a sulfatos y agua de mar		Cementos de aluminio de calcio	
		UNE 301: 96					UNE 80 305 : 96			UNE 80 307 : 96		UNE 80 303 : 96		UNE 80 310 : 96	
		EM I	EM II	EM III	EM IV	EM V	L I	L II	L V	SP VI-1	SP VI-2	R	R	CAC/R	
PERDIDA POR CALCIÓN	UNE EN 196-2 96														

RESIDUO INSOLUBLE	UNE EN 196-2 96 cap 9																			
CONTENIDO DE SULFATOS	UNE EN 196-2 96																			X
CONTENIDO DE CLORUROS	UNE 80 217 91																			X
PUZOLANICIDAD	UNE EN 196-5 96																			
PRINCIPIO Y FIN DE FRAGUADO	UNE EN 196-3 96																			X
ESTABILIDAD DE VOLUMEN	UNE EN 196-3 96																			
RESISTENCIA A COMPRESIÓN	UNE EN 196-1 96																			X
CALOR DE HIDRATACIÓN	UNE 8011886 Exp																			
BLANQUEZ	UNE 8011787 Exp																			
COMPOSICIÓN POTENCIAL DEL CLIKER	UNE 80304 86																			



ALCALIS	UNE 80217 91											X
ALUMINA	UNE 80217 91											X
CONTENIDO EN SULFUROS	UNE EN 196-2 96											X

En determinados casos y para ciertos tipos de cementos el Director de Obra podrá exigir especificaciones adicionales, preferentemente referidas a propiedades recogidas en normas UNE, como son: finura de molido UNE 80 122:91 (tamizado en seco), o según UNE 80 108:86 (tamizado en húmedo); peso específico, según UNE 80 103:86; humedad, según UNE 80 220:85; óxido de calcio libre, según UNE 80 243:86; titanio, según UNE 80 228:88.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

### 1.1.13 MALLAS ELECTROSOLDADAS

#### - Definición

Se entiende por mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

#### - Materiales

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE 36092 y lo indicado en la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, el Artículo 241 del PG-3.

#### - Control de recepción

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción EHE. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal o intenso, debiendo fijarse este extremo en los Documentos de Proyecto o por parte de la Dirección de Obra.

### 1.1.14 ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS

#### - Generalidades

Los elementos metálicos galvanizados utilizados en carreteras han de cumplir unas exigencias técnicas, tanto en lo referente a los materiales utilizados en su fabricación, como en las características del revestimiento que concierne a su aspecto, adherencias, continuidad y cantidad total de zinc depositados.

Estas exigencias se aplicarán a los galvanizados obtenidos:

- a) Por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanizado en caliente).
- b) Por deposición electrolítica de zinc.

#### Galvanizado en caliente:

Se ajustará a lo indicado en el R.D. 2531/85 (BOE del 3/1/86), así como en la O.C. 318/91 T y P de 10 de abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras, y la clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizarán de acuerdo con la masa de zinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por metro cuadrado (g/m<sup>2</sup>) que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14,2 micras.

En la designación del revestimiento se hará mención expresa de "galvanización en caliente" y a continuación se dará el número que indica la masa de zinc depositada por unidad de superficie.

#### Galvanizado por deposición electrolítica:

Los depósitos electrolíticos de zinc se designarán con la letra "Z" seguida de un número que indica, en micras el espesor mínimo de la capa depositada.

#### - Materiales

Metal base: Los aceros y fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos, cumplirán con las prescripciones que se indican en las Normas UNE 36.130 y 37.508 respectivamente. La tornillería se atenderá a la Norma UNE 35.507.

Zinc: Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, cuyas características responden a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.301.

Para la galvanización por deposición electrolítica se recomienda el empleo del lingote de "ZINC ESPECIAL" que responde a las características que para esta clase de material se indican en la UNE 37.302.

#### *Características del recubrimiento.*

Aspecto: El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc. En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.

Adherencia: No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (Método de Ensayos del Laboratorio Central) 8.06.a. "Métodos de ensayo de galvanizados".





Masa de zinc por unidad de superficie: Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a. la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será como mínimo, el indicado para cada elemento en la O.C. 318/91 T y P de 10 de Abril de 1.991, de la Dirección General de Carreteras.

Continuidad del revestimiento de zinc: Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto, en ningún punto, después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

Espesor del recubrimiento: Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en el MELC 8.06.a., el espesor mínimo del recubrimiento será el indicado para cada elemento en la O.C.

### **1.1.15 PINTURAS A BASE DE RESINA EPOXI PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FÉRREOS Y EN ACABADO DE SUPERFICIES METÁLICAS**

#### **- Tipos de pinturas**

Los tipos de pinturas epoxi incluidos en este Artículo son los siguientes:

- Pintura alquitrán-epoxi.
- Pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi.
- Pintura de acabado, a base de resina epoxi de alto contenido en sólidos, brillante.

#### **- Pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi**

##### **- Definición**

Se define como pintura de imprimación de minio de plomo a base de resina epoxi la formada por dos componentes de poliamida y epoxi, respectivamente, de curado en frío, adecuada para utilizarse sobre superficies metálicas sin pintar.

##### **- Composición**

El material de imprimación deberá suministrarse como un sistema de dos componentes consistentes en:

- Un componente resinoso de tipo alfa-epoxi.
- Un agente de curado tipo poliamida.

El pigmento deberá estar dispersado de forma adecuada sólo en el componente de la resina. Cuando se necesiten dos capas de pintura de imprimación, el pigmento de la segunda deberá contener, aproximadamente, un medio por ciento (0,5%) en peso, de negro de humo.

##### Composición del pigmento

Los componentes del pigmento, de acuerdo con la Norma INTA 16 12 01, serán:

- Minio de plomo ..... 75% mín.
- Insoluble en CIH..... 20% mín.

##### Vehículo no volátil de cada componente

Componente resinoso:

- Punto de fusión, °C..... 65-85
- Viscosidad (Gardner-Holdt) 40% en peso en dietilenglicol monobutyleter..... D-K
- Peso específico a 20 °C ..... 1,17-1,22
- Color (Gardner), máximo ..... 4
- Gramos de resina que contienen 1 g de resina alfa-epoxídico ..... 425-700

Estas determinaciones se realizarán de acuerdo con las Normas MELC 12.41, UNE 48048 y UNE 48098.

Agentes de curado:

- Color (Gardner), máximo ..... 12
- Viscosidad, Poises a 40 °C.... 500-750
- Peso específico a 20 °C ..... 0,980-1,000
- Valor amínico (equivalente en mg de KOH por gramo) ..... 210-200

Estas determinaciones se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 48048 y UNE 48098.

##### **- Características cualitativas de la pintura líquida**

##### Propiedad de aplicación

Los dos componentes, mezclados de forma apropiada, deberán constituir una pintura apta para ser aplicada a brocha o por pulverización a pistola, según las instrucciones del fabricante. La mezcla preparada deberá permitir un acabado uniforme, de acuerdo con la Norma MELC 12.03.

##### Conservación en envase

Almacenados los dos componentes durante seis (6) meses en los recipientes de origen, sin abrir, a temperaturas comprendidas entre cuatro y veintisiete grados centígrados (4 °C a 27 °C), y realizada, al término de este tiempo, la mezcla, deberá cumplir los requisitos de este Artículo, de acuerdo con la Norma INTA 16 02 26.

##### Estabilidad

Mantenidos a una temperatura comprendida entre diez y veintisiete grados centígrados (10 °C a 27 °C) los dos componentes mezclados, deberán permanecer en condiciones de poderse aplicar durante un período de diez horas (10 h), con o sin la adición de un máximo del diez por ciento (10%) en volumen del diluyente que recomiende el fabricante, de acuerdo con la Norma UNE 48096.

##### Color

Deberá ser el característico de los pigmentos utilizados.





Características cuantitativas de la pintura líquida

El material preparado de acuerdo con lo dicho anteriormente y ensayado o aplicado entre media y tres horas (0,5 a 3 h) después de realizada la mezcla, deberá cumplir los siguientes requisitos (mín-max):

- Consistencia Krebs-Stormer a 200 rpm, Unidades Krebs ..... 0-60
- Tiempo de secado duro, horas ..... —
- Finura de molido: tamaño de grano en micras ..... —
- Material volátil, % en peso ..... 0-65
- Vehículo no volátil:
- Componente resinoso: g de resina que contienen 1 g equivalente de resina alfa-epoxi ..... 50-400
- Agente de curado: mg equivalentes de KOH por g ..... 00-210

Estas determinaciones se realizarán según las Normas MELC 12.05, MELC 12.73, MELC 12.74 y MELC 12.78.

**- Características de la película seca de pintura**

Preparación de las probetas

Las probetas para la realización de los distintos ensayos deberán ser de acero, con las dimensiones que se especifiquen en cada caso, perfectamente desengrasadas y libres de óxidos. La película de pintura se dejará secar al aire, en todos los casos, durante un tiempo de siete días (7 d). El espesor de película seca de pintura deberá ser de treinta a cuarenta micras (30 a 40 micras).

Brillo especular a 60°C sin corrección por reflexión difusa

El valor del brillo especular deberá estar comprendido entre el diez y el treinta por ciento (10 a 30%), de acuerdo con la Norma MELC 12.100.

Adherencia

Ensayada la película seca de pintura, no será fácil separar un trozo de película del soporte metálico a que ha sido adherida, ni aun empleando una cinta adhesiva, de acuerdo con la Norma MELC 12.92.

Aplicabilidad y aspecto

Una capa normal de la imprimación deberá ser aparentemente uniforme, sin granos, arrugamientos ni excesivas marcas de brocha, cuando se aplique sobre paneles de acero.

Aplicabilidad de una segunda mano de pintura de imprimación

Después de veinticuatro horas (24 h) de secado, la película de pintura de imprimación no deberá removerse o levantarse cuando se le aplique una segunda mano de la misma.

Aplicabilidad de una segunda mano de pintura de acabado

Después de veinticuatro horas (24 h) de secado, la película de pintura de imprimación no deberá formar ampollas, reblandecerse, levantarse ni presentar ninguna otra imperfección cuando se le aplique una segunda mano de pintura de acabado compatible con la misma.

**- Medición y abono**

La medición y abono de las pinturas a base de resinas epoxi se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

**1.1.16 PINTURAS AL CLOROCAUCHO PARA ACABADOS DE SUPERFICIES METÁLICAS**

**- Definición**

Se definen como pinturas al clorocaucho para acabado de superficies metálicas aquellas formadas por caucho colorado al que se le han incorporado plastificantes y estabilizadores con objeto de darle flexibilidad, adherencia y durabilidad.

Estas pinturas se caracterizan por su resistencia al fuego y al agua.

**- Composición y empleo**

Salvo especificación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se empleará cualquiera de las composiciones indicadas en la Tabla 275.1.

En condiciones ambientales corrosivas extremadamente severas, y cuando se precise un máximo de resistencia química, se utilizará el vehículo tipo A.

En pinturas de albañilería, hormigones y superficies de tipo alcalino, en ambientes muy corrosivos, con agua y agentes químicos, se utilizará el vehículo tipo B.

En cualquier caso, la aplicación se hará en tres capas de un espesor aproximado a ciento veinticinco micras (125 micras).

Tabla 275.1

Componentes	Vehículo fijo, % en peso			
	M ín.	M áx.	M ín.	M áx.
Clorocaucho	5 0-60	4 5-60	2 0-35	5- 50
Parafinas o bifemilos clorados	4 0-50	0- 25	--	--
Resinas alquídicas medias o largas en aceites	--	2 0-30	6 5-80	0- 25



Otros polímeros, resinas y plastificantes	--	--	--	0- 95
<b>Totales</b>	<b>00 1</b>	<b>00 1</b>	<b>00 1</b>	<b>00 1</b>

**- Medición y abono**

La medición y abono de las pinturas al clorocaucho se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

**1.1.17 AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES****- Definición**

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

**- Equipos**

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

**- Criterios de aceptación y rechazo**

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

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En este caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

**- Recepción**

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada anteriormente.

**1.1.18 ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES****- Definición**

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción salvo en casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso del cemento, antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente

en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

**- Materiales**

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, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9.º del mencionado Real Decreto.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los tipos y las características de aquellos aditivos precisos para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas.

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

**- Equipos**

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

**- Ejecución**

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (‰) con relación al peso del cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm<sup>3</sup>/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso del cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5%) en más o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4%) en peso del cemento utilizado en el hormigón.



- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la Norma UNE 83315.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la Norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2%) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:

Cloruro cálcico:  $\geq 94,0$ .

Total de cloruros alcalinos:  $\leq 5,0$ .

Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua:  $\leq 1,0$ .

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

Cloruro cálcico:  $\geq 77,0$ .

Total de cloruros alcalinos:  $\leq 2,0$ .

Impurezas:  $\leq 5,0$ .

Magnesio, expresado en cloruro magnésico:  $\leq 2,0$ .

- Agua:  $\leq 10,5$ .

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la Tabla de este artículo.

Cedazos y tamices UNE	Contenido ponderal acumulado Porcentaje	
	En escamas	Granulado.
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

#### - Condiciones del suministro

##### Certificación

Los aditivos habrán de cumplir las condiciones de suministro, envasado y etiquetado especificadas en el Artículo 281.5 del PG-3

#### **1.1.19 MADERA**

##### - 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

##### - Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

##### - Características técnicas

#### **Madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares.**

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos.

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".

##### - Control de recepción

#### **Madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares.**



El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el presente artículo y en el artículo 286 del PG-3

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

### 1.1.20 GEOTEXTILES

#### - Definición

Se definen como láminas geotextiles a los fieltros 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.

#### - Características generales

Los geotextiles se clasifican según su gramaje ( $gr/m^2$ ) y su resistencia a tracción.

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

GRAMAJE ( $gr/m^2$ )	RESISTENCIA TRACCIÓN (N/cm)
100	60
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:

- Como elementos de soporte:
  - Deben poseer buena resistencia a tracción
  - Tener la suficiente elongación a la rotura (> del 30%) .
  - Alto módulo inicial.

- Alta energía de trabajo.
- Como elementos de separación:
  - Deben tener una buena resistencia al desgarro y punzonamiento, de forma que soporten el vertido de los áridos.
- En drenajes:
  - Adecuadas características filtrantes con una distribución adecuada del tamaño de los poros  $P_{85}/D_{85} < 1- 2$  (siendo  $P_{85}$  el diámetro en el que el 85% de los poros del geotextil son menores y  $D_{85}$  el tamaño superior al 85% en peso del material).
  - Tendencia a la no colmatación de sus poros.
  - 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.

#### - 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.

### 1.1.21 MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

#### - Características generales





Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes 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.

#### - Origen de los materiales

Los materiales se obtendrán de la excavación o de préstamos que autorizará la Dirección de Obra, según las unidades incluidas en el Presupuesto y en el Cuadro de Precios nº 1.

#### - Clasificación de los materiales

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las condiciones:

##### Suelos seleccionados:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103-204.
- 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 ( $D_{m\acute{a}x.} < 100 \text{ mm.}$ )
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\#0,40 \leq 15\%$ ) 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 103 103.

Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103 104.

##### 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 ( $MO < 1\%$ ).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{m\acute{a}x.} < 100 \text{ mm.}$ ).
- 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 ( $LL < 40$ ).
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ).

##### 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 ( $MO < 2\%$ ).
- Contenido en yeso inferior al 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 115.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65\%$ ).
- 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 de ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%) según UNE 103-601.

##### 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 estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ).
- Hinchamiento de ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5%).
- 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 insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

#### 1.1.22 MATERIALES A UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE HORMIGONES

##### - Áridos para hormigones

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el artículo 28 de la Instrucción EHE.

##### Arena



Se entiende por "arena", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

#### **Árido grueso**

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 4 mm. de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

#### **- Cementos**

Los cementos a emplear en la obra deberán ajustarse con carácter general a lo establecido en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) y en la Instrucción EHE-08 (art. 26).

Los tipos, clases y categorías de cementos utilizables, sin necesidad de justificación especial, serán: CEM II/A-P 32.5/SR, CEM II/B-V 32.5/R y CEM PUZ IV/A 32,5/SR definidos en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

Si el cemento es transportado a granel, estará protegido durante el transporte de toda alteración que le puedan ocasionar los agentes atmosféricos. A su recepción en la obra cada partida de cemento se someterá a una serie completa de ensayos, que serán indicados por el Ingeniero Director. Los resultados deberán merecer la aprobación de éste.

Los silos y los lugares de almacenamiento estarán completamente cerrados y al abrigo de la humedad. Los sacos descansarán sobre una plataforma elevada. Se tomarán las disposiciones necesarias para que los lotes de conglomerante de procedencia o calidad diferentes no se mezclen, así como para que sean utilizados por el orden de llegada.

El Ingeniero Director de Obra podrá imponer periódicamente el vaciado completo de los silos antes de que sea admitida una nueva remesa, a fin de evitar el almacenamiento demasiado prolongado de algunas partidas de conglomerante.

El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses.

#### **- Agua**

Las condiciones que ha de reunir el agua a emplear en la confección tanto de morteros como de hormigón, deberán ajustarse a lo especificado en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Podrán ser utilizadas todas las aguas potables y las sancionadas como aceptables en la práctica.

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.

#### **- Aditivos para morteros y hormigones**

Podrán utilizarse todo tipo de aditivos, siempre y cuando sus características y especialmente su comportamiento al emplearlo en las proporciones previstas, produce el efecto deseado sin perturbar

excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de las armaduras.

El Ingeniero Director de la Obra podrá exigir la realización de los ensayos que estime convenientes, en los laboratorios que indique, siendo tales ensayos por cuenta del Contratista.

La proporción de aditivos no será superior al 5% del peso del cemento.

No podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de armaduras.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

#### **1.1.23 TUBERÍAS**

##### **- Tuberías de hormigón**

Para la recepción en obra se seguirán las recomendaciones de la Norma UNE-EN 1610.

Los tubos que lleguen a obra serán inspeccionados a su recepción, comprobando que no hayan sufrido daños. Se apartarán aquellos tubos que hayan sufrido daños.

Están perfectamente marcados y se descargarán siguiendo las instrucciones del fabricante al respecto.

Las juntas de goma, siguiendo las especificaciones de conservación señaladas en la Norma UNE-EN 681 y UNE-EN 1610, se almacenarán a cubierto, en lugar fresco y seco (entre 10º y 25º C) y protegidas de la luz.

Las juntas estarán libres de esfuerzo de tracción, compresión u otro tipo de esfuerzo que puedan deformarlas. No estarán en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales.

Los aros de goma deben protegerse de la luz, en especial de la radiación solar directa y de las radiaciones artificiales con alto porcentaje de ultravioletas. No se almacenarán próximas a instalaciones eléctricas que generen ozono.

##### **- Tuberías de PVC**

El material empleado se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable.

Será de obligado cumplimiento la norma UNE-EN 1452 sobre "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (Cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)", tanto su parte 1 (Generalidades), como sus partes 2 (tubos) y 3 (accesorios).





En saneamiento se utilizará tubería lisa de PVC (pared compacta), de rigidez anular nominal SN-4. Sus uniones se efectuarán mediante juntas elásticas. Estas tuberías cumplirán la Norma UNE-EN 1401.

Las propiedades mecánicas, térmicas, físicas y eléctricas de estas tuberías serán las indicadas en el siguiente cuadro.

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			
Resistencia al impacto	% TIR	≤ 10	UNE EN 744
Tensión de trabajo	MPa	10	UNE EN 1401-1
<b>TERMICAS</b>			
Coefficiente de dilatación térmica	m m °C	8.10 <sup>-5</sup>	UNE 53.126
Conductividad térmica	Kcal. m m <sup>2</sup> . h . °C	0,13	UNE EN 92.201 UNE EN 92.202
<b>FISICAS</b>			
Temperatura de reblandecimiento Vicat	°C	≥ 79	UNE EN 727
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	kV/mm	35-30	UNE EN 60243
Resistividad transversal	Ω/cm	10 <sup>15</sup>	--
Constante dieléctrica	--	3,4	--

#### 1.1.24 ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Estos materiales no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse.

Tampoco podrán dar origen, con el agua, en disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales, determinados según la UNE-EN 1744-1, será inferior al 1%.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, material orgánico, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza de las zahorras artificiales, según la norma UNE 146130, será inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE – EN 933-8, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será “no plástico”, según la UNE 103104. El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 no debe ser superior a 35, para tráfico pesado poco denso.

#### 1.1.25 MATERIALES A EMPLEAR EN ELEMENTOS DE MADERA

La Norma UNE EN 350-2 analiza los tipos de madera y tratamientos necesarios según la ubicación de la estructura a construir.

La madera debe ser lo suficientemente porosa para que permita la penetración del producto a emplear.

El tipo de tratamiento está relacionado con la clase de riesgo, según la Norma UNE EN 351-1.

Para la clase de riesgo 4, que es la adoptada para el tratamiento de todos los elementos de madera que integran el Proyecto, éste debe de ser en profundidad, es decir, superior al 90% del volumen impregnable.

El proceso debe llevarse a cabo en Autoclave concebido por el “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 madera a utilizar, por su facilidad de penetración será de pino, de cualquiera de las variedades relacionadas a continuación.

##### - Características de la madera de pino

La especie de madera a emplear será, pino silvestre (*Pinus sylvestris*), pino negral (*Pinus pinaster*), pino gallego (*Pinus pinaster*), o pino insigne (*Pinus insignis* o *Pinus radiata*).

La calidad de la madera de pino será la ME-2 definida en la norma UNE 56544:1.997 “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 con productos libres de cromo y arsénico, requisito necesario para cumplir con el R.D. 1406/1989 por el que se restringe la comercialización y uso de compuestos de arsénico a partir del 30/6/2004. Los productos impregnados libres de cromo y arsénico deberán estar registrados en el Ministerio de Sanidad y Consumo, estando únicamente autorizados para una protección para 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 1.995 “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 1.996 “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 provincia. La medición de la humedad se realizará de acuerdo con la Norma UNE 56530:1.977 “Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia”, o según la Norma UNE 56529:1.997 “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.

#### - Clase y calidades de los herrajes

Todos los herrajes metálicos serán de acero inoxidable austenítico estabilizado con molibdeno UNE F3534 (o lo que es lo mismo, AISI 316).

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. Sus cabezas 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. Diversas firmas comerciales como Henkel, o Peycol comercializan productos aptos para la aplicación.

#### - Ensayos de recepción en obra

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo en el laboratorio que indique el Ingeniero Director de las Obras.

Los gastos de los 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 mismo, 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 pro 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 examen 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:

#### Examen visual de la madera en la recepción en obra

El examen visual en recepción abarca la comprobación de los etiquetados y otras inspecciones visuales, entre las que se incluyen como mínimo:

Etiquetado de clasificación de la madera, que para las especies pino silvestre (*Pinus silvestris*), pino negral y gallego (*Pinus pinaster*) o pino insigne (*Pinus insignis* o *Pinus radiata*), según la Norma UNE 56544:1.997 “Clasificación visual de la madera aserrada”, y en cualquier caso especificará la especie, con la denominación científica y comercial según las Normas UNE 56501:1.994 “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 UNE 56544:1.997 “Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural”), la identificación del aserradero, y el contenido de humedad.

Etiquetado del producto protector que cumplirá la Norma UNE EN 599-2 1.995 “Durabilidad de la madera y sus productos derivados. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Clasificación y etiquetado”, 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.

Etiquetado del tratamiento protector, expedido por la empresa que realizó el tratamiento protector de la madera, según la Norma UNE-EN 351-1:1.995 “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 penetración 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.

La garantía de sostenibilidad de los bosques originarios de la madera, que podrá ser el PEFC (Sistema Panaeuropeo 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.

Control de calidad para las especies pino silvestre (*Pinus silvestris*), pino negral y gallego (*Pinus pinaster*) o pino insigne (*Pinus insignis* o *Pinus radiata*) seguirá la Norma UNE 56544:1.997 “Clasificación visual de la madera estructural. La mínima calidad de la madera empleada será la definida por dicha Norma como ME-2.

#### Ensayos de composición, mecánicos y físico-químicos en laboratorio



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.

Características mecánicas de la madera. Para las especies pino silvestre (*Pinus silvestris*), pino negral y gallego (*Pinus pinaster*) o pino insigne (*Pinus insignis* o *Pinus radiata*), la Norma UNE 56544:1.997 “Clasificación visual de la madera estructural”, asocia las calidades ME-2 de estas maderas al menos la clase resistente C-18, por lo que para estas especies, la comprobación de la clase resistente no es necesaria, si se ha comprobado que la madera pertenece a alguna de las anteriores especies y su calidad es, al menos, la ME-2.

Control del contenido de humedad de la madera, según la Norma UNE 56.530:1.997 “Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia”, o la Norma UNE 56.529:1.997 “Características físico mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante desecación hasta el estado anhidro”. Si el ensayo se realiza considerando 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 será inferior al indicado en el apartado 4.12.1. “Características de las maderas” del presente documento.

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 1.995 “Durabilidad de la madera y sus productos derivados. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos.

Clasificación y etiquetado”, 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. La verificación de la penetración del protector podrá realizarse igualmente mediante ensayos destructivos a pie de obra. El muestreo seguirá las pautas señaladas en 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”.

#### **Control de los herrajes**

Se verificarán las dimensiones de los herrajes y su composición en acero inoxidable AISI 316. 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.

#### **- Acopio de materiales**

El Contratista almacenará los materiales empleados en puntos donde no entorpezcan las obras, ni perjudiquen a terceros, y en los que sea fácil su reconocimiento y examen por la Dirección de obra, que, en su caso, fijará los lugares y condiciones del acopio.

El almacenamiento de la madera se prolongará durante el menor tiempo posible.

El acopio de las maderas, se realizará en lugares cubiertos, limpios, secos y ventilados, que garanticen su buena conservación hasta la utilización en obra, adoptando, además, la disposición más conveniente de almacenaje para cada material en particular. Por este motivo, con el fin de evitar deformaciones y el aumento de humedad de la madera, no podrá apilarse la madera directamente en el suelo, excepto en aquellos casos en los que la Dirección de Obra pueda verificar su permanente ausencia de humedad. Por estos motivos, también, se tratará de almacenar verticalmente, y en caso de apilarse horizontalmente, se realizará mediante los apoyos necesarios para evitar deformaciones de las piezas, dependiendo de la geometría de las piezas y del peso que soporten.

El almacenamiento de los herrajes utilizados se realizará igualmente en un lugar cubierto, limpio y suficientemente seco y ventilado.

#### **1.1.26 SEMILLAS DE PLANTAS CESPITOSAS**

En la siguiente unidad de obra se presenta las proporciones escogidas para las semillas:

FORMACIÓN DE CESPED POR SIEMBRA AL VOLEO DE MEZCLA DE SEMILLAS SELECCIONADAS SEGÚN LAS INSTRUCCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA Y PRESCRIPCIONES DEL PPT DEL PROYECTO, FORMADO POR UNA MEZCLA DE 80 % DE FESTUCA ARUNDINACEA STARLET, 5 % DE POA PRATENSE GERÓNIMO, 10 % DE LOLIUM PERENNE ESQUIRE, Y 5 % DE TRIFOLIUM REPENS PIROQUETTE CON UNA DOSIS RECOMENDADA DE 35 G/M2; INCLUSO LIMPIEZA DEL TERRENO, LABOREO CON 2 PASES DE MOTOCULTOR CRUZADOS, ABONADO DE FONDO, RASTRILLADO, RETIRADA DE TODO MATERIAL DE TAMAÑO SUPERIOR A 2 CM, DISTRIBUCIÓN DE LA SEMILLA, APORTACIÓN DE ABONO MINERAL, TAPADO CON MANTILLO Y RIEGOS, CORTES NECESARIOS HASTA EL TOTAL ARRAIGO DEL CESPED.

- Pureza específica mínima: 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.

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 las categorías de semilla certificada y/o estándar y se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- Nº 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

También se aceptarán semillas con pasaporte fitosanitario.

### 1.1.27 ÁRBOLES

La especie incluida en el Proyecto, así como las condiciones de tamaño, desarrollo, forma de cultivo y transplante es el siguiente

"Castanea sativa" (castiñeiro) entre 12 y 14 cm de perímetro y 1 m de altura.

Todas estas especies, están incluidas en el "Catálogo de flora vascular galega" editado por la Consellería de Agricultura de la Xunta de Galicia.

A continuación se definen algunos conceptos que se mencionan a lo largo del presente Pliego:

**ALTURA DE COPA:** Altura de tronco libre de ramas laterales.

**ÁRBOL A RAÍZ DESNUDA:** Árbol suministrado con el sistema radical al descubierto.

**ÁRBOL CON CEPELLÓN:** Árbol suministrado con una porción de tierra, envuelta generalmente con arpillera, yute o algodón y con malla metálica no galvanizada, con cesto metálico no galvanizado o con tela plástica degradable, que contiene las raíces en un volumen de tierra no demasiado definido y que se mantiene compacta para facilitar su plantación.

**ÁRBOL CULTIVADO EN CONTENEDOR:** Árbol que ha sido cultivado en cualquier tipo de contenedor el tiempo suficiente para que el crecimiento de las raíces haya llenado substancialmente el contenedor, pero sin mostrar espiralización.

**ÁRBOL DE COPA (o ÁRBOL ESTÁNDAR):** Árbol ornamental que tiene un tronco y una copa diferenciados.

**ÁRBOL DE HOJA CADUCA:** Árbol que, estacionalmente, pierde y renueva su follaje.

**CULTIVAR O VARIEDAD CULTIVADA:** Conjunto de plantas cultivadas que se distingue claramente por cualquier de sus caracteres propios (morfológicos, fisiológicos, citológicos, químicos, etc.) y que, después de la reproducción, sexual o asexual, mantiene sus caracteres distintivos.

**LOTE:** Cantidad determinada de elementos de un mismo conjunto de plantas, identificable por la homogeneidad de su composición y de su origen.

**LUGAR DE ORIGEN:** Lugar donde la planta ha sido cultivada durante la última mitad de la más reciente estación de crecimiento.

**PASAPORTE FITOSANITARIO:** Documento que garantiza que los vegetales, o productos vegetales, han sido cultivados o manipulados por un agente comercial registrado, sometido al sistema de control

fitosanitario y, como consecuencia, se encuentran libres de organismos nocivos de cuarentena. Sin este documento su circulación y comercio dentro del territorio nacional y comunitario se consideran clandestinos.

**PERÍMETRO DEL TRONCO:** Perímetro del tronco medido a 1 metro sobre el nivel del suelo o del cuello de la raíz.

**REPICADO:** Operación que consiste en excavar a cierta distancia de un árbol de vivero y en cortar sus raíces (poda de raíces), sin necesariamente tenerlo que mover, para promover el aumento de la densidad de su sistema radical.

#### - Especificaciones de calidad de los árboles de hoja caduca

Los árboles suministrados deberán tener identidad y pureza adecuada en relación al género o especie a que pertenezcan y deberán tener también identidad y pureza adecuada respecto al cultivar.

#### Condiciones de cultivo

Los árboles de hoja caduca pueden ser cultivados en el campo o en contenedor, de acuerdo con las necesidades de la especie-variedad, edad y localización. Los criterios de calidad de un árbol deberán hacer referencia tanto al sistema aéreo como al sistema radical. Deberán estar bien ramificados y se deberán repicar periódicamente. Los árboles cultivados en contenedor, excepto los de crecimiento muy lento, deberán ser cambiados a un contenedor más grande con una frecuencia de dos años, como mínimo.

Los árboles se pueden injertar arriba o abajo. Se injerta arriba (injerto de copa) normalmente para obtener formas globosas o péndulas y para cultivares de flor ornamental.

Los injertos deberán estar satisfactoriamente unidos a los portainjertos. Los injertos de copa, además, deberán dar nacimiento a una corona centrada en el eje del tronco, bien desarrollada y que presente las características propias del cultivar.

La calidad de un árbol se caracteriza por el número de veces que ha sido repicado durante el cultivo antes de ser arrancado para su comercialización. El primer repicado que se tiene en cuenta se produce cuando se pasa el árbol del plantel al campo. No se puede tener en cuenta como repicado el arranque del árbol para su comercialización.

Los árboles de hoja caduca cultivados en el campo se deberán repicar con una frecuencia temporal, según sus dimensiones. Se deberán mantener en disposición de ser repicados de manera adicional y periódica. El espacio entre las plantas deberá ser proporcional a las necesidades de las especies o variedades.

Frecuencia de repicado de árboles cultivados en el campo:

Perímetro del tronco	Frecuencia de repicado
< 20 cm.	3-5 años
> 20 cm.	5-6 años



**Dimensiones y proporciones**

Los árboles de hoja caduca se deberán medir según el perímetro del tronco, a 1 metro sobre el nivel del suelo o del cuello de la raíz.

Para los árboles de tronco múltiple, el perímetro total es la suma de los perímetros individuales.

En todas las plantas, la relación entre la altura y el tronco deberá ser proporcional, según la especie o variedad.

La altura, la anchura de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje deberán corresponder a la edad del individuo según la especie o variedad en proporciones bien equilibradas.

Los árboles de copa de cruz deberán tener una copa proporcionada al grosor del tronco y presentar un mínimo de tres ramas estructurales equilibradas entre ellas.

La medida del cepellón deberá ser proporcional a la especie o variedad, a la medida de la planta y a las condiciones del suelo.

Las raíces deberán estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo con la especie o variedad, la edad, las condiciones del suelo y el crecimiento.

Los árboles de hoja caduca se clasifican según el perímetro del tronco:

Clase perimetral:

- 6-8 cm. ■ 20-25 cm.
- 8-10 cm. ■ 25-30 cm.
- 10-12 cm. ■ 30-35 cm.
- 12-14 cm. ■ 35-40 cm.
- 14-16 cm. ■ 40-45 cm.
- 16-18 cm. ■ 45-50 cm.
- 18-20 cm. ■ y, a partir de 50 cm., de 10 en 10.

La relación habitual entre el perímetro y la altura para árboles de hoja caduca de tamaño mediano-grande es la siguiente:

Perímetro en cm	Altura mediana en cm
6-8	200/300
8-10	200/350
10-12	250/400
12-14	250/450
14-16	300/450
16-18	300/500
18-20	350/500
20-25	350/550
25-30	400/600
30-35	400/650
35-40	450/700
40-45	450/750
45-50	500/800

Los árboles de hoja caduca suministrados con raíz desnuda deberán disponer en su parte subterránea de una cabellera de diámetro mínimo según la fórmula siguiente:

Diámetro de la cabellera = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3

Los árboles de hoja caduca suministrados con cepellón deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:

Diámetro del cepellón = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3

Profundidad del cepellón = Diámetro del cepellón x 0,7

Los árboles de hoja caduca suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen del contenedor proporcional a la medida de la planta. El volumen mínimo del contenedor en relación al perímetro está expresado en el cuadro siguiente:

**Volumen mínimo aconsejable del contenedor en relación al perímetro para árboles cultivados en contenedor**

Perímetro en cm	Volumen mínimo del contenedor en l.
6-8	15
8-10	15
10-12	25
12-14	25
14-16	35
16-18	35
18-20	50
20-25	50

**- Especificaciones de calidad de los árboles de hoja perenne**

Los árboles suministrados deberán tener identidad y pureza adecuadas en relación al género o especie a que pertenezcan y deberán tener también identidad y pureza adecuadas respecto al cultivar.





**Condiciones de cultivo**

Los árboles de hoja perenne pueden ser cultivados en el campo o en contenedor de acuerdo con las necesidades de la especie-variedad, edad y localización.

Los árboles en contenedor, es recomendable el uso de recipientes que disminuyan el riesgo de espiralización de las raíces. En cualquier caso, los árboles cultivados en contenedor, excepto los de crecimiento muy lento, deberán ser cambiados a un contenedor más grande con una frecuencia de dos años, como mínimo, antes que se produzca dicha espiralización.

Los árboles pueden ser injertados arriba o abajo. Se injerta arriba (injerto de copa o de pie alto) normalmente para obtener formas globosas o péndulas, cultivares poco vigorosos o que presenten dificultades en formar un tronco recto.

La calidad de un árbol cultivado en el campo se caracteriza principalmente por el número de veces que ha sido repicado antes de ser arrancado para su comercialización. El primer repicado que se debe tener en cuenta se produce cuando se pasa el árbol del plantel al campo. No se puede considerar como repicado el arranque del árbol para su comercialización.

Los árboles de hoja perenne cultivados en el campo se deberán repicar con una frecuencia temporal, según sus dimensiones. Se deberán mantener en disposición de ser repicados de manera adicional y periódica. El espacio entre las plantas deberá ser proporcional a las necesidades de las especies o variedades.

**Frecuencia de repicado de árboles cultivados en el campo**

Perímetro del tronco	Frecuencia de repicado
< 20 cm.	3-5 años
> 20 cm.	5-6 años

**Dimensiones y proporciones**

Los árboles de hoja perenne se deberán medir según el perímetro del tronco, a 1 metro sobre el nivel del cuello de la raíz. Adicionalmente se deberán medir según su altura total.

Para los árboles de tronco múltiple, el perímetro total es la suma de los perímetros individuales.

En todas las plantas, deberá haber una proporción entre la altura total y el diámetro del tronco, que depende de la especie o variedad.

La altura, la anchura de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje deberán corresponder a la edad del individuo según la especie o variedad en proporciones bien equilibradas.

Los árboles con copa de cruz deberán tener una copa proporcionada al grosor del tronco y presentar un mínimo de tres ramas estructurales equilibradas entre ellas.

Las raíces deberán estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo con la especie o variedad, la edad, las condiciones del suelo y el crecimiento. El sistema radical deberá ser equilibrado y proporcionado con el tamaño del cepellón o del contenedor.

Los árboles de hoja perenne se clasifican según el perímetro del tronco, con los mismos intervalos que los relacionados para los de hoja caduca.

Los árboles de copa se pueden clasificar según la altura de ésta en los siguientes tipos:

**Altura de copa    Altura de tronco libre de ramas laterales en cm.**

Alta	> 250
Media	225-250
Baja	< 225

La medida del cepellón deberá ser proporcional al tipo de crecimiento y estructura de la especie o variedad, al desarrollo de la planta y a las condiciones del suelo.

Los árboles de hoja perenne suministrados con cepellón deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:

Diámetro del cepellón (en cm) = Media de la clase perimetral del tronco (en cm) x 2

Profundidad del cepellón (en cm) = Diámetro del cepellón (en cm) x 1,2

Los árboles de hoja perenne suministrados en contenedor deberán disponer de un volumen de contenedor proporcional a la medida de la planta. El volumen mínimo del contenedor en relación al perímetro está expresado en el cuadro siguiente:

**Volumen mínimo aconsejable del contenedor en relación al perímetro**

Perímetro en cm	Volumen mínimo del contenedor en l	Diámetro mínimo del contenedor en cm
6-8	10	25
8-10	10	25
10-12	15	30
12-14	15	30
14-16	25	35
16-18	35	40
18-20	50	45
20-25	80	50

**- Suministro**

Los árboles ornamentales se deberán comercializar con una referencia al cultivar al que pertenezcan. Este cultivar deberá ser:

- Bien de conocimiento común y estar protegido de acuerdo con las disposiciones relativas a la protección de las obtenciones vegetales o registrado oficialmente de forma voluntaria o de otra manera.



- O bien inscrito en la lista elaborada por el proveedor, con su descripción detallada y las denominaciones correspondientes. Esta lista deberá estar a disposición del organismo oficial responsable.

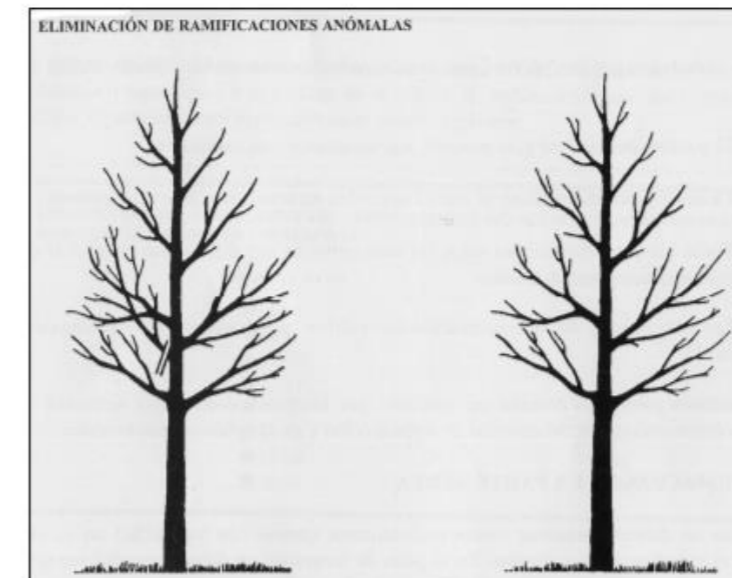
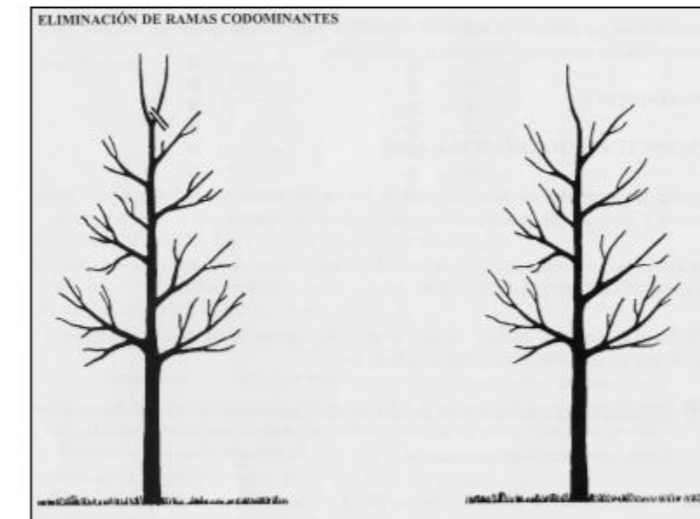
Cada cultivar deberá estar denominado de conformidad con las normas internacionales aceptadas.

Las listas elaboradas por los proveedores, mencionadas anteriormente, deberán incluir lo siguiente:

- El nombre del cultivar y, si procede, sus sinónimos más habituales.
- La descripción del cultivar, al menos según las características más importantes.
- Todos los datos imponderables sobre las características que diferencian el cultivar de los otros más parecidos a él.
- Las indicaciones de la conservación del cultivar y del sistema de reproducción usado.

#### **Formación de la parte aérea**

Los árboles no deberán presentar ramas codominantes (ramas con horquillas) en su eje principal, ni ramificaciones anómalas. En la poda de formación se deberá respetar siempre los gradientes de ramificación.



Los árboles ramificados desde abajo y los árboles ramificados ejemplares deberán estar totalmente vestidos de arriba abajo y deberán tener las ramas laterales bien repartidas regularmente a lo largo del tronco.

Los árboles de copa deberán tener la ramificación típica de la especie o variedad. La copa del árbol deberá ser uniforme y el crecimiento deberá ser proporcional al perímetro del tronco.

Los árboles flechados deberán tener la guía dominante intacta.

#### **Árboles suministrados con raíz desnuda**

Los árboles suministrados con raíz desnuda deberán presentar un sistema radical bien ramificado, no excesivamente odado, sin síntomas de deshidratación y la copa aclarada, manteniendo el equilibrio entre la parte aérea y la parte subterránea.



No es recomendable el suministro de árboles con raíz desnuda que provengan de zonas de clima más frío o más cálido al del lugar de plantación. Tampoco no es recomendable el suministro de árboles con raíz desnuda de clases perimetrales grandes, ni los de trasplante delicado.

#### **Árboles suministrados con cepellón**

Los cepellones deberán ir atados con rafia o similar o bien con arpillera de material degradable. Adicionalmente deberán ir protegidos con malla metálica no galvanizada, con cesto metálico no galvanizado o con tela plástica degradable.

Como materiales de protección o de atadura del cepellón sólo se permiten materiales que se descompongan antes de un año y medio después de la plantación y que no afecten al crecimiento posterior del árbol y de su sistema radical.

No es recomendable el suministro de árboles con cepellón que tengan en su periferia alguna raíz seccionada de diámetro superior a 3 cm.

#### **Árboles suministrados en contenedor**

Un árbol cultivado en contenedor deberá haber sido trasplantado a un contenedor y cultivado en éste el tiempo suficiente para que las nuevas raíces se desarrollen de tal manera que la masa de raíces mantenga su forma y se aguante compactamente cuando se saque de él. Se deberá cambiar a un contenedor más grande antes de que se produzca espiralización de las raíces. Estas no deberán sobresalir de manera significativa a través de los agujeros de drenaje.

Tanto los árboles cultivados en contenedor como los puestos en contenedor deberán ser vendidos según la medida de la planta y el volumen del contenedor.

El contenedor deberá ser suficientemente rígido para aguantar la forma del cepellón, protegiendo la masa de raíces durante el transporte.

El árbol deberá estar centrado en el contenedor y en éste deberá haber un nivel de sustrato suficiente en relación al volumen del contenedor.

#### **Épocas de suministro**

Los árboles con raíz desnuda se deberán preparar y suministrar en la época de parada vegetativa, cuando no han brotado.

El suministro de árboles cultivados en contenedor facilita la manipulación y la posibilidad de plantar durante todo el año.

#### **- Sanidad vegetal**

Los árboles deberán ser sanos, maduros y endurecidos para que no peligre su desarrollo futuro.

Los árboles no pueden mostrar defectos causados por enfermedades, plagas o fisiopatías que reduzcan el valor o la calificación para su uso. Deberán estar substancialmente libres, al menos por observación

visual, de organismos nocivos y enfermedades, o de signos o síntomas de éstos, que afecten a la calidad de manera significativa y que reduzcan el valor de su utilización como árboles ornamentales.

Los árboles no deberán tener heridas en la corteza, aparte de las normales producidas durante la poda.

Los sustratos de las plantas, tanto las suministradas en contenedor como en cepellón, deberán estar libres de malas hierbas, especialmente de plantas vivaces.

Los árboles suministrados deberán cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afecten a la calidad de manera significativa; a los organismos nocivos de cuarentena que no pueden estar presentes en ningún vivero; y a los árboles ornamentales que necesiten pasaporte fitosanitario y/o etiqueta comercial.

#### **- Documentación y etiquetaje**

El material vegetal destinado a la comercialización se deberá acompañar de un documento expedido por el proveedor en el cual se indicará la información siguiente:

- Indicación: "Calidad CEE"
- Número de registro del vivero
- Nombre del proveedor
- Número individual de serie o de lote
- Fecha de expedición del documento
- Nombre botánico
- Denominación del cultivar si procede
- Cantidad
- Presentación del sistema radical
- Perímetro del tronco
- Volumen del contenedor, si procede
- Número de repicados
- Número de Pasaporte fitosanitario, si procede
- Cuando se trate de importaciones procedentes de países terceros, el nombre del país de producción
- En su caso, Etiqueta Ornamental completa.

Es recomendable reseñar el último tratamiento fitosanitario (materia activa y fecha).

Cuando sale del vivero, cada lote de cada variedad o especie se deberá suministrar con una etiqueta duradera, con los caracteres bien visibles y claros, indelebles y en la que se especifique como mínimo:



- Nombre botánico. Denominación del cultivar, si procede.
- Cantidad
- Perímetro del tronco
- Volumen del contenedor, si procede.
- Número de repicados

Cada árbol deberá ir marcado mediante una cinta de color siguiendo el cuadro siguiente:

Color de la marca de indicación de la clase perimetral							
6-8	Azul	14-16	Azul	25-30	Azul	45-50	Azul
8-10	Amarillo	16-18	Amarillo	30-35	Amarillo	50-60	Amarillo
10-12	Rojo	18-20	Rojo	35-40	Rojo	60-70	Rojo
12-14	Blanco	20-25	Blanco	40-45	Blanco	70-80	Blanco

### 1.1.28 TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y ACOPIO EN VIVERO DE OBRA

Las especificaciones que se incluyen a continuación tienen por finalidad:

- Definir las condiciones que debe cumplir el transporte del material vegetal.
- Establecer el procedimiento para una correcta recepción del material vegetal.
- Definir las condiciones que debe cumplir el acopio del material vegetal en el vivero de obra, para evitar la pérdida de calidad del mismo.

#### - Especificaciones sobre el transporte

##### Preparación para el transporte

Todas las plantas suministradas deberán estar en las mejores condiciones sanitarias y fisiológicas en el momento de la salida del vivero.

Durante todo el manejo, desde el arranque en el vivero hasta la plantación, las plantas deberán protegerse de posibles daños mecánicos y de la exposición a la insolación, al viento o a temperaturas extremas, tanto el frío como el calor. En el vivero las plantas deberán haber sido preparadas correctamente para el viaje.

Los árboles suministrados a raíz desnuda no deberán haber sido arrancados del campo y preparados con demasiada antelación.

En la preparación de los árboles para el transporte, deberán atarse las ramas con cintas o telas anchas de manera que éstas queden recogidas lo máximo posible sobre el tronco, pero sin que se rompan o dañen. Los haces de plantas a raíz desnuda deberán atarse adecuadamente.

Los árboles de hoja caduca deberán desatarse en el momento de la plantación definitiva.

##### Medio de transporte

El transporte deberá realizarse de común acuerdo entre el Contratista y el vendedor, y en todos los casos deberán determinarse, según el tipo de suministro y la duración prevista del trayecto y las posibles dificultades del recorrido, las condiciones siguientes:

- Las características del medio de transporte
- El tipo de embalaje, protecciones, fijaciones y materiales usados
- El método de carga y descarga

El transporte se realiza normalmente con camiones de caja cubierta con lona o de caja cerrada. La carga se coloca a granel, en cajas o dentro de carretones de estantes. Los de caja cerrada pueden ser frigoríficos, con control de temperatura y humedad.

Si el transporte se realiza en camión cerrado con lona, ésta deberá estar bien atada de manera que las plantas no sufran la incidencia del aire. Si es en camión de caja cerrada, deberá evitarse un exceso de humedad en el follaje, ya que podría perjudicarlo. En transportes de largo recorrido y especialmente en épocas calurosas, es muy recomendable la utilización de camiones de caja frigorífica.

#### - Carga y acondicionamiento de la carga

La carga del material vegetal y su acondicionamiento para el transporte deberá hacerse según el tipo de presentación.

Deberá escogerse la dimensión del camión en función de la dimensión de la planta, sobre todo cuando se trata de árboles, de manera que éstos quepan en toda su dimensión. En ningún caso podrán podarse troncos y ramas para que quepan.

Las plantas deberán cargarse en la posición correcta, según cada caso. Si las plantas se apilan una sobre otra, deberá hacerse de manera que no resulten dañadas las plantas que queden situadas en la parte inferior. Las plantas más robustas deberán ir colocadas en la parte inferior y las más frágiles en la superior. El material vegetal cargado deberá estar lo más inmovilizado posible, usando, si es necesario, cuñas y material de relleno.

Durante el transporte debe procurarse reducir la transpiración y la desecación. Las operaciones que se tengan que llevar a cabo deberán tener en cuenta este principio. Para el suministro de plantas caducifolias en plena vegetación o de perennifolias que implique un transporte de larga duración, puede ser conveniente realizar una aplicación de antitranspirantes con una antelación de unos días antes del suministro y repetirla una vez cargado el camión o contenedor de transporte. Las plantas suministradas en contenedor o con cepellón deberán mantenerse de manera que el sustrato conserve la humedad durante el trayecto.

Deberán cubrirse las raíces de las plantas a raíz desnuda con material opaco. Las raíces deberán mantenerse frescas y húmedas, pero de manera que no se pudran.

##### Descarga





Los camiones o los contenedores deberán descargarse inmediatamente después de llegar a la obra. La descarga de plantas ejemplares se hará directamente en el lugar de plantación.

La descarga de las otras plantas se hará, según se acuerde con la dirección de Obra, de alguna de las maneras siguientes:

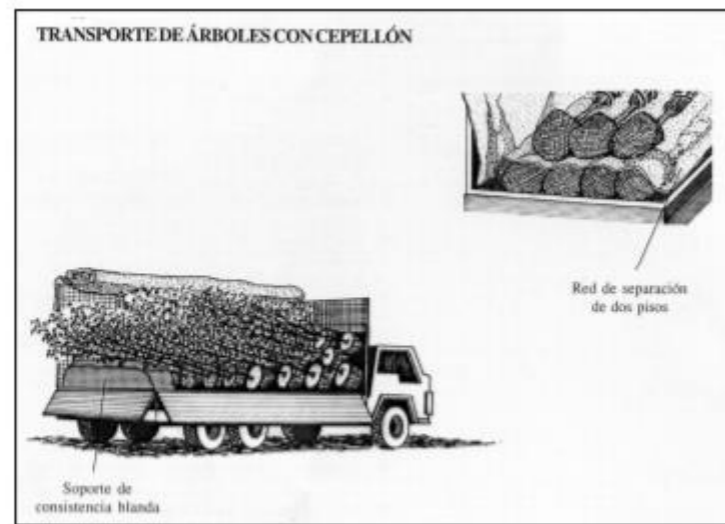
- Directamente en el lugar de plantación
- En una zona central de la obra
- En la zona destinada a la hidratación
- En el vivero de obra
- Sobre vehículos de obra que distribuirán y transportarán las plantas al lugar de plantación

**OPERACIONES Y CONDICIONES QUE DEBERÁN CUMPLIRSE EN EL SUMINISTRO DE LOS ÁRBOLES**

<b>CARGA Y DESCARGA</b>	
Árboles cargados o descargados con grúa	No usar bragas abrasivas
Árboles con cepellón o en contenedor y haces de árboles	Sujetar a la vez por el cepellón o contenedor y por el tronco. No deben sujetarse nunca sólo por el tronco. Véase la figura 1
Árboles ejemplares	Cargar y descargar con grúa, preferentemente de cabrestante
<b>COLOCACIÓN</b>	
Árboles a raíz desnuda	Ubicarlos en posición horizontal o apoyarlos encima de un soporte de consistencia blanda
Árboles con cepellón o en contenedor	Apoyarlos encima de un soporte de consistencia blanda. Véase la figura 2
Apilamiento	Apilar los árboles de manera que no resulten dañados
Proyección fuera del vehículo	Reducirla al mínimo
Aerodinámica	Buscar la posición más aerodinámica, con la copa colocada detrás
<b>ESTABILIDAD</b>	
nmovilización	Evitar desplazamientos, rozamientos o roturas
Inmovilización del cepellón dentro del contenedor, en el caso de ejemplares grandes o medianos	Se recomienda trabarlo en la superficie con maderas o yeso
<b>COBERTURA</b>	
En cualquier circunstancia	Transportar los árboles en camiones de caja cerrada o cubierta con lona. Véase la figura 3
En tiempo cálido	Cubrir la caja o los árboles justo antes de la salida, descubrirlos justo después de la llegada y descargarlos enseguida
En tiempo cálido y en largo recorrido	Transportar los árboles en camiones de caja frigorífica

<b>PROTECCIÓN</b>	
Puntos de apoyo y fijación	Vendarlos con yute o similar
Troncos y ramas principales	Vendarlos con yute o similar, especialmente los de árboles de madera blanda
Corteza	Acolcharla para evitar rozamientos y contusiones
Ramas	Atarlas con tela para evitar movimientos violentos y roturas
Hojas	Recubrirlas con tela de protección para minimizar la transpiración En transporte de larga duración, aplicar antitranspirantes
Cepellones	Proteger su base contra los golpes producidos por sacudidas Humedecerlos antes de cargar o de partir
Contenedores	Humedecer el substrato antes de cargar o de partir
Raíces desnudas	Recubrirlas con material húmedo (turba, paja, serrín, virutas, etc.) o con tela de protección. Véase la figura 4





#### - Especificaciones sobre la recepción

El Contratista deberá comunicar con antelación suficiente a la Dirección de Obra el día y la hora prevista de llegada de las plantas a la obra para que ésta pueda estar presente.

En la recepción de un suministro de plantas deberán seguirse las pautas siguientes:

\* Se controlarán y comprobarán las condiciones de transporte:

- Que el tiempo transcurrido desde la salida o arranque en el vivero hasta la llegada al lugar de plantación haya sido lo más breve posible.

- Que el embalaje y la cubierta sean los correctos, garantizando una buena conservación durante la carga, el trayecto y la descarga.

- Que las plantas estén convenientemente atadas y protegidas contra golpes y contra la insolación y la desecación

- Que las plantas suministradas a raíz desnuda estén bien empaquetadas y tengan las raíces convenientemente protegidas

- Que los cepellones y sus protecciones no se hayan deteriorado durante el suministro

- Que los contenedores estén funcionalmente enteros y funcionalmente llenos de substrato

- Que las plantas vengan en posición correcta

- Que tanto la parte aérea como la subterránea no hayan sufrido daños y no se hayan secado.

\* Se comprobará que el envío de plantas venga acompañado por la documentación y etiquetado (albarán de entrega, etiqueta y marca) exigidos en los capítulos anteriores.

\* Se comprobará que las plantas que lo requieran dispongan de Pasaporte Fitosanitario

\* Se comprobará que el número de ejemplares de cada partida sea el correcto



\* Se efectuarán las verificaciones de control especificadas, comprobando que las plantas suministradas tengan autenticidad específica y varietal y correspondan a las dimensiones y presentaciones solicitadas y que cumplan los requisitos de calidad.

Una vez hechas las verificaciones anteriores, el Director de Obra firmará, si acepta el suministro, el albarán de entrega.

Estas verificaciones se realizarán preferiblemente durante la descarga. Si hay plantas o lotes de plantas que no cumplen las condiciones mínimas de calidad o las especificaciones del pedido, no debe aceptarse su entrega, salvo que la dirección facultativa decida justificadamente lo contrario.

Una vez descargado el material vegetal, éste deberá ser plantado en breve o acopiado en el vivero de obra de manera que se mantenga su calidad inicial. En cualquier caso el material acopiado a la espera de ser plantado deberá estar protegido y deberá mantenerse convenientemente.

Una vez descargadas las plantas, deberán disponerse en un lugar apropiado para que puedan rehidratarse convenientemente. Se puede abrir una zanja o disponer un gran contenedor dentro de los que se colocarán los sistemas radicales o los cepellones y se llenarán de agua.

#### - Especificaciones sobre el acopio en vivero de obra

Si una vez descargadas las plantas en la obra, éstas no pueden plantarse el mismo día o al menos el día siguiente, deberán tomarse las medidas de protección contempladas en este capítulo. No obstante es aconsejable que las plantas no sean suministradas en una sola vez sino a un ritmo parecido al de la plantación.

En primer lugar deberá habilitarse una zona apta para acopiar el material vegetal en la obra. El vivero de obra deberá estar situado en una zona que no se encharque y deberá disponer de agua. La zona deberá estar vallada y protegida contra actos vandálicos y robos, contra roedores y contra el tránsito pesado producido por la misma obra.

Al llegar al vivero de obra se retirarán todas las envolturas, mallas, etc., que pudiesen dañar a las plantas.

Las plantas acopiadas deberán estar correctamente acondicionadas y protegidas. Durante el tiempo que las plantas estén acopiadas deberán tener un mantenimiento correcto según sus requerimientos, de manera que tengan cubiertas sus necesidades hídricas y nutricionales. Deberá evitarse la desecación de cualquier parte de la planta, así como el exceso de agua y el encharcamiento. Deberán controlarse las plagas y las enfermedades que pudieran aparecer. Las plantas de sombra y las plantas poco endurecidas deberán situarse en un lugar a la sombra.

Las plantas deberán acopiarse según el tipo, especie y/o variedad, y tamaño, de manera que no se mezclen las plantas de distintos lotes, posibilitando un control y una verificación constante de las existencias del acopio.

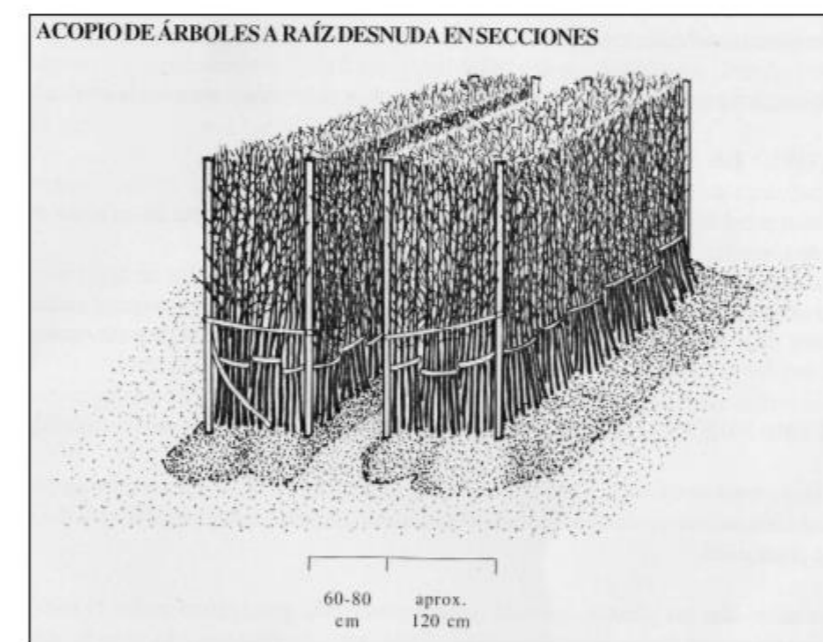
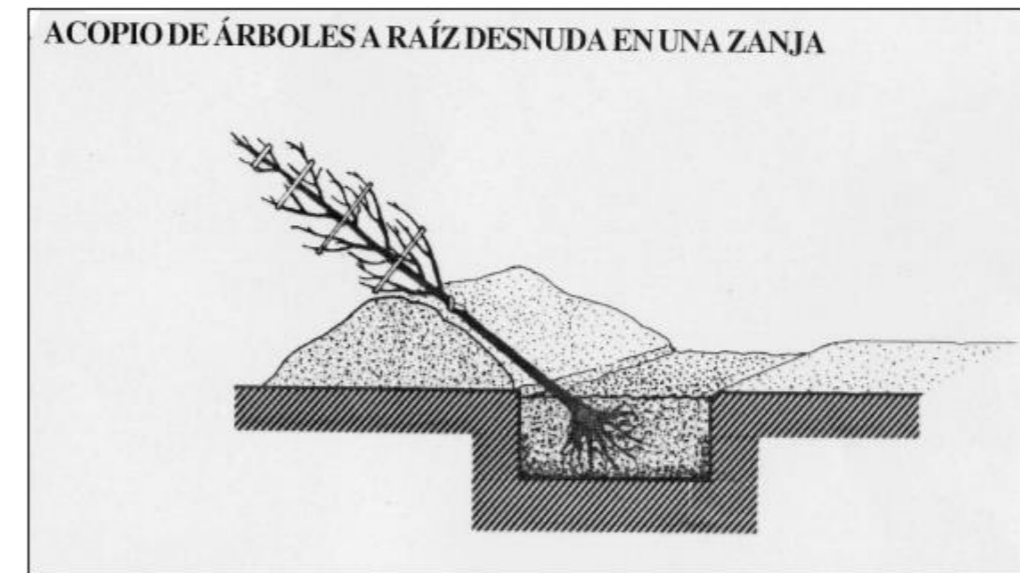
Mientras estén en el vivero de obra, las plantas acopiadas deberán mantener las etiquetas y cintas de marcaje que llevaban al salir del vivero de producción. Deberán repasarse los tutores y sus ataduras.

Las plantas deberán acopiarse en el vivero de obra el mínimo tiempo posible y de manera que no se tengan que mover hasta su plantación definitiva.

#### Acopio de plantas a raíz desnuda

Los árboles y los arbustos suministrados a raíz desnuda se pondrán preferentemente en posición vertical con las raíces dentro de zanjas rellenadas de tierra y con los troncos atados entre ellos y sostenidos mediante estacas clavadas al suelo para evitar que caigan. De esta forma se colocarán los árboles en distintas secciones separadas por caminos, de manera que, orientativamente, la anchura de cada sección sea de 120 cm. y la de cada camino, de 60-80 cm.

También pueden colocarse inclinadamente de uno en uno dentro de una zanja con caballón abierta para este fin. Las raíces se colocarán en el fondo de la zanja y los troncos se harán apoyar sobre el caballón.





En ambos casos, deberán cubrirse las raíces y la parte inferior de los troncos con tierra húmeda o con acolchados húmedos, procurando que éstos estén en contacto con aquéllas. Enseguida después de ser acopiados, deberán regarse.

Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse húmedas las raíces.

#### **Acopio de plantas con cepellón**

Los árboles y arbustos suministrados con cepellón sin protección deberán cubrirse con tierra, acolchado o similar.

Deberá evitarse dañar el cepellón y la corteza.

Una vez acopiadas las plantas, deberán regarse enseguida, procurando mojar el interior de los cepellones. Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse de manera que los cepellones permanezcan húmedos y las plantas no se sequen.

#### **Acopio de plantas en contenedor**

Las plantas suministradas en contenedor deberán situarse en un lugar que tenga unas condiciones parecidas a las del vivero del que proceden las plantas. Deberán mantenerse dentro del recipiente hasta su plantación.

Una vez acopiadas las plantas, deberán regarse enseguida, procurando mojar el interior de los cepellones dentro del contenedor. Mientras las plantas estén acopiadas en el vivero de obra, deberán mantenerse de manera que los cepellones permanezcan húmedos y las plantas no se sequen.

En tiempo cálido deberá regarse en general diariamente.

Durante el tiempo que las plantas estén acopiadas deberá evitarse que las raíces salgan de los agujeros de drenaje y arraiguen en el suelo.

#### **1.1.29 TIERRA VEGETAL**

Se da el nombre de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Textura: será aceptable cuando cumple alguna de las dos siguientes limitaciones:

- \* Arena: contenido entre 50 y 75%
- \* Limo y arcilla: en proporción no superior al 30%
- \* Cal: contenido inferior al 10%
- \* Humus: contenido entre el 2 y 10%

O bien:

\* Arena: contenido > 50%

\* Limo: en proporción inferior al 30%

\* Arcilla: contenido inferior al 20%

- Granulometría:

100% del material pasa por el tamiz de 25 mm.

85% del material para el tamiz de 2 mm.

- Composición química:

\* Nitrógeno: uno por mil

\* Fósforo total: 150 partes por millón o bien 0,3% del P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asimilable

\* Potasio: 80 partes por millón o bien una décima por mil del K<sub>2</sub>O asimilable

\* PH: aproximadamente 7

#### **1.1.30 ABONOS ORGÁNICOS**

Se definen como abonos orgánicos 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.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos de los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización del Ingeniero Director.

Se podrán utilizar los siguientes:

Estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento, (3,5 por 100), su densidad será aproximadamente de ocho décimas. (0,8).

Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de la población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 por 100), y en materia orgánica oxidable, al veinte por ciento (20 por 100).

Mantillo, procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmazamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 por 100).

#### **1.1.31 MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIONES**

- Arcillas





El espesor mínimo será de 50 cm después de la compactación.

Las arcillas que se empleen para impermeabilización deberán cumplir como mínimo las siguientes condiciones:

- Densidad: será superior a 1.500 Kg/m<sup>3</sup>, en peso en seco.
- Permeabilidad: el índice de permeabilidad será inferior a 10<sup>-9</sup> m/s, compactada hasta una densidad igual al 95% del ensayo Proctor modificado.
- Composición: el contenido equivalente en arcilla será superior al 35 % con un contenido de material aglutinante superior al 15 % en peso.
- Índice de plasticidad: superior al 35 %.

Con objeto de establecer la idoneidad del material que se proponga para la ejecución del sellado, con carácter previo a su utilización, se deberán determinar las siguientes características:

ensayo	parámetro	Norma	Valor aceptable	Nº de ensayos
Granulometría	% finos	UNE 103101:1995	> 30%	Una muestra del material por cada 5.000 m <sup>3</sup> de material homogéneo a utilizar
	% arcillas	UNE 103102:1995	10%/20%	
	% grava	UNE 103101:1995	<40%	
	Tám.max. partícula	UNE 103101:1995	50-25 mm	
Límites de Atterberg	Índice plasticidad	UNE 103103:1994	10%/30%	
		UNE 103104:1993		
Contenido mat.orgánica	% materia orgánica	UNE 7368:1997	<1	
Proctor modificado	% humedad óptima	UNE 103501:1994	-	
	Densidad máx (g/m <sup>3</sup> )		-	
Permeabilidad	Coef. permeabilidad (m/s)	ASTM D5084	5,00E-10	Una muestra por cada 10.000m <sup>3</sup>

#### Control de recepción

En cada lote, compuesto como máximo por 1.000 m<sup>3</sup> para planchas y de 200 m para coquillas, se realizarán sobre muestra para cada ensayo de 1 m<sup>2</sup> ó 1 m, los ensayos definidos en las características técnicas según las normas de ensayo y con las tolerancias de aceptación que se especifican:

1. Terrones de arcilla, según Norma UNE 7133-58: no superarán el porcentaje del 0,5 %.
2. Finos que pasan por el tamiz 0,08 según Norma UNE 7135-59: porcentaje no superior al 3,5 %.
3. Compuestos de azufre según Norma UNE 7245-71: porcentaje no superior al 1,5 %.
4. Absorción de agua. El coeficiente de absorción de agua es el producto de la densidad en montón por el porcentaje de agua en peso, tras 24 horas de inmersión de una muestra seca, determinado con arreglo al método de ensayo ASTM-C-27, aplicándose sólo a la arcilla expandida retenida por el tamiz 3,2 UNE 7050-85: no superará el porcentaje del 18 %.

#### 1.1.32 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.

#### - 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.

#### - Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

#### 1.1.33 OTROS MATERIALES

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

#### MOVIMIENTO DE TIERRA Y DEMOLICIONES

#### 1.1.34 DEMOLICIONES

#### - Demoliciones

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

#### - Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:



- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

#### - Ejecución de las obras

##### *Derribo de construcciones*

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

##### *Retirada materiales de derribo*

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

#### - Medicion y Abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

M2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE CALZADA, PREVIO CORTE DE BORDES CON SIERRA DE DISCO, INCLUSO RETIRADA CON UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 25 CM

M2 DEMOLICIÓN DE ACERA DE BALDOSA, CON MORTERO DE AGARRE Y SOLERA DE HORMIGÓN HASTA UNA PROFUNDIDAD APROXIMADA DE 15 CM, POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS, INCLUSO RETIRADA DE ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO EXISTENTES EN LA MISMA

M3 DEMOLICIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA DE ESPESOR VARIABLE, CON COMPRESOR, INCLUSO LIMPIEZA Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA, SIN TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, SIN MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

DEMOLICIÓN DE BORDILLO DE ACERA EXISTENTE

DEMOLICIÓN DE CIERRES DE FINCAS COMPUESTO DE MURETE DE PIEDRA, HORMIGÓN O BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN Y POSTES CON VALLA METÁLICA. CON LOS MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES NECESARIOS. INCLUSO LIMPIEZA, SELECCIÓN DEL MATERIALE DE DERRIBO Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA

DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES MEDIDAS EN VOLUMEN EXTERIOR. INCLUSO LIMPIEZA Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA





ENFOSCADO MAESTRADO Y FRATASADO CON MORTERO DE CEMENTO CSIV-W1, EN PARAMENTOS VERTICALES DE 20 MM DE ESPESOR, I/REGLEADO, SACADO DE ARISTAS Y RINCONES CON MAESTRAS CADA 3M Y ANDAMIAJE, S/NTE-RPE-7 Y UNE-EN 998-1:2010, MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS

### **1.1.35 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS EN TODO TIPO DE TERRENO. EXCAVACIONES GENERALES**

#### **- Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás, pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Es de aplicación el artículo 321 del PG-3.

#### **- Clasificación de las excavaciones**

La excavación se considera como no clasificada.

#### **- Ejecución de las obras**

##### *Principios generales*

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjás o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

##### *Entibación*

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga

responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

##### *Drenaje*

Cuando aparezca agua en las zanjás o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

##### *Taludes*

En el caso de que los taludes de las zanjás o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

##### *Limpieza del fondo*

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

##### *Elementos para sostenimiento de zanjás y pozos de cimentaciones:*

El Contratista propondrá al Director de Obra, de acuerdo con el Proyecto, el sistema de entibación con los planos y cálculos justificativos así como la información técnica necesaria para su estudio y comentarios.

Los sistemas de entibación deberán reunir las siguientes condiciones:

- Deben soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que, en su caso, determine el Director de Obra.
- Deberá eliminar el riesgo de asentamientos en los edificios, estructuras o instalaciones próximas.
- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

#### **1. ENTIBACIONES**



Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación de zanjas y pozos en terrenos poco coherentes con el fin de evitar desprendimientos.

Los materiales a utilizar en entibaciones serán paneles y perfiles metálicos y excepcionalmente madera.

Las maderas a emplear en entibaciones serán maderas resinosas, de fibra recta (pino, abeto) y deberán tener las características señaladas en el Apartado "Maderas" de este Pliego así como las indicadas en los Apartados 1 y 2 de la NTEADZ.

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o en su defecto las normas UNE que se indican en el Apartado 1 "Materiales y equipos de origen industrial" del Control indicado en la norma NTE-ADZ.

## 2. TABLESTACAS

Se definen como tablestacados metálicos, las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial cuya resistencia característica a tracción será superior a cuatro mil ochocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (485 N/mm<sup>2</sup>).

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en los Planos y/o Cuadro de precios, admitiéndose, para su longitud, las tolerancias siguientes: veinte centímetros (20 cm) en más y cinco centímetros (5 cm) en menos.

El espesor tendrá una tolerancia  $\pm 0,5$  mm para tablestacas de hasta 10 mm de espesor y de un  $\pm 5\%$  en las de espesor superior a 10 mm.

La anchura tendrá una tolerancia de  $\pm 2\%$  en elementos simples y  $\pm 3\%$  en elementos dobles.

Respecto a la rectitud: se admitirá una flecha máxima del 0,2% de la longitud (en el plano de la espalda del perfil).

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

Las tablestacas hincadas con carácter provisional podrán no tener ningún tipo de tratamiento salvo indicación en contra por parte de la Dirección de Obra.

Todo el material suministrado vendrá a obra debidamente marcado y con el certificado de composición química y características mecánicas realizado por el laboratorio del fabricante.

El Director de Obra podrá ordenar la realización de otro tipo de ensayos de contraste si así lo aconseja la importancia de la obra, sin cargo adicional alguno.

A su llegada a obra y, en cualquier caso, antes de su empleo en obra, se efectuará la comprobación de su rectitud y del estado de las pestañas de unión entre ellas.

### - **Medición y abono**

La medición y abono se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN DESMONTE, EN TODO TIPO DE TERRENO INCLUSO ROCA, INCLUSO CUNETAS EN CABEZA DE PIE DE TALUD, ACOPIOS INTERMEDIOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O PIE DE CARGA

M3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN TODO TIPO DE TERRENO INCLUIDO ROCA, INCLUSO COMPACTACIÓN, ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO SI FUERA NECESARIO

El precio incluye, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

### **1.1.36 RELLENOS LOCALIZADOS EN ZANJAS Y POZOS.**

#### - **Definición**

Consisten en la extensión y compactación de suelos, procedentes de la excavación, en rellenos de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con los que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

No se consideran incluidos los rellenos localizados de material con misión específica drenante que se registrarán por lo dispuesto en el art. 421 del PG-3.

Será de aplicación a esta unidad lo dispuesto en el artículo 332 del PG-3.

#### - **Materiales**

En los rellenos localizados se utilizarán solamente suelos adecuados o seleccionados según el apartado 330.3 del PG3.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

#### - **Ejecución de las obras**

*Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados:*



Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

*Extensión y compactación:*

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinte centímetros (20 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización

del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

**Relleno de zanjas para instalación de tuberías:**

En el caso de zanja será de aplicación lo anterior en tanto en cuanto no contraríe a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95 por 100 (95%) del Próctor modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100 por 100 (100%) del Próctor modificado, según UNE 103501.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes, este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores de este Pliego.



Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobre coste adicional.

#### - Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

#### - Medición y abono

La medición y abono se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

M3 RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS DE MATERIAL SELECCIONADO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia, carga, transporte, descarga, colocación, compactación y cuantos medios y operaciones intervengan en la completa y correcta ejecución del relleno. El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado.

En aquellos casos en que no se haya medido el relleno localizado, éste quedará comprendido en los trabajos de terraplén y por tanto se abonará a los precios del terraplén y suelo seleccionado que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 1.1.37 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Los trabajos para la protección de la vegetación no deben demorarse hasta el inicio de las obras, puesto que entonces pueden resultar inútiles. Las medidas de protección deben realizarse antes de la entrada de cualquier maquinaria. Los daños directos más importantes se suelen ocasionar durante las obras de demolición.

Aunque la precaución durante las obras tiene que ser una medida básica, no debe ser la única. La necesidad, el grado y el momento de cada medida de protección dependen fundamentalmente de la especie que hay que proteger, de su ubicación así como del tipo y de la duración de los trabajos de construcción.

La protección física puede consistir en la protección de las áreas de vegetación o la individual.

Siempre es preferible la protección en áreas de vegetación sobre la protección individual, puesto que aquella es más efectiva.

#### - Protección física de troncos y copas contra posibles daños mecánicos.

##### Zona de protección de las áreas de vegetación

Para evitar daños hay que delimitar una zona de protección de las áreas de vegetación rodeada por una valla suficientemente estable y resistente. En ningún caso se puede aceptar como valla de protección el cierre con una cinta de plástico. La valla debe ser de uno de los tipos siguientes:

- Valla de uso genérico como: Valla simple móvil, metálica y articulada, generalmente de 1,5-2 m. de altura, con anclaje de pies de hormigón suficientemente pesados.

Barrera de seguridad rígida portátil, ya sea de hormigón o de plástico llena de agua.

- Valla prefabricada o elaborada para este uso, de madera o metálica, con una altura mínima de 1,2 m. siendo recomendable de 1,8 m.

La valla de protección debe rodear completamente el área de vegetación de forma que proteja los elementos vegetales de posibles daños mecánicos como por ejemplo: golpes, heridas y otros daños a la corteza el tronco, las ramas o las raíces, producidos por vehículos, maquinaria de construcción o por acciones de tipo laboral.

La zona de protección de la parte aérea tiene que ser mayor que el conjunto de las proyecciones de las copas de los árboles de forma que la distancia mínima de la valla a esta proyección sea:

- De 2 m. para árboles en general
- Igual a la altura H del árbol dividida por 2, con un máximo de 3 m., para los árboles de porte columnar.

##### Protección individual

Si por problemas de espacio no es posible proteger algún árbol dentro de una zona de protección de un área de vegetación, se realizará una valla de protección individual alrededor del tronco, siempre bajo la supervisión de un técnico competente en arboricultura o en jardinería. La valla tiene que ser de material resistente (preferentemente de madera y de 2 m. de altura como mínimo).

La protección puede realizarse también mediante un protector de tronco, que es una estructura que se dispone a su alrededor formada por unas maderas atadas entre sí, de forma que protejan un mínimo de 2 metros de altura del tronco y no perjudiquen al árbol. Debe dejarse apoyar dicha estructura directamente sobre el suelo y nunca debe colocarse directamente sobre las raíces. Hay que proteger con material las zonas siguientes:

- Las maderas por dentro
- Las zonas de contacto de las ataduras con la corteza
- Si fuera necesario, la zona del cuello de la raíz

Si fuese necesario, se atarán hacia arriba las ramas bajas o colgantes que puedan molestar, de forma que no se rompan ni se estropeen. Debe conocer el gálbo de la maquinaria a utilizar y las condiciones





topográficas y logísticas del lugar para poder decidir sobre la autorización de su entrada en aquellos lugares en los que pueda resultar afectado el ramaje, sobre la necesidad de atado de ramas y la altura necesaria de alzado.

#### - Protección de la zona radical

##### Zona de seguridad radical

Para garantizar la estabilidad de un árbol hay que delimitar una zona de seguridad radical que ha de abarcar la zona radical leñosa del árbol y un margen de seguridad igual o superior al 20% de su radio. Dentro de esta zona de seguridad, establecida como zona de exclusión, no deben abrirse zanjas ni hacer otras excavaciones, extracciones de tierra ni aportes de materiales extraños.

##### Protección en aperturas de zanjas y otras excavaciones

En el supuesto de afectación por apertura de zanjas u otras excavaciones en las proximidades de los árboles, se deberá tener en cuenta que:

- En ningún caso deben abrirse zanjas ni realizar excavaciones dentro de las zonas de seguridad radical de los árboles, grandes arbustos, palmeras y palmiformes.
- No hay que cortar raíces de diámetro superior a 3 cm., por lo que se aconseja realizar la excavación manualmente.
- Los cortes de las raíces deben ser rectos y limpios y deben realizarse con serrucho o tijeras de podar.
- Deben protegerse las raíces de la desecación y de las heladas con un recubrimiento (yute o similar) y mantenerlas húmedas mientras estén a cuerpo descubierto.
- En el caso de la existencia de raíces de diámetro superior a 3 cm. debe rellenarse la zanja de forma manual.
- Para el relleno, deben usarse arenas o tierras de calidad.
- Debe evitarse una excesiva compactación en el relleno de la zanja. Puede colocarse material drenante cerca de las raíces para evitar dañarlas.
- Si a criterio del técnico se creyese necesario, debe sujetarse o apuntalar el árbol afectado.

Como medida adicional y siempre bajo la supervisión de un técnico competente en arboricultura o en jardinería, se podrá estudiar la posibilidad de realizar una poda de reducción de copa para garantizar la estabilidad del árbol, aunque suele ser mejor esperar su respuesta que realizar una poda preventiva. En cualquier caso se hará una poda de seguridad de ramas secas y peligrosas.

Si la zanja para canalizaciones tuviera que situarse muy próxima a un árbol, a menos distancia que la de seguridad radical, puede contemplarse la solución siguiente:

- Abrir la zanja excavando de la manera habitual hasta llegar a la zona de seguridad radical.

- Al llegar a este punto, realizar, de forma manual o con agua o aire a presión, la excavación de un túnel por debajo del árbol, a una profundidad mínima a de 1-1,5 m. según el caso, hasta salir de la zona de seguridad radical.

##### Protección contra el vertido de tierras y residuos

Sobre la zona radical no deben verterse nunca tierras, piedras grandes, cascotes, residuos de hormigonado ni otros restos de obras.

##### Protección en pavimentaciones

No hay que recubrir la zona de protección con pavimentaciones impermeabilizantes.

En el caso de pavimentación alrededor de un árbol o de un área de vegetación hay que:

- escoger pavimentos permeables o flotantes
- escoger materiales poco perjudiciales
- no recubrir más del 30% del suelo con materiales impermeables
- recubrir, como mínimo, el 50% del suelo con los materiales más porosos
- aplicar, bajo supervisión técnica, posibles medidas suplementarias como por ejemplo riego localizado, acolchado, tubos de aireación y alcorques con rejillas

##### Protección contra sobrecargas temporales

Los vehículos y la maquinaria deben circular fuera de la zona de protección.

No deben apilarse los materiales dentro de la zona de protección.

En el caso de sobrecargas temporales debe tenerse en cuenta que:

- Debe mantenerse la situación perjudicial cuanto menos tiempo mejor
- No debe ejecutarse la operación en tiempo lluvioso o en suelos mojados
- Debe recubrirse el suelo del área de circulación con gravas con un mínimo de 20 cm. de grosor y con la anchura necesaria según el tipo de vehículo o maquinaria que vaya a circular.
- Debe revestirse dicha área con tablas o planchas para el paso de vehículos.
- Tras retirar los materiales, debe escarificarse manualmente la superficie del suelo.

Cuando haya habido compactación debe estudiarse, bajo la supervisión de un técnico competente en arboricultura o en jardinería, la realización de alguna de las siguientes operaciones en el suelo:

- Escarificación manual de la capa superficial del suelo
- Aireación vertical





- Sustitución parcial del suelo
- Fertilización
- Acolchado orgánico
- Colocación de drenajes

**- Medición y abono**

DESPEJE Y DESBROCE EN UN ESPESOR DE HASTA 25 CM, MEDIDOS SOBRE EL TERRENO, INCLUSO EXPLANACIÓN, PREPARACIÓN DEL TERRENO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS A PIE DE CARGA O LUGAR DE ACOPIO

**1.1.38 TERRAPLENES**

Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones del artículo 330 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El terraplén se ejecutará con material procedente de préstamos o de la propia excavación, siendo su clasificación de "suelo adecuado". La explanada a conseguir será del tipo E-2.
- C.B.R. superior a 20, determinado según la Norma NLT-III/78.
- La ejecución de los terraplenes se llevará a cabo extendiendo los materiales en tongadas de un espesor nunca superior a los 0,30 m., que serán compactadas al 95% del Próctor Normal en las capas de base (si las hubiera) y al 100% del Próctor Normal en la de coronación (50 cms.).
- La medición y abono de terraplenes, se realizará sobre el volumen en m<sup>3</sup>., medidos sobre los planos de perfiles transversales, según los precios del Cuadro de Precios nº 1. Incluye las operaciones intermedias de extensión, aportación y refino.

**-Medición y abono**

TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN, CON PRODUCTOS DE CUALQUIER PROCEDENCIA, INCLUSO EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN Y REFINO DE LA CAPA DE CORONACIÓN. SIN INCLUIR LAS TIERRAS

**DRENAJE**

**1.1.39 ARQUETAS DE REGISTRO**

**- Definición**

Arqueta es un recipiente prismático para la realización de cambio de dirección, realización de conexiones y derivación de conductos para el alojamiento de conductores de distintos servicios. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 410 del PG-3.

**- Forma y dimensiones**

La forma y dimensiones de las arquetas así como los materiales a utilizar, serán los especificados en los planos.

Las tapas o rejillas se ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico u se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad, de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

**- Materiales**

Los materiales empleados en su ejecución, deberán cumplir lo especificado en los correspondientes apartados del PG-3.

Todos los hormigones serán compactados por vibración.

El curado tendrá un plazo de duración no inferior a siete (7) días.

**- Medición y abono**

La medición y abono se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

**FIRMES**

**1.1.40 ZAHORRAS**

**- Definición.**

Será de aplicación, además de lo aquí establecido, lo prescrito en el artículo 510 del PG-3.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas. Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

1. Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
2. Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
3. Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
4. Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

**- Materiales.**

**Condiciones generales.**



Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo.

Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

**Composición química.**

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 estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

**Forma.**

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según la NLT-172, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1. (redacción dada en la O.C. 10bis/02).

La siguiente tabla muestra el equivalente de arena de la zahorra artificial

T 00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
E A > 40	EA > 35	EA > 30

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla.

**Plasticidad.**

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

**Resistencia a la fragmentación.**

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente.

CATEGORIA TRAFICO PESADO	
T0 0 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5)



unidades a los valores que se exigen en la tabla anterior, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.3.1.

En el caso de los áridos para la zorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla anterior

#### - Ejecución de las obras.

##### **Preparación de la superficie de asiento.**

La zorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zorra artificial.

##### **Preparación del material.**

La preparación de la zorra artificial se hará en central y no «in situ». La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice, la humectación «in situ» con tráficos que no sean T0 ni T1.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo «Próctor modificado» según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

##### **Extensión de la tongada.**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

##### **Compactación de la tongada.**

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm) bajo calzadas con tráfico T0, T1 o T2, ni de veinte milímetros (20 mm) en los demás casos. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

##### **- Limitaciones de la ejecución.**

Las zorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

##### **- Medición y abono.**

La medición y abono se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

BASE DE ZORRA ARTIFICIAL PROCEDENTE DEL MACHAQUEO, INCLUSO EXTENSIÓN, COMPACTACIÓN Y RASANTEO

No serán de abono las creces laterales para conseguir la compactación, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de las capas subyacentes.

##### **- Control de Calidad.**

Ver apartado 501.7 del artículo 501 del PG-3.

#### **1.1.41 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN**

##### **- Definición**

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales; el hormigón se pone en obra con una consistencia tal,



que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

Deberá cumplirse lo especificado en el artículo 550 del PG-3.

#### - Materiales

Los materiales cumplirán lo establecido en Artículo 550.2 del PG-3.

#### Cemento

El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El principio de fraguado vendrá establecido según la norma UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

#### Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

#### Árido

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 del PG-3 y las prescripciones adicionales contenidas en este artículo. Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a seis (6) para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb, (definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)) o bien inferior a tres (3) para el resto de los casos.

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o las corrientes de agua.

#### - Dosificación

Será obligación del Constructor estudiar las proporciones de los diferentes componentes del hormigón y justificar mediante los oportunos ensayos previos ante el Ingeniero Director de las Obras que las dosificaciones propuestas cumplen las exigencias de éste pliego.

En cualquier caso la cantidad de cemento no bajará de los 250 kg/m<sup>3</sup>.

#### - Ejecución

La compactación del hormigón se realizará por vibración salvo en los casos concretos en los que el Ingeniero Director autorice otro procedimiento.

#### - Control de calidad

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

En las obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado el control se realizará según la modalidad "Control estadístico del hormigón".

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se presenta a continuación. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta. Todas las amasadas de un mismo lote, procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán resultado de la misma dosificación nominal.

En caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en la Instrucción EHE, Artículo 81, se podrán aumentar los límites de la tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.





- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.

	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
Límite Superior	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (tableros, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puentes, etc.)
Volumen de Hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Número de Amasadas	50	50	100
Tiempo de Hormigonado	2 semanas	2 semanas	2 semanas
Superficie Construida	500 m <sup>3</sup>	1.000 m <sup>3</sup>	-
Número de Plantas	2	2	-

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote, siendo:

$$\begin{aligned} \text{Si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2 & \quad N \geq 2 \\ 25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2 & \quad N \geq 4 \\ \text{Si } f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2 & \quad N \geq 6 \end{aligned}$$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometidas a control.

Ordenando los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma:

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_m \leq \dots \leq x_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\text{Si } N < 6: \quad f_{est} = K_N \cdot x_1$$

$$\text{Si } N \geq 6: \quad f_{est} = 2 \cdot \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{m-1} - x_m}{m - 1} \geq K_N \cdot x_1$$

donde:

$K_N$  Coeficiente dado en la tabla 88.4.b de la EHE en función de N y clase de instalación en que se fabrique el hormigón.

$x_1$  Resistencia de la amasada de menor resistencia.

m N/2 si N es par

m (N-1)/2 si N es impar

Cuando en un lote de obra sometido a control de resistencia, sea  $f_{est} \geq f_{ck}$  tal lote se aceptará.

Si resultase  $f_{est} < f_{ck}$ , se procederá como sigue:

a) Si  $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$  el lote se aceptará

b) Si  $f_{est} < 0,9 f_{ck}$ , se procederá a realizar los estudios y ensayos que indique la Dirección de Obra de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

- Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la  $f_{est}$  deducida de los ensayos control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en Proyecto.

- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE en su Artículo 89, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.

- Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 99.2. La carga del ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.

En función de los resultados de los estudios y ensayos realizados, y de la información adicional que pueda aportar el Contratista, el Director de Obra, teniendo en cuenta los requisitos de durabilidad y los Estados Límite de Servicio, decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen.



Los gastos generados por los ensayos de información correrán a cargo del Contratista, así como las responsabilidades económicas que se deriven de la decisión de la Dirección de Obra respecto a la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos afectados por las deficiencias.

#### - **Medición y abono**

La medición y abono se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

M2 PAVIMENTO DE CALZADA FORMADO POR CAPA DE HORMIGÓN HA-20 DE 15 CM DE ESPESOR ARMADO CON UNA MALLA 20X20X8 Y EXTENDIDO, VIBRADO, CURADO Y PARTE PROPORCIONAL DE JUNTAS Y ENCOFRADOS, TOTALMENTE TERMINADO.

#### **1.1.41B PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE HORMIGÓN**

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada: Formación de pavimento de adoquines. Se consideran incluidas en esta partida las operaciones siguientes:

- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena.
- Pavimento de adoquines colocados con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento.
- Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero.

Operaciones incluidas en la partida: Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento. - Colocación de lecho de arena.
- Colocación y compactación de los adoquines. - Rellenos de las juntas con arena.
- Compactación final de los adoquines. - Barrido del exceso de arena.

Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento. - Colocación de la base de mortero seco.
- Humectación y colocación de los adoquines. - Compactación de la superficie.
- Humectación de la superficie. - Relleno de las juntas con lechada de cemento.

Colocación sobre lecho de arena y relleno de las juntas con mortero:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento. - Colocación del lecho de arena.
- Colocación de los adoquines. - Compactación del pavimento de adoquines.
- Relleno de las juntas con mortero: El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas. Los adoquines quedarán bien asentados, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la D.T. El pavimento tendrá, transversalmente, una pendiente entre el 2 y el 8%. Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor posible y nunca superior a 8 mm.

Tolerancias a ejecución: - Nivel :  $\pm 12$  mm - Replanteo:  $\pm 10$  mm - Planeidad:  $\pm 5$  mm/3 m

Condiciones del proceso de ejecución de las obras: Colocación sobre el lecho de arena y juntas rellenas con arena:

No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la subbase o lecho de arena. El lecho de arena nivelada se dejará a 1,5 cm por encima del nivel definitivo. Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto. Las juntas se rellenan con arena fina. Una vez rejuntadas se hará una segunda compactación con 2 ó 3 pasadas de pisón vibrante y un recebo final con arena para acabar de rellenar las juntas. Se barrerá la arena que ha sobrado antes de abrirlo al tránsito.

Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada:

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea  $< 5^{\circ}\text{C}$ . - Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.

- Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base. - Después se rellenan las juntas con la lechada.

- La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero:

- No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la subbase o lecho de arena.

- El lecho de tierra nivelada de 5 cm de espesor, se dejará a 1,5 cm sobre el nivel definitivo.

- Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm hasta el nivel previsto.

- Las juntas se rellenan con mortero de cemento.

- La superficie se mantendrá húmeda durante 72 h siguientes.

Control y criterios de aceptación y rechazo: m<sup>2</sup> de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

Condiciones de uso y mantenimiento: Según especificaciones de la D.T.

#### **Medición y abono**

M2 PAVIMENTO DE ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN BICAPA EN CENIZA O COLOR, A DEFINIR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, TIPO EINSTEIN HERCULES O EQUIVALENTE, DE FORMA RECTANGULAR DE 30X15X10 CM, COLOCADO SOBRE CAMA DE MORTERO DE CEMENTO M-40 DE 5 CM DE ESPESOR, CON COLOCACIÓN A COTA DE TAPAS DE REGISTRO EXISTENTES, ENLECHADO DE JUNTAS, BARRIDO Y COMPACTACIÓN Y TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.

#### **1.1.42 BORDILLOS**

##### **- Definición**

Se definen como bordillos las piezas colocadas sobre una solera adecuada, que constituyen una faja o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de una acera o la de un andén.



Será de aplicación lo indicado en el artículo 570 del PG-3.

**- Materiales**

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo HM-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm).

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

Se admitirá una tolerancia, en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros ( $\pm 10$  mm).

El control de recepción se realizará en laboratorio, comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas.

**- Ejecución de las obras**

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

**- Medición y abono**

M SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BORDILLO DE GRANITO DE 20X25 CM CON LAS CARAS VISTAS ABUJARDADAS (10 CM) Y ARISTA ACHAFLANADA, COLOCADO SOBRE BASE DE HORMIGÓN HM-20/B/20/I Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:3, INCLUSO P.P. DE EXCAVACIÓN, REMATE Y CORTES DE CALZADA O ACERA QUE SEA NECESARIO, INCLUSO RELLENO CON HORMIGÓN Y/O MBCDE LA ZONA CORTADA DE CALZADA Y PIEZAS ESPECIALES EN LATERALES

BORDILLO DE MADERA DE PINO MARÍTIMO TRATADO AL VACÍO EN AUTOCLAVE CON PRODUCTOS LIBRES DE CROMO Y ARSÉNICO, SEGÚN RD 1406/1989, REGISTRADAS EN EL MIN DE SANIDAD Y CONSUMO. INCLUSO CORTES EN DISTINTOS TAMAÑOS PARA ADAPTAR LOS TRAZADOS EN CURVA SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA Y P.P. DE LA EXCAVACIÓN Y HORMIGÓN  $f_{ck} \leq 15$ MPa DE SOLERA Y REFUERZO. TOTALMENTE COLOCADO

Las sendas peatonales irán delimitadas por bordillos de madera; tendrán unas dimensiones de 25x10 cm.

La colocación de los bordillos deberá de ir precedida de un cuidadoso replanteo, pues es el que define topográficamente la obra, permitiéndonos disponer de una referencia definitiva tanto en planta como en alzado, para posicionar la cota definitiva de las sendas y caminos.

La cota final de la coronación del bordillo determina a su vez la cota del pavimento y por tanto con la colocación del bordillo quedará materializada la pendiente transversal (normalmente del 2%) necesaria para el drenaje de la superficie pavimentada.

Los bordillos se abonarán por m/l realmente colocados, incluyendo la p.p. de piezas curvas, el hormigón de solera y refuerzo y el mortero de rejuntado.

**1.1.43 PAVIMENTO TERRIZO (SENDA)**

El pavimento ecológico terrizo “tipo ARIPAQ o similar” es una mezcla lista para el empleo dosificado y humidificado según las características de la arena utilizada y el destino del revestimiento que ha de realizarse.

El pavimento “ARIPAQ terrizo”, presenta un rechazo superficial de grano, lo que le confiere un aspecto totalmente natural. Contiene una dosificación de ligante de un 8%.

- Densidad en el momento de fabricación 2.1 g/cm<sup>3</sup> (según el árido)
- Humedad en el momento de fabricación 7,2% (según el árido)

Resultados resistencia:

Resistencia a compresión		
7 días	>	2,39 Mp
28 días	>	4,64 Mp
90 días	>	7,55 Mp
Módulo dinámico	10.288(28 días)	18881Mpa(90días)
Indice CBR	>	350

Base del pavimento: 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, 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: el ligante es necesario que se encuentre almacenado en lugar seco, para evitar riesgos de hidratación prematura.

El amasado de la mezcla se puede realizar en central y transportarlo a obra, o realizarse in situ con autohormigoneras.

En el caso de amasado en central se deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Debe tener amasadora. Existen gran número de plantas de hormigón que sólo disponen de dosificadora, no de amasadora. En caso de realizarse el amasado en camión hormigonera en planta dosificadora se ejecutará según lo expuesto en el apartado CONTROL DE FABRICACIÓN.



- Un silo para el almacenado del ligante. En principio son válidos los silos de cemento que existen en todas las plantas de hormigón. Si se trata de un silo que antes ha almacenado otro material es imprescindible una limpieza previa. El ligante del pavimento ARIPAQ es blanquecino, cualquier resto del material anterior puede contaminarlo.
- El ligante es transportado en camiones cisternas para pulvulentos, utilizando la misma metodología que en la manipulación del cemento convencional.
- La capacidad del silo es aconsejable que sea de al menos 60 Tn. Para almacenar la capacidad de 2 camiones cisterna.
- La planta debe estar preparada para la carga del material en camiones bañera o camiones 3 ejes, es decir, debajo de la amasadora debe existir el espacio suficiente para la entrada y salida de camiones. En el caso de transporte en camión hormigonera no es necesaria la existencia de un espacio mayor.

Los demás elementos son los propios de cualquier planta de hormigón (tolvas, cintas transportadoras, básculas de pesaje, etc.).

En el caso de amasado in situ, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Auto-hormigonera con capacidad de mínimo 2 m<sup>3</sup>, basculante, con dosificador de agua (la parte trasera debe tener hidráulico para elevar y ayudar a la salida del material amasado).
- En este caso el ligante podrá dosificarse de 2 maneras.

En sacos. El material viene ensacado y paletizado para su posterior vertido en la autohormigonera. El peso de los sacos es de 20 Kg, que facilita su dosificación para realizar la mezcla.

Con silo móvil: un camión cisterna bascula en estos silos horizontales que tienen unas básculas de pesaje que dosifican el ligante necesario.

En los dos casos, se debe mezclar íntimamente con el ligante y con el % 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, nivelación y encintado: hay que asegurarse de que la base está correctamente ejecutada, puesto que sus defectos se reflejarán en el pavimento.

Es necesario que el material esté delimitado por un encintado de bordillos, pletinas, maderas u otros elementos que realicen esa función.

Es importante que se prevea la evacuación del agua de manera adecuada, con el fin de evitar posteriores acumulaciones innecesarias.

El pavimento terrizo 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 niveladoras y extendedoras.

En ambos casos se debe extender con un sobreespesor del 20 al 30 %.

Compactación: se utilizarán rodillos compactadores de 600 a 1500 Kg para espesores de 6 cm. (que es el caso de la actuación que nos ocupa) 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.

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.

#### 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 30 °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 5 °C.

#### - Control de calidad

Control de ligante: el ligante es una mezcla íntima de calcín de vidrio y reactivos básicos. Este ligante se produce bajo la autorización de la única propietaria de la **patente Europea nº EP 1250397 B1**. En todos los casos se presentará **Certificado de Autorización para su fabricación**.

Este proceso asegura que se cumple todos los controles de calidad y especificaciones técnicas de dicha patente.

Entre estas destaca por su importancia, la granulometría adecuada, debido a su influencia directa en la reactividad del producto y su resultado aglomerante.

Se aportarán los siguientes ensayos como medida de control y aseguramiento de calidad:

- Ensayos granulométricos por cada camión cisterna o envío de ligante en sacos en el que se asegure que la granulometría siempre se mantiene por debajo de 20 micras en el percentil 50. El ensayo se realizará





con un Analizador de partículas por tecnología de fricción Esta trazabilidad servirá para asegurar el cumplimiento estricto de las granulometrías.

- **Ensayos mecánicos.** Se presentarán los siguientes ensayos con una periodicidad no inferior a un mes:
  - o Resistencias mecánicas (7 y 28 días) según UNE-EN 196-1:2005
  - o Tiempos de fraguado, según UNE-EN 196-3:2005 + A1:2009.
  - o Estabilidad en volumen, según UNE-EN 196-3:2005+ A1:2009.
  - o Puzonalidad (8 y 15 días) según UNE 196-5:2006.

Respecto a la procedencia del calcín base (materia prima secundaria obtenida por la recuperación de vidrio) deberá ser suministrado por Gestor Autorizado, indicando en todo caso número de registro, que garantice el cumplimiento de los estándares y requerimientos medioambientales vigentes. Se presentará Certificado que así lo acredite, como Certificado de autorización por la propietaria de la Patente para la fabricación de los cementos del vidrio.

En cuanto a la mezcla del calcín de vidrio y reactivos básicos, para asegurar su homogeneidad y su perfecta molturación, se deberán realizar en molino de eje horizontal que realiza la molienda con bolas de alúmina. El proceso deberá tener una unidad de dispersión de vía seca. Esto asegura su perfecta molienda y el mezclado homogéneo de todos sus componentes. Se presentará Certificado por la empresa suministradora del cumplimiento de este proceso.

Un elemento muy importante es que el ligante se mantenga seco en todo momento antes de su mezclado para la elaboración del pavimento. Una vez el material está molido a las granulometrías adecuadas y depositado en silos herméticos, el material se transportará a obra en dos formas.

- En sacos impermeables, que eviten el paso de la humedad. En ningún caso se permitirá el transporte en bigbag o similares.
- En camión cisterna de materiales pulvulentos.

Estas dos formas son las únicas que garantizan que el material llega perfectamente seco antes de su mezclado con árido y ligante. Es muy importante ya que evitará indeseables hidrataciones del ligante que reducirán de una manera importante las resistencias del pavimento final.

La empresa aportará Certificado adecuado que el transporte del ligante se realizará según los medios antes expuestos.

Cada camión cisterna o transporte de sacos vendrá con su correspondiente albarán en el que se indique su procedencia, fecha de carga, fecha de entrega, fecha de fabricación y tipo de transporte para su perfecta identificación.

**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...).

ARIDO	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.

Control de obra: para estar seguro de la adecuada evolución en el tiempo de los fraguados puzolánicos y de los C-SH que, normalmente, deben aumentar la solidez del revestimiento con el paso de los años, el contratista comprobará la calidad de la compactación con ensayos de densidad y con resistencias a compresión de probetas cilíndricas.

Se presentarán ensayos de resistencia a compresión con áridos y dosificaciones similares con una antigüedad no superior a 3 meses.

#### - Espesores recomendados

- Entre 5 y 6 cm para uso peatonal, de bicicletas o movimiento puntual de vehículos de peso no superior a 3,5 toneladas.
- Entre 8 y 10 cm para tráfico de vehículos ligeros.
- Entre 12 y 15 cm según la clase de tráfico pesado proyectado.

#### - Puesta en servicio

Puesta en servicio para la 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.

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.

El pavimento ecológico terrizo, se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados de acuerdo al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

#### - Medición y abono

SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE PAVIMENTO ARIPAQ O EQUIVALENTE DE 10 CM DE ESPESOR, CON ÁRIDO DE GRANULOMETRÍA 0-5 MM DE LA ZONA, IMPERMEABILIZADO Y ESTABILIZADO, CON LIGANTE INCOLORO BASADO EN CALCÍN DE VIDRIO Y REACTIVOS BÁSICOS CON TAMAÑO DE 20 MICRAS EN EL PERCENTIL 50, CON PATENTE EUROPEA Y CERTIFICADO ECOTIQUETA UNE-EN ISO, EXTENDIDO,



NIVELADO Y COMPACTADO AL 95% DEL ENSAYO PM, ENSAYADO POR ORGANISMO OFICIAL COMPETENTE

**PLANTACIONES Y JARDINERÍA**

**1.1.44 PLANTACIÓN DE ÁRBOLES**

**- Épocas de plantación**

Para elegir el periodo de plantación se considerarán las particularidades detalladas en el siguiente cuadro:

FACTORES A CONSIDERAR				EPOCA DE PLANTACIÓN													
Zona climática de la plantación	Origen de la planta	Tipo de hoja	Tipo de suministro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Templada	Zonas templadas o frías	caduca	raíz desnuda.....	■	■	■	■	■							■	■	
			pan de tierra.....	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		persistente	pan de tierra.....			■	■	■	■	■							
			contenedor.....	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		caduca y persistente	pan de tierra.....			■	■	■	■	■							
			contenedor.....	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fría		caduca.....		■	■	■	■	■						■	■		
		persistente.....		■	■	■	■	■									

La plantación se realizará dentro de la época de reposo vegetativo, en el que la savia está parada, siendo preciso proporcionar agua abundante al árbol en el momento de la misma y hasta que se haya asegurado el arraigo. No se plantará nunca en suelo helado o excesivamente mojado, ni en condiciones climáticas muy desfavorables:

- Periodo de heladas
- Fuertes vientos
- Fuertes mareas
- Lluvia
- Nieve
- Temperaturas excesivamente altas
- **Apertura y relleno de hoyos y zanjas de plantación**

La apertura de hoyos y zanjas de plantación se hace excavando el terreno en un volumen proporcional a las exigencias de la plantación a realizar.

La excavación pone al descubierto los diversos horizontes del suelo y subsuelo. Las diferentes propiedades de los materiales que forman estos horizontes en relación con la futura plantación aconseja considerarlos individualmente y tratarlos por separado.

Para el relleno de los agujeros de plantación se tendrán en cuenta los siguientes materiales:

- Materiales propios de la excavación (en general).
- Materiales propios de la excavación previa selección de los diferentes horizontes y capas de la excavación.
- Materiales propios de la excavación, enriquecidos con tierra fértil abonada o no.
- Tierra fértil, abonada o no.

Antes de la excavación definitiva se considerarán las características del subsuelo (pedregosidad, materiales de construcción, etc.) y las redes de las conducciones con vista a un posible replanteo.

Los hoyos y las zanjas para la plantación definitiva se abrirán con la máxima antelación para favorecer la meteorización del suelo. En caso de tierras no arenosas, las paredes y el fondo de los hoyos y zanjas se desprenderán para favorecer la acción de los agentes atmosféricos.

La excavación se puede hacer manualmente (con pico, pala y con pala repicadora) o bien con medios mecánicos (retroexcavadora, trasplantadora, perforadora, compresor y zanjadora).

El relleno de los hoyos y las zanjas de plantación se hace tras ubicar las plantas, debiendo prestar atención a la calidad de los diferentes materiales de relleno en relación con el futuro desarrollo radicular.

En esta operación se diferenciarán las siguientes posibilidades:

- Si el material es homogéneo y adecuado al desarrollo radicular, es posible el uso directo.
- Si el material es homogéneo y medianamente adecuado al desarrollo radicular, se mezclará con tierra fértil o similar y se debe abonar.
- Si el material es homogéneo e inadecuado al desarrollo radicular, se sustituirá con tierra fértil. La tierra excavada se llevará al vertedero.

Las dimensiones mínimas de los hoyos de plantación para árboles serán 2 veces el diámetro de las raíces o pan de tierra en sentido horizontal, y 1,5 su profundidad en sentido vertical.

**- Plantación de árboles**

Se trabajará el suelo como mínimo a 90 cm. de profundidad.

La capa de suelo fértil tendrá 60 cm. de profundidad mínima una vez compactado.

El relleno del hoyo se hará en sucesivas capas de menos de 30 cm., compactándolas con medios manuales y asegurando el contacto entre las raíces y la tierra. Se evitarán las bolsas de aire provocadas por una mala compactación.



#### - **Plantación de árboles a raíz desnuda**

La plantación a raíz desnuda se hará, por norma general, con árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten dificultades especiales para enraizar.

Las partes de las raíces dañadas se eliminarán, conservando el número más elevado posible de raíces absorbentes.

Para raíces más grandes de 3 cm. se hará un tratamiento con un cicatrizante.

Las raíces de las plantas que presenten síntomas de desecación o la hayan sufrido antes de la plantación, se sumergirán en una mezcla de arcilla, abono orgánico, agua y hormonas de enraizamiento.

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra abonada hasta llegar al nivel de plantación previsto donde se asentarán las raíces del árbol. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista, procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, especialmente cuando haya una raíz principal bien definida.

#### **Plantación de árboles en contenedor**

La plantación en contenedor se usará en el caso de especies de hoja persistente y especies de hoja caduca para plantar en cualquier época del año, o en caso de aquellas otras especies que presenten dificultad para el enraizamiento.

Se sacará el árbol del recipiente en el mismo momento de la plantación, y nunca podrán quedar restos dentro del hoyo de plantación.

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra fértil abonada hasta el nivel de plantación oportuno. La planta se colocará aplomada y en la posición prevista procurando que quede bien asentada y en una posición estable.

#### - **Riego**

Siempre se regará después de la plantación y hasta llegar a la capacidad de campo.

Por regla general, y dependiendo de la época y lugar de plantación (por ejemplo, textura arenosa o arcillosa) se suministrarán las siguientes cantidades de agua:

Árboles: 200 – 50 l

Arbustos de más de 200 cm. de altura 20 – 50 l

Arbustos de 40-200 cm. de altura 5 – 15 l

Arbustos de 40 cm. de altura, como máximo 1 – 3 l

#### - **Medición y abono**

La medición y abono de las plantaciones se hará por unidades (uds.) realmente colocadas incluyendo el suministro, apertura de hoyo, plantación con abonado y aporte de tierra vegetal y los riegos necesarios que garanticen una supervivencia mínima de 1 año.

Los árboles que hayan muerto durante este período, se plantarán nuevamente de la misma forma que se hizo en un principio y la especie respuesta será de características idénticas a la suprimida.

SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE "CASTANEA SATIVA" (CASTIÑEIRO) ENTRE 12 Y 14 CM DE PERÍMETRO Y 1 M DE ALTURA, SUMINISTRADO EN CEPELLÓN, INCLUSO EXCAVACIÓN DE HOYO DE 1.40X1.40X1.10 M, ABONO, APORTE DE TIERRA VEGETAL Y PRIMEROS RIEGOS

#### **1.1.45 TIERRA VEGETAL**

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo fin de proporcionar una caja inferior adecuada a la penetración de las raíces.
- Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.
- Extracción de la tierra vegetal original, bien de las superficies establecidas, bien de los cabellos donde se hayan depositado.
- Colocación de la tierra vegetal original en pequeños montones, no mayores de doscientos decímetros cúbicos (200 dm<sup>3</sup>) 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.
- Carga y acarreo de la tierra vegetal resultante a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores.
- Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.
- 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 de la capa de 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 precisa 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 juntas siembras y plantaciones.

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente extendidos. Se incluyen todos los trabajos necesarios para la correcta terminación de esta unidad. Se abonarán de acuerdo al precio indicado en el Cuadro de Precios N° 1.

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- Análisis físicos, determinando contenido en arenas, limos y arcilla (análisis granulométrico).
- Análisis químicos, determinado contenido en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) potasio (K<sub>2</sub>O) y pH.
- Determinación de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo agotado se sospechase la escasez de alguno de ellos): Magnesio, Hierro, Manganeso, Cobalto, Zinc, Boro.
- Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio, azufre (SO<sub>4</sub>).

Los ensayos de tierra vegetal no serán objeto de abono independiente salvo especificación del PPTP.

Para verificar las características de las enmiendas aportadas se realizarán las pruebas siguientes:

- Densidad.
- Presencia de semillas de adventicias.
- Riqueza en nitrógeno.
- Grado de descomposición.
- Color, consistencia y humedad.

Los ensayos de enmienda orgánica no serán objeto de abono independiente salvo especificación del PPTP.

El Director podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

El control de calidad no será objeto de abono independiente salvo especificación del PPTP.

#### - **Medición y abono**

EXTENDIDO Y NIVELACIÓN DE TIERRA VEGETAL DE 0.20 M DE ESPESOR

#### **1.1.46 SIEMBRA DE CÉSPED**

Antes de la siembra, la superficie a implantar deberá tener la consistencia de grano fino.

Deberán retirarse de la superficie las piedras y todo tipo de desechos, así como los órganos vegetales de difícil descomposición de un diámetro superior a 2 cm.

La superficie a implantar deberá tener el nivel previsto. El modelado será espacioso y uniforme.

Las entregas a los pavimentos deberán ser precisas, teniendo en cuenta la posterior compactación natural del sustrato.

#### - **Época de siembra**

Se considerarán condiciones favorables de germinación cuando la temperatura del suelo sea superior a los 8-12° C, y éste tiene suficiente humedad. Generalmente estas condiciones se dan durante los meses de Marzo a Octubre. En siembras tardías o primerizas, puede variar la composición de la mezcla de semillas a favor de las especies de gramíneas, las cuales germinan a temperaturas más bajas.

La siembra se realizará en condiciones meteorológicas favorables. En especial se evitarán los días ventosos y los días con temperaturas elevadas.

#### - **Dosis de siembra**

La cantidad de semilla de siembra será de 30 gr/m<sup>2</sup>.

La mezcla estará formada por 80% de "Festuca arundinacea", 5% de "Poa pratense" y 10% de "Lolium perenne" y 5% de "Trifolium repens".

#### - **Protección de las áreas de césped**

Durante el tiempo que transcurre entre la siembra y la germinación del césped, deberán protegerse las áreas más accesibles a la circulación con vallas provisionales.

#### - **Aportación de abonos**

La aportación de abonos tiene como objetivo poner a disposición de las plantas los elementos apropiados para cubrir sus necesidades nutricionales.

#### - **Primera siega**

Se retirarán manualmente todas las piedras de un diámetro superior a 2,5 cm. Se dará un pase con un rodillo compactador ligero para consolidar el arraigo antes de hacer la primera siega.

Cuando el césped ha alcanzado una altura de entre 4-6 cm., deberá efectuarse la primera siega. La altura del corte no debe ser nunca inferior a la mitad de su altura total. Los restos no deben dejarse sobre el césped. Seguidamente debe darse un segundo pase con rodillo compactador en sentido transversal al pase anterior, y después, se regará.

#### - **Tratamientos fitosanitarios**

Se deben tomar las medidas necesarias en caso de proliferación de malas hierbas. Las malas hierbas se deben erradicar manualmente o bien mediante un herbicida selectivo, siguiendo las recomendaciones del fabricante.





Las infestaciones por patógenos deben erradicarse cuando aparezcan los primeros síntomas graves. Se aconseja efectuar un tratamiento funguicida preventivo de amplio espectro cuando la planta está en el estado de dos a tres hojas y después de la primera siega.

#### - Resiembra

Una vez germinadas las semillas del césped a implantar, se deberá comprobar la cobertura conseguida, la homogeneidad, y valorar la necesidad de una resiembra.

Se aconseja escarificar antes de resembrar. La resiembra se llevará a cabo con la misma mezcla de semillas. En caso de suelos con textura arcillosa o arcillo-limosa se debe complementar con un recebado mixto de recebo y arena lavada.

Todas estas operaciones serán por cuenta del Contratista hasta conseguir la correcta implantación a juicio del Director de Obra.

#### 5.41.8.- Medición y abono

La medición y abono de la siembra de césped se hará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados. En la unidad quedan incluidas las operaciones necesarias para poder efectuar la siembra, riegos, reposición de marras, resiembras si fuera necesario y la conservación durante la obra y el periodo de garantía.

FORMACIÓN DE CESPED POR SIEMBRA AL VOLEO DE MEZCLA DE SEMILLAS SELECCIONADAS SEGÚN LAS INSTRUCCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA Y PRESCRIPCIONES DEL PPT DEL PROYECTO, FORMADO POR UNA MEZCLA DE 80 % DE FESTUCA ARUNDINACEA STARLET, 5 % DE POA PRATENSE GERÓNIMO, 10 % DE LOLIUM PERENNE ESQUIRE, Y 5 % DE TRIFOLIUM REPENS PIROQUETTE CON UNA DOSIS RECOMENDADA DE 35 G/M<sup>2</sup>; INCLUSO LIMPIEZA DEL TERRENO, LABOREO CON 2 PASES DE MOTOCULTOR CRUZADOS, ABONADO DE FONDO, RASTRILLADO, RETIRADA DE TODO MATERIAL DE TAMAÑO SUPERIOR A 2 CM, DISTRIBUCIÓN DE LA SEMILLA, APORTACIÓN DE ABONO MINERAL, TAPADO CON MANTILLO Y RIEGOS, CORTES NECESARIOS HASTA EL TOTAL ARRAIGO DEL CESPED.

### RED DE SANEAMIENTO PLUVIALES

#### 1.1.47 GENERALIDADES

##### Campo de aplicación

- La presente sección se refiere a la realización de obras de la red de sumideros (canalizaciones y obras complementarias) con destino a la evacuación de aguas pluviales y residuales.

##### Normativa técnica

- Pliegos de aplicación obligatoria

o "Pliego de Prescripción Técnicas Generales para Canalizaciones de Saneamiento de Poblaciones" del M.O.P.U. - Normas básicas de referencia.

o Normas Tecnológicas para la Edificación

- Galerías (NTE ADG)
- Red de sumideros (INTE ISA)
- Depuración y vertido (NTE ISD)

##### Condiciones de servicio

- Los elementos prefabricados o contruidos "in situ" deberán calcularse para resistir los esfuerzos producidos por las cargas exteriores y por las interiores derivadas de una puesta en carga fortuita de la red durante un tiempo limitado. No obstante, cuando se estimen por el proyectista circunstancias tales que justifiquen incluir en el proyecto tramos en carga, se deberá determinar la máxima presión admisible y se proyectarán dichos tramos según lo dispuesto en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Canalizaciones de Abastecimiento de Agua" del M.O.P.U.

##### Condiciones generales que deben cumplir las obras

- Las obras de red de sumideros comprenden las actividades que se citan en los restantes párrafos de este Apartado, junto con los Capítulos de este Pliego que resultan de aplicación para las mismas.
- Preparación del terreno y la demolición, en su caso, de las calzadas y/o aceras afectadas por el trazado de las obras. A este efecto será de aplicación lo dispuesto en el Capítulo de "Demoliciones" de este Pliego.
- Ejecución de las excavaciones o minas que sean necesarias y relleno de las mismas, incluso entibaciones y agotamientos, cualquiera que sea su importancia. A este respecto, se tendrá en cuenta lo establecido en el Capítulo de "Movimientos de tierras".
- Construcción de obras complementarias tales como pozos de registro, absorbedores, desarenadores, pozos de ventilación, etc.
- Transporte al vertedero de los materiales no aptos para el relleno y de los sobrantes.
- Reparación de servicios y restablecimiento de calzadas y aceras afectados durante la realización de las obras.

##### Materiales

- Áridos. o Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".
- Cementos. o El cemento cumplirá las condiciones del Capítulo de "Cementos" de este Pliego.
- Aditivos. o Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en el Capítulo correspondiente de este Pliego.
- Agua. o El agua cumplirá las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".
- Hormigón. o Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".
- Acero para armaduras. o El acero empleado cumplirá las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural".



- Ladrillos. o Los ladrillos empleados en todas las obras de la red de saneamiento serán del tipo M (macizo) señalado en la Norma UNE 67019-96 y cumplirán las especificaciones que se señalan en el Capítulo, “Ladrillos de arcilla cocida”. 1.1.46.6. Condiciones de seguridad en el trabajo
- Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la zona de excavación, se determinará su trazado y se solicitará, se fuera necesario, el corte de fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas, o por la Dirección se ordenen las condiciones de trabajo.
- Cuando la ejecución sea en zanja y se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán todo a lo largo de ella, en el reborde contrario al que se recadan los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiraran, cancelas que se iluminarán cada quince metros (15 m) con luz roja. Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a cincuenta metros (50 m).
- Si la ejecución es en mina, en cada trabajo el número mínimo de operarios será de dos (2) manteniéndose un tercero de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna anomalía.
- En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir, se ventilará la zanja o pozo, antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.
- No se trabajará en el interior de minas con motores de combustión ni se renovará el aire con botellas de oxígeno comprimido. Siempre que la ventilación natural sea insuficiente se instalará un sistema apropiado de ventilación forzada.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a cincuenta kilómetros por hora (50 km/h); en este último caso, se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Se dispondrá en obra de los medios apropiados de bombeo para achicar rápidamente cualquier inundación que pueda producirse.
- Cuando se prevea entibación ésta se ejecutará a continuación de la excavación. Estas se revisarán al comenzar cada jornada.
- Los operarios encargados del montaje o manejo de armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, mandiles, cinturón y portaherramientas. Los que manejan el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel.
- En todos los trabajos será imprescindible el uso de casco protector.
- Se protegerá a los operarios de ambientes con concentración de gases peligrosos, pulvígenos o de ruidos.
- En las instalaciones de energía eléctrica para elementos auxiliares de accionamiento eléctrico, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor

diferencial, según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra, se consultará a NTE-IEP:

“Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra”. Cuando se empleen vibradores eléctricos, estos serán de doble aislamiento.

- Se cumplirán, así mismo, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### **1.1.48 RED DE SANEAMIENTO TUBULAR**

##### **- Condiciones de los tubos**

- Podrá aceptarse el empleo de materiales de uso no corriente en las redes de saneamiento, mas dicha aceptación obligará a una justificación previa en su caso a la realización de ensayos necesarios para determinar el correcto funcionamiento, las características del material de los tubos y de las piezas especiales y su comportamiento en el futuro sometidos a las acciones de toda clase que deberán soportar, incluso a agresión química.

##### **- Juntas y uniones**

- Las juntas que se emplearán podrán ser según el material con que está fabricado el tubo: manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garantice su estanquidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE-EN 681-1-96, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que aseguren la estanquidad.

- El sistema podrá estar constituido por varios anillos elásticos, y los manguitos o la copa podrán llevar en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar aquellos.

- La estanquidad de las juntas efectuadas con corchete es muy difícil de conseguir, por lo que deben extremarse las precauciones de ejecución.

- Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldadura, hormigonado, retacado, etc), el Contratista propondrá al Director los planos de ejecución de estas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales. El Director, previos análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere adecuadas.

- El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

- El sistema de unión deberá estar suficientemente contrastado, entendido como tal a la llegada de:

o Documentación Técnica que defina el sistema y sus condicionantes.

o Ensayos de “tipo” de Laboratorio homologado.

o Certificado y controles del fabricante.



#### - Ejecución de las zanjas

##### - Generalidades.

o Será de aplicación lo dispuesto en el Capítulo de “Excavación en zanjas y pozos” y “Entibaciones en zanjas y pozos” de este Pliego. - Profundidad de las zanjas.

o La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de modo que las canalizaciones resulten protegidas de los efectos de tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para eso, el proyectista deberá tener en cuenta la situación de la canalización (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), o tipo de relleno, a pavimentación si existe, a forma de lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc.

o Como norma general, bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la geratriz superior de la canalización quede por lo menos a un metro (1 m) de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros (60 cm). Si el recubrimiento mostrado como mínimo no pudiera respectarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc, se tomarán las medidas de protección necesarias.

o Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancia vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro (1 m), medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada canalización más próximas entre ellas. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, se deberán adoptar precauciones especiales.

##### - Ancho de las zanjas

o El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc. Como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a setenta centímetros (70 cm) y se debe dejar un espacio de veinte centímetros (20) a cada lado del tubo según el tipo de juntas.

o Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretos, etc.)

##### - Apertura de las zanjas.

o Se recomienda que no transcurran más de ocho días (8) entre la excavación de la zanja y la colocación de la canalización.

o En el caso de terrenos arcillosos o margosos de sencilla meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en el plazo inferior al citado.

##### - Realización de las zanjas.

o Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

o Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales, en su caso.

o El material procedente de la excavación se amontonará lo suficientemente alejado del reborde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de estas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que la parte de los materiales procedentes de la excavación o demolición de pavimentos puedan ser usados en el relleno o en la restauración de los mismos deberán ser separados por tipos de material y bien diferenciados de los materiales de refugallo.

#### - Colocación de los tubos

##### - Tipología de terrenos

o A los efectos del presente artículo, los terrenos de las zanjas se clasifican en las tres calidades siguientes:

- Estables: terrenos consolidados, con garantía de estabilidad. En este tipo de terrenos se incluyen los rocosos, los de tránsito, los compactos y los análogos.

- Inestables: terrenos con posibilidad de expansiones o de asentamientos localizados, los cuales mediante un tratamiento apropiado, se pueden corregir hasta alcanzar unas características similares a las de los terrenos estables. En este tipo de terreno se incluyen las arcillas, los rellenos y otros análogos.

- Excepcionalmente inestables: terrenos con gran posibilidad de asentamientos, de desligamientos o fenómenos perturbadores. En esta categoría se incluyen los lodos, arcillas expansivas, los terrenos movedizos y análogos.

##### - Acondicionamiento de la zanja

o En los terrenos estables se dispondrá una capa de griso o de piedra machucada, con un tamaño máximo de veinticinco milímetros (25 mm) y mínimo de cinco milímetros (5 mm) a todo lo ancho de la zanja con grosor de un sexto del diámetro exterior del tubo y mínimo de diez centímetros (10 cm).

o En terrenos inestables se colocará sobre el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre de quince centímetros (15 cm) de grosor. Sobre esta capa se situarán los tubos dispuestos sobre una cama de hormigón de resistencia característica no inferior a ciento veinticinco kilopondios por centímetro cuadrado (125 kp/cm<sup>2</sup>), de modo que el grosor entre la geratriz inferior del tubo y la capa de hormigón pobre sea de quince centímetros (15 cm). El hormigón se colocará hasta que la cama de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados sexagesimales (120°) en el centro del tubo, siendo recomendable para los tubos de diámetros superiores a mil quinientos milímetros (1500 mm) o hormigonado a ciento ochenta grados (180°). Para tubos de diámetro inferior a sesenta centímetros (60



cm) la cama de hormigón podrá substituirse por una cama de arena dispuesta sobre la capa de hormigón, con un grosor mínimo de diez centímetros (10 cm).

o Los terrenos excepcionalmente inestables se tratarán con disposiciones debidamente justificadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos. o Con independencia de lo anteriormente expuesto se efectuará el cálculo mecánico, que en el supuesto de los tubos de hormigón se basará en el procedimiento homologado en el anejo de la Norma UNE-127010-EX -95.

- Montaje de los tubos.

o Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros.

o Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para asegurarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalalos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

o Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisa readaptar algún tubo, se deberá levantar el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

o Las canalizaciones y zanjas se mantendrán libres de agua; para eso es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

o Al interrumpir la colocación de la canalización se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la canalización al restablecer el trabajo por si pudiera tenerse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

#### - Relleno de las zanjas

- Será de aplicación lo dispuesto en el artículo “Rellenos localizados” de este Pliego.

- Generalmente, no se colocarán más de cien metros (100 m) de Canalización sin proceder al relleno, al menos parcial, para proteger los tubos en lo posible de los golpes.

- Una vez colocada la canalización, el relleno de las zanjas se compactará por capas sucesivas. Las primeras capas hasta unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la geratriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros (2 cm) y con un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros (20 cm) y con un grado de compactación del cien por cien (100%) del Proctor normal. En los casos en los que el colector esté situado en una zona de relleno tipo terraplén, se exigirá el mismo grado de compactación que el correspondiente al terraplén.

- Cuando los asientos previsible de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación del noventa y cinco por ciento (95%) de Proctor normal.

- Si se emplean para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, se deben compactar hasta alcanzar una densidad relativa no menor del setenta por ciento (70 %), o del setenta y cinco por ciento (75%) cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del noventa y cinco por ciento (95%) o del cien por cien (100%) del Proctor normal.

- Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para aterrapienar zanjas y consolidar rellenos, de modo que no produzcan movimientos de las canalizaciones. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con un material helado.

- Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la canalización tengan que colocarse apoyos aislados, se deberá justificar y comprobar el comportamiento mecánico, teniendo en cuenta la presencia de tensión de tracción. Por otra parte, la forma de enlace entre canalización y apoyo se ejecutará de manera que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del proyecto.

#### - Control y criterios de aceptación y rechazo

- Control de materiales.

o Los materiales empleados en la construcción, Canalizaciones, materiales de relleno y sellado de juntas, y todos aquellos que sean necesarios para la correcta y completa terminación de la obra, cumplirán las especificaciones generales del presente Pliego y las particulares derivadas de las condiciones de la obra y de las propiedades de dichos materiales.

- Control de ejecución.

o El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajusten a lo especificado en el Pliego.

o Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo mostrado por el Director de la obra durante la marcha de la misma.

- Control geométrico.

o Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación acabada en relación con los planos y el PCTP. En ningún caso se producirán puntos de retención de aguas o que causen cambios en el régimen del caudal debidos a errores de alineación en planta como en calzado.

o Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computará a efectos de medición y abono.

- Pruebas de estanquidad de la Canalización instalada.

o Se deberá probar al menos el diez por ciento (10 %) de la longitud total de la red. El Director determinará los tramos que se deberán aprobar.

o Una vez colocada la canalización de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director que el mencionado tramo está en condiciones de ser probado. El Director, en caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará al relleno de la zanja.





o Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la canalización en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salir el agua; se llenará completamente la canalización y el pozo de aguas por encima del tramo a probar. o Transcurridos treinta minutos (30 min) del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no hubo pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

o El Director podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente contrastado que permita la detección de fugas, como puede ser la prueba neumática (ASTM-C-924M-86)

o Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá, procediéndose de inmediato a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

o Una vez terminada la obra y antes de la recepción provisional, se compruebará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo.

o El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

#### - **Medición y abono**

M3 RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS DE MATERIAL SELECCIONADO, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR MODIFICADO

### **1.1.49 TUBOS PARA CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO**

#### - **Generalidades**

- Los tubos para Canalizaciones de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Canalizaciones de Saneamiento de Poblaciones" del Ministerio de Fomento.

- En la red de saneamiento de aguas pluviales se emplearán tuberías de PVC de pared compacta, serie SN-4 UNE- EN 1401-1, del diámetro exterior indicado en los planos, en colectores de saneamiento, en diámetros comprendidos entre 110 y 315 mm.

- Se emplearán manguitos pasamuros enarenados en entronques con pozos de registro, y arquetas, en entradas y salidas.

- Se emplearán piezas especiales para cambios de dirección con codos con ángulos de 90º, 45º, 60º, según se requiera en el trazado de planta de planos.

- Los entronques en tubo se realizarán con derivaciones "injerto click" o "derivación en T", de diámetros iguales a los de las tuberías que se encuentran.

#### - **Características técnicas de los tubos de PVC**

- Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en perpendicular a su eje longitudinal. No se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40º C.

- Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

- Las características físicas del material, tolerancia y métodos de ensayo en tuberías de PVC para conducción de agua a presión serán las especificadas en la norma UNE 53.112.

- Las características físicas del material, tolerancia y métodos de ensayo para evacuación de aguas pluviales y residuales, serán las especificadas en la norma UNE 53.114.

- Otras características del material, tolerancia y métodos de ensayo en general, serán las especificadas en las normas UNE 53.020, 53.039 y 53.118.

- En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red de saneamiento de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la norma UNE 53.389.

- Cumplirán con las condiciones fijadas por los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones y abastecimiento de agua del MOPU.

#### - **Medición y abono**

M TUBERÍA DE PVC TIPO "TEJA" DE PARED MACIZA DE 315 MM DE DIÁMETRO, TIPO SN-4, Y DE UNIÓN POR JUNTA ELÁSTICA. COLOCADA EN ZANJA, SOBRE UNA CAMA DE ARENA DE 10 CM DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA, RELLENO LATERALMENTE Y SUPERIORMENTE CON HORMIGÓN HM-20, CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, INCLUSO RETIRADA Y RECOLOCACIÓN DE BORDILLO EXISTENTE SEGÚN UNE EN 1401. INCLUSO TODAS LAS PIEZAS NECESARIAS PARA LA CONEXIÓN A LA RED EXISTENTE O A LA QUE SE ESTÁ EJECUTANDO

### **1.1.49 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO**

#### - **Clasificación**

- Los elementos complementarios de la red de saneamiento más habituales son los siguientes:

o Sumideros

o Aliviaderos de crecida

o Pozos de registro

o Acometidas

o Dispositivos de cubrición y cierre

o Pates

#### - **Condiciones generales**



- Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales pueden ser prefabricadas o construidas "in situ". Estarán calculadas para resistir, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

- La solera de éstas será de hormigón en masa o armado, y su grosor no será inferior a veinte centímetros (20 cm).

- Los alzados construidos "in situ" podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su grosor no podrá ser inferior a diez centímetros (10 cm) si fuesen de hormigón armado, veinte centímetros (20 cm) si fuesen de hormigón en masa, ni a veinticinco centímetros (25 cm) si fuesen de fábrica de ladrillo.

- En el caso de utilización de elementos prefabricados construidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las adecuadas precauciones que impidan el movimiento relativo entre los citados anillos. En los casos en que existan acometidas de otras líneas, sumideros, etc., las aperturas de entronque en los anillos nunca se realizarán entre la unión de dos de ellos, y las citadas aperturas vendrán realizadas de fábrica o se realizarán en obra con métodos que no dañen al anillo.

- El hormigón empleado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los veintiocho (28) días del hormigón que se emplee en soleras, no será superior a doscientos kilopondios por centímetro cuadrado (200 kp/cm<sup>2</sup>)

- Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfusado brunido de dos centímetros (2 cm) de grosor.

- La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de modo que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen; en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema apropiado de unión.

- Deberán colocarse en las canalizaciones rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer la misma, para evitar que, como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la canalización o en la unión de la canalización a la obra de fábrica.

#### - Pozos de registro

- Los pozos de registro tienen por objeto permitir el acceso a la red para proceder a su inspección y limpieza.

- Se dispondrá obligatoriamente en los siguientes casos:

o En los cambios de alineación y de pendientes de la canalización.

o En las uniones de los colectores o ramales.

o En los tramos rectos de canalización en general a una distancia máxima de cincuenta metros (50 m). Esta distancia máxima podrá elevarse hasta setenta y cinco (75) en función de los métodos de limpieza previstos. Los pozos de registro tendrán un diámetro interior de setenta centímetros (70 cm). Si fuese preciso construirlos por alguna circunstancia de mayor diámetro, habrá que disponer elementos partidores de altura cada tres metros como máximo.

- Podrán emplearse también pozos de registro prefabricados, siempre que cumplan las dimensiones interiores, estanquidad y resistencia exigidas a los no prefabricados.

- Entre registros de sumideros no visitables pueden considerarse los siguientes grupos:

o Registros de inspección y limpieza.

o Registros especiales de cámaras de limpieza, aliviadores, compuertas o pasos determinados.

#### - Sumideros

- Los sumideros o imbornales tienen por finalidad la incorporación de las aguas superficiales a la red; existe el peligro de introducir en ésta elementos sólidos que puedan producir atascos.

- Por eso no es recomendable su colocación en calles no pavimentadas, salvo que cada sumidero vaya acompañado de una arqueta visitable para la recogida y extracción periódica de las arenas y detritos depositados (areneros)

- Los dispositivos de cubrición y cierre cumplirán las prescripciones establecidas en el apartado correspondiente de este artículo.

#### - Aliviadores de crecida

- Su finalidad consiste en eliminar el caudal que exceda del que se considera debe discurrir de cara a la instalación de tratamiento o de cara a colectores inferiores.

- El caudal a partir del cual comienza a funcionar el vertedero se justificará en cada caso teniendo en cuenta las características del lecho receptor y las del efluente.

- Cuando las secciones de los sumideros no sean grandes, los aliviadores de crecida pueden instalarse en los pozos de registro, ampliando convenientemente los diámetros de éstos.

#### - Acometidas

- Las acometidas a la red de saneamiento tendrán su origen en arquetas que recojan las aguas de lluvia de las azoteas y patios, y las aguas negras procedentes de las viviendas, bastando una arqueta en el caso de redes unitarias. Desde la arqueta se acometerá a la red general preferentemente a través de un pozo de registro.

- Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserte en otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de sesenta grados (60°).



- En el caso de que la red de sumideros sea tubular, la acometida será también tubular y tendrá un diámetro mínimo de treinta centímetros (30 cm). Las pendientes estarán comprendidas entre el dos y el cuatro por ciento (2-4%).

- Su ejecución será normalmente en zanja hasta profundidades de cuatro metros y medio (4,5).

**- Dispositivos de cubrición y cierre**

- Definiciones.

o Cotas de paso (mm): diámetro del mayor círculo inscrito en la abertura libre del marco.

o Abertura libre (m<sup>2</sup>): superficie libre da abertura entre asientos.

o Masa superficial (kg/m<sup>2</sup>): relación entre la masa total de la tapa o reja expresada en kilogramos (kg) y la abertura libre expresada en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

- Normativa técnica aplicable.

o Normas UNE de obligado cumplimiento.

- UNE-EN-124-95: “Dispositivos de cubrición y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y por vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, Control de Calidad”.

- Características

o Los dispositivos de cumplimiento y cierre metálicos estarán fabricados preferiblemente con fundición de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 o EN-GJS-600-3.

o Los dispositivos de cubrición y cierre no metálicos estarán fabricados con alguno de los materiales indicados en los apartados 6.1.1. y 6.1.2 de la Norma UNE-EN-124-95.

o Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases siguientes:

**CLASIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CUBRICIÓN Y CIERRE**

Clase	Lugar de instalación	Figura 1
A15	Zonas exclusivamente utilizadas por peatones y ciclistas.	1
B125	Aceras y zonas peatonales	2
C250	Calzadas (a menos de 0,5 del reborde de la acera)	3
D400	Calzadas (a más de 0,5 del reborde da acera)	4
E600	Áreas por donde circulan vehículos de gran tonelaje (peiraos, etc)	-

o Los dispositivos de cubrición y cierre deben ser ensayados como conjuntos completos y en sus condiciones de utilización, al ser sometidos al ensayo de resistencia indicado en el apartado 8 de la Norma UNE-EN-124- 95, no presentarán fisuración ni signos de agotamiento al aplicárseles la fuerza de control mostrada en el cuadro siguiente.

o Así mismo, cumplirán el mostrado para la flecha residual, medida en el centro de la tapa o reja, tras la quinta aplicación una carga igual a dos tercios (2/3) de la fuerza de control.

**FUERZA DE CONTROL**

Clase	Fuerza de Control (*)
A15	15
B125	125
C250	250
D400	400
E600	600

(\*) Cuando la cota de paso (CP) sea inferior a 250 mm, la fuerza de control será la indicada en el CUADRO, multiplicada por CP/250.

**FLECHA RESIDUAL ADMISIBLE**

Clase	Flecha residual admisible (mm)
A15	(1/100)· CP (*)
B125	

**FUERZA DE CONTROL**

Clase	Tapa o reja asegurada en el marco mediante dispositivo de acerrojado o similar	Tapa o reja asegurada en el marco mediante suficiente masa superficial
C250	(1/300)·CP (**)	(1/500)·CP (***)
D400		
E600		

(\*) CP/50 cuando CP < 450 mm

(\*\*) Máximo 1 mm cuando CP < 300 mm

(\*\*\*) Máximo 1 mm cuando CP < 500 mm

**- Pates**

- Los pates son elementos individuales que, fijados a la pared interna de los pozos, forman la escalera de acceso interior a los mismos.

- El material de los pates deberá tener características suficientes para garantizar su durabilidad a lo largo del tiempo y en las condiciones ambientales propias del interior de una red de saneamiento. No se admitirán pates de acero o carbono, ni pates de fundición sin la protección apropiada, recomendándose la utilización de pates de acero galvanizado y de polipropileno con alma de acero.

- Los pates tendrán forma de “U”, debiendo cumplir las siguientes condiciones geométricas:



- o El travesero de apoyo deberá tener una longitud mínima entre extremos de 300 mm y máxima de 400 mm.
  - o La separación mínima de la pared del pozo en su punto medio será de 120 mm y máxima de 160 mm.
  - o La longitud de encastramiento en la pared del pozo estará comprendida entre 75 mm y 85 mm.
  - o La sección transversal mínima del travesero de apoyo será de  $\varnothing$  20 mm y la máxima de  $\varnothing$  35 mm.
  - o El pate tendrá el diseño apropiado para que el travesero de apoyo tenga topes laterales que impidan el desligamiento del pie en esa dirección.
  - o El travesero de apoyo tendrá estrías, resaltes, etc., con el fin de favorecer la seguridad frente al desligamiento.
  - o Los pates se situarán en alineación perfectamente vertical de forma que la separación entre ellos esté comprendida entre 250 mm y 350 mm. En todo caso, la diferencia de separación entre pates respecto del diseño tendrá una tolerancia de (10 mm). La separación del pate superior más próximo a la boca de acceso en un módulo cónico estará comprendida entre 400 mm y 500 mm.
  - Los módulos prefabricados podrán subministrarse con pates incorporados, en cuyo caso el fabricante deberá garantizar que, una vez colocados los módulos en obra, la separación entre ellos cumpla los requerimientos indicados en el apartado 03.
  - Los pates instalados por el fabricante en los diferentes módulos deberán cumplir los siguientes requerimientos:
    - o Resistir una carga vertical de 2 kN sin presentar deformación superior a 10 mm bajo carga, ni a 2 mm remanente.
    - o Resistir una carga de tracción horizontal de 3,5 kN.
- Control de calidad**
- Control de la obra civil.
  - o El control de calidad de la obra civil se realizará según lo indicado en los artículos correspondientes de este Pliego.
  - Recepción de dispositivos de cubrición y cierre.
  - o Cada partida de materiales metálicos (tapas y marcos de pozos, rejas, etc.) llegará a la obra acompañada de su correspondiente certificado en el que se haga constar el nombre del fabricante, el control de calidad realizado por este sobre los lotes objeto de fornecemento y los resultados de los ensayos independientemente de los productos terminados.
  - o Se realizará una inspección visual al cien por cien (100 %) de todas las piezas de cada tipo comprobando su acabado superficial, y en especial la ausencia de “uniones frías”.

**- Medición y abono**

UD SUMIDERO TIPO AYUNTAMIENTO MOLDEADO EN HORMIGÓN HM-20/B/20/I SEGÚN DETALLE EN PLANO, INCLUSO CERCO Y REJILLA DE HIERRO FUNDIDO DE 70X35 CM, EXCAVACIÓN Y POSTERIOR RELLENO, RETIRADA Y TRANSPORTE DE SOBRESANTES A VERTEDERO, Y CANON DE VERTIDO EN GESTOR AUTORIZADO

UD POZO DE REGISTRO TIPO AYUNTAMIENTO, COMPLETO, DE 100CM DE DIÁMETRO INTERIOR, FORMADO POR SOLERA DE HORMIGÓN HA-25/P/40/I, DE 20CM DE ESPESOR, LIGERAMENTE ARMADA CON MALLAZO, CUERPO DEL POZO DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I ENCOFRADO A UNA CARA Y 20 CM DE ESPESOR CON ENCOFRADO METÁLICO MEDIANTE MOLDE DE CUERPO Y OTRO PARA FORMACIÓN DE CONO ASIMÉTRICO DE 40CM DE ALTURA COMO BROCAL PARA 20 POSTURAS, CON CIERRE DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODELO SEGÚN PLANOS O EQUIVALENTE, RECIBIDO DE PATES, CON MEDIOS AUXILIARES, INCLUSO EXCAVACIÓN Y RELLENO PERIMETRAL AL TIEMPO QUE SE EJECUTA LA FORMACIÓN DEL POZO

CONEXIÓN A RED DE SANEAMIENTO MUNICIPAL

**ALUMBRADO PÚBLICO**

**1.1.50 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**

**- Condiciones de seguridad**

- Todo el material de las instalaciones deberá cumplir las normas de seguridad que le son de aplicación y, en concreto el marcado CE según los Reales Decretos 7/88 “Exigencias de seguridad del material eléctrico”, RD 444/1994 “Requerimientos de protección, relativos a la compatibilidad electromagnética de equipos, sistemas e instalaciones” y RD “Exigencias de marcado CE”.

**- La red de distribución**

- Las instalaciones de ILUMINACIÓN Exterior se harán mediante redes de alimentación en Baja Tensión subterráneas, sobre fachadas o aéreas, siguiendo este orden de prioridad.

- Las redes aéreas se ejecutaran únicamente para instalaciones provisionales o cuando, por causas justificadas, no sea posible la alimentación con líneas subterráneas y sobre fachada. En estos casos las citadas redes se ejecutaran únicamente con conductores aislados a mil voltios (1.000 v).

- Queda prohibida la instalación aérea o en fachada mediante conductores desnudos.

- Todas las instalaciones se dimensionarán para una tensión de servicio de trescientos ochenta voltios (380/220 v), con las excepciones imprescindibles debidamente justificadas.

**- Redes subterráneas**

- Zanjias

o Las zanjias se ajustaran a las dimensiones mínimas enseñadas en los planos.

o No se procederá a la excavación hasta que la Dirección tenga recibido los tubos de protección de los conductores.





o La abertura, relleno y compactación de las zanjas, se ajustará a lo especificado sobre excavación en zanja y pozo y rellenos localizados de este Pliego, con los condicionantes indicados en el párrafo siguiente.

o En los cruces de carreteras, el relleno situado entre la cara superior del macizo protector de los tubos y la cara inferior de la base del pavimento, se ejecutará con arena de miga a la que se le exigirán las mismas condiciones de compactación que la subbase granular del firme adyacente a la zanja. Para alcanzar este grado de compactación, la arena de miga se extenderá y se compactará en una (1) o dos (2) capas, según sea el grosor del relleno a realizar.

- Arquetas

o Las arquetas se ajustarán a las dimensiones mínimas enseñadas en los planos.

o Se podrán construir de hormigón o de fábrica de ladrillo macizo.

o Si el material empleado es hormigón, y la construcción se realiza “in situ”, se dotará a las paredes laterales de un ligero derrumbe para facilitar la retirada del encofrado.

o Si las arquetas se construyen de fábrica de ladrillo se enfuscarán las paredes laterales interiores.

o Para facilitar el drenaje de la arqueta no se pavimentará, en ningún caso, su base.

o Siempre que la arqueta no se destine a una utilización distinta de la ILUMINACIÓN exterior, se rellenará, una vez instalados los cables, con arena, con el fin de evitar tanto los robos como el paso de roedores, salvo que la misma contenga elementos de toma de tierra.

o Las tapas de arquetas serán de fundición según la Norma UNE-EN 124-95, clase C-250 según la forma, dimensiones y pesos de las AE-14.1 e 16.1.

- Tubos de protección

o Como norma general se instalarán dos (2) tubos de protección en aceras, y tres (3) en carreteras, pudiendo servir uno (1) de ellos para el alojamiento de las instalaciones de regulación de tráfico.

o En las instalaciones de parques y jardines solo se instalará un (1) tubo.

o Los tubos empleados serán de polietileno de alta densidad de ciento diez milímetros (110 mm) de diámetro exterior, de doble capa corrugada y de color rojo la exterior y lisa e incolora la interior.

o Los tubos cumplirán la Norma UNE-EN 50086-2-4/95 (uso normal N) y las especificaciones complementarias que se definen a continuación:

o Dimensiones:

- Diámetro exterior: 110 mm. Tolerancia: +2,0 mm.

- Diámetro interior mínimo: 82 mm.

Los grosores serán los enseñados por el fabricante en sus catálogos y se comprobarán a su recepción.

La unión de los tubos se realizará por enchufe o mediante manguitos de unión, que indicará el fabricante.

o Los tubos rígidos se suministrarán en barras de seis metros (6 m) de longitud y los tubos curvables se suministrarán en rollos de cincuenta metros (50 m).

o Deberán emplearse tapones suministrados por el fabricante para el posible cierre del sistema de tubos y, en todo caso, para asegurar su limpieza durante el proceso de construcción de las canalizaciones.

o Aspecto.

o La superficie exterior corrugada será uniforme, sin deformaciones acusadas. Estará coloreada en proceso de extrusión, sin que se admita su pintado por imprimación. No se admitirán tubos cuya superficie presente burbujas, ralladuras longitudinales profundas, quemaduras o poros.

o Propiedades mecánicas. (Norma UNE-EN 50086-2-4)

- Resistencia a la compresión (aplastamiento): superior a cuatrocientos cincuenta Newtons (450 N) para una deflexión del cinco por ciento (5%).

- Resistencia al impacto: la energía del ensayo será la correspondiente a una masa de martillo de cinco kilos (5 kg) (tolerancia +1%-0%) y a una altura de caída de 570 mm (tolerancia +0%-1%).

- Ensayo de curvado: según la Norma.

o La temperatura de utilización podrá variar entre menos cinco grados centígrados (-5°C) y noventa grados centígrados (90°C).

o La temperatura de reblandecimiento VICAT, determinada según la Norma UNE 53118, no será inferior a ciento veintiséis grados centígrados (126°C).

o El polietileno no podrá tener plomo en su composición, lo que se comprobará con un espectrofotómetro.

o Se determinará la resistencia a productos químicos según la Norma UNE 53404/87.

o Cada barra o rollo de tubo deberá llevar marcado:

- El nombre del fabricante o marca de fábrica.

- Indicación del material (PE).

- Tipo de tubo N (uso normal)

- Año de fabricación.

En los tapones solo se marcará el nombre del fabricante o la marca de fábrica. Los tubos deberán estar marcados a intervalos regulares entre un mínimo de un metro (1m) y un máximo de tres metros (3 m). El marcado será fácilmente legible y duradero, lo que se comprobará conforme la Norma UNE-EN 50086-2-4-95.

o En casos de probado desabastecimiento en el mercado podrán substituirse por tubos de PVC de noventa milímetros (90 mm) de diámetro exterior y cuatro (4) atmósferas de presión, cumpliendo la Norma UNE 53112.



o El tendido de los tubos se efectuara cuidadosamente, asegurándose que en la unión un tubo penetre en otro por lo menos ocho centímetros (8 cm). Los tubos se colocaran completamente limpios por dentro, y durante la obra se procurara que no entren materiales extraños, por lo que se deberán tapar, de forma provisional, las embocaduras desde las arquetas.

o En los cruces de carretera se procurara, especialmente, el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

o Los ensayos previos de homologación se realizaran de acuerdo con las Normas UNE-EN 50086-2-4-95 y UNE 53404-87 o con la Norma UNE 53.112 para los tubos de PVC.

o Los ensayos de rutina se referirán al marcado y control dimensional. - Conductores

o Todos los conductores empleados en la instalación serán unipolares de cobre y deberán cumplir las Normas UNE 21030-96 y 21123.

o El aislamiento y la cubierta serán de polietileno reticulado (XLPE) o de policloruro de vinilo (PVC).

o No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.

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

o En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección.

o Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los soportes.

o Los conductores de alimentación los puntos de luz que van por el interior de los soportes, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente, a temperaturas ambientes de setenta grados centígrados (70°C). Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

o Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas, se realizaran por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina.

o En los túneles y pasos inferiores de peones los conductores no propagarán la llama ni el incendio, estarán libres de halógenos y tendrán una baja emisión de humos, según las Normas UNE 20432-1-3, UNE 21147 y UNE 21172.

o Los ensayos previos de homologación se realizaran de acuerdo con las Normas NE 21030-96 y 21123.

o Los ensayos de rutina, se referirán al marcado y control dimensional.

- Tomas de tierra

o Se conectaran a tierra todas las partes metálicas accesibles de la instalación, los brazos murales en fachadas y el armario metálico.

o Se unirán todos los puntos de luz de un circuito mediante un cable de cobre con aislamiento a setecientos cincuenta voltios (750 V) en color verde-amarillo, de sección igual a la máxima existente en

los conductores activos y mínimo de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm<sup>2</sup>). Este cable discurrirá por el interior de la canalización empalmado, mediante soldadura de altopunto de fusión, los distintos tramos si no es posible su instalación en una sola pieza. De este cable principal saldrán las derivaciones a cada uno de los puntos a unir a la tierra, con cables de la misma sección y material, unidos al báculo mediante parafuso y tuerca inoxidable. Los brazos murales en fachada se pondrán a la tierra mediante el conductor de protección del cable de alimentación.

o La línea principal de tierra, es decir, la que une la placa o la pica con el elemento metálico a proteger tendrá siempre una sección de 16 mm<sup>2</sup> Con conductor verde-amarillo de 16mm<sup>2</sup> de sección, de cobre, del tipo H07V-K

o Las placas serán de cobre, de forma cuadrada; tendrán medio metro cuadrado (0,5 m<sup>2</sup>) de sección mínima y dos milímetros (2 mm) de grosor y se instalaran todas las arquetas pegadas a cada elemento metálico.

o Las placas se colocaran en posición vertical y se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión.

o Cuando no sea posible el empleo de las placas, se podrán sustituir por picas de dos metros (2 m) de longitud mínima y catorce con seis milímetros (14,6 mm) de diámetro mínimo, cumpliendo las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21056-81.

o Las picas se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión.

o Tanto las placas como las picas se situaran en arquetas registrables, para conseguir un valor de la resistencia a la tierra igual o menor a diez ohmios (10 Ω).

o En los túneles la red de tierras con conductor de setecientos cincuenta voltios (750 V) de color verde-amarillo y la sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm<sup>2</sup>) discurrirá junto al resto de conductores en la bandeja de cada muro y comunicará en cada extremo con arqueta y placa de tierra normalizada.

o Las derivaciones a las luminarias se realizaran con bornas de presión sin pelar ni cortar el cable y con derivaciones del mismo tipo de conductor y de seis milímetros cuadrados (6 mm<sup>2</sup>) de sección.

#### - Medición y abono

ML SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LÍNEA DE ALIMENTACIÓN PARA ALUMBRADO PÚBLICO FORMADA POR CONDUCTORES DE COBRE 4(1X6) MM<sup>2</sup> 0,6/1 KV INCLUSO CABLE PARA RED EQUIPOTENCIAL DE TOMA DE TIERRA, CON ELEMENTOS DE CONEXIÓN, INSTALADA, TRANSPORTE, MONTAJE Y CONEXIONADO.

UD ARQUETA REGISTRABLE DE 34X34X65 CM INTERIORES PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS, DATOS O SEMAFÓRICAS, MOLDEADA EN HORMIGÓN HM-20/B/20/I, INCLUSO EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE SOBANTES A VERTEDEROS, CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN TIPO D-400 DE 40X40 CM.

ML CANALIZACIÓN DE RED DE ALUMBRADO DE DIMENSIONES SEGÚN PLANOS EN ACERA O CALZADA CON 4 TUBOS DE COLOR ROJO EX-TERIOR, DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DOBLE PARED,



CORRUGADA EXTERIOR, LISA INTERIOR D=110 MM, CON ALAMBRE GUÍA, REFORZADO CON HORMIGÓN HM- 20, RESTO DE ZANJA CON RELLENO COMPACTADO SEGÚN NORMATIVA DE AYUNTAMIENTO, SIN INCLUIR CABLES. INCLUSO P.P. DESVIO PROVISIONAL DE SERVICIOS AFECTADOS, CRUCE DE SERVICIOS, EJECUCIÓN DE REFUERZOS DE HORMIGÓN NECESARIOS. INCLUSO P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y MATERIALES. TOTALMENTE ACABADO.

ML. CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO BAJO TUBO DE ACERO DE 50 MM DE DIÁMETRO, PARA PROTECCIÓN DE CABLEADO GRAPADO A ESTRUCTURA, INCLUSO LIMPIEZA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y UNIÓN, Y DEMÁS MATERIAL NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.

ML. INSTALACIÓN DE TUBO DE ACERO DE 50 MM DE DIÁMETRO Y 2,5M DE LONGITUD, PARA PROTECCIÓN DE CABLEADO GRAPADO SOBRE FACHADA, INCLUSO CABLES DE ACOMETIDA A PUNTOS DE LUZ, INCLUSO LIMPIEZA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y UNIÓN, Y DEMÁS MATERIAL NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.

UD. PICA DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE 14 MM Y 2 M. DE LONGITUD, ROSCADA EN SU EXTREMO PARA POSIBLE AMPLIACIÓN, INSTALADA MEDIANTE HINCA EN EL TERRENO, INCLUSO CONEXIONADO AL ANILLO CONDUCTOR DE COBRE MEDIANTE SOLDADURA ALUMINO-TERMICA, TOTALMENTE INSTALADA.

ML. RETIRADA DE ALUMBRADO EXISTENTE INCLUSO P.P. DE RETIRADA DE CABLEADO EXISTENTE Y TRASPORTE A ALMACÉN MUNICIPAL.

UD. DE SUMINISTRO DE COLUMNA FILIA PARA HESTIA, TRONCOCÓNICA DE 6 M DE ALTURA CON 2 BRAZOS DE 0.8 M FABRICADA EN ACERO AE 235 GRADO B SEGÚN UNE-36080-83, ACABADO EN ACERO DE GALVANIZACIÓN EN CALIENTE SEGÚN UNE-375050-71, PINTADA DE COLOR VERDE RAL 6005 TEXTURADO, INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE

LÁMPARA 70 W LED, COLOCADA

### **1.1.51 PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR**

#### **- Comprobaciones eléctricas**

- Resistencias a tierra: se medirán todas las resistencias a tierra dos armarios dos centros de mando y, al menos, en dos (2) puntos de luz elegidos al azar de distintos circuitos. En ningún caso, su valor será superior a diez ohmios (10  $\Omega$ ).

- Equilibrio de fases: se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una (1) de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

- Protección contra sobrecargas: los cartuchos fusibles permitirán el paso de una y media (1,5) la intensidad de régimen, y a su vez se deben calibrar para proteger al conductor de menor sección del circuito.

- Factor de potencia: la medición efectuada en las tres fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados debe ser siempre superior al cero con nueve (0,9) inductivo.

- Caída de tensión: con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados se medirá la tensión a la entrada del Centro de Mando y al menos en dos puntos de luz elegidos por el Director, entre el más distante de aquel, no se admitirán valores iguales o superiores al tres por ciento (3%) de diferencia. - Aislamientos: en el tramo elegido por el Director y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre fases y neutro y entre fases y tierra, siendo todos los valores superiores a mil (1.000) veces la tensión de servicio expresado en ohmios ( $\Omega$ ), con un mínimo de doscientos cincuenta mil ohmios (250.000  $\Omega$ ).

#### **- Normativa específica del Ayuntamiento de A Coruña INFRAESTRUCTURA**

- La instalación se realizará con tendido subterráneo en todo su trazado, manteniendo las luminarias existentes, salvo indicación en contrario y por escrito del Servicio de Alumbrado Público Municipal.

- Las canalizaciones que discurran por acera o zona peatonal, irán dotadas de cuatro tubos de color rojo exterior de PVC corrugado de diámetro interior 110 mm y pared interior lisa. Los tubos irán embebidos en dado de hormigón de 450 mm de lado HM-20, respetándose en todo momento una cota libre a la pared del tubo más próxima a la superficie de 450 mm. El espacio entre el dado de hormigón y el pavimento se rellenará con tierra compactada en la que se instalará una cinta señalizadora que advierta de la existencia de cables eléctricos subterráneos, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 100 mm y a 250 mm por encima del tubo.

- Las canalizaciones que discurran por calzada irán dotadas de cuatro tubos de color rojo exterior de PVC corrugado de diámetro interior 110 mm y pared interior lisa. Los tubos irán embebidos en dado de hormigón de 450 mm de lado HM-20, respetándose, en todo momento, una cota libre a la pared del tubo más próxima a la superficie de 600 mm. El espacio entre el dado de hormigón y el pavimento se rellenará con tierra compactada en la que se instalará una cinta señalizadora que advierta de la existencia de cables eléctricos subterráneos situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 100 mm y a 250 mm por encima del tubo.

- Las canalizaciones se habrán de prolongar por todos los extremos de la urbanización hasta el borde del ámbito a fin de permitir la conexión con las instalaciones inmediatas de alumbrado público o con futuras actuaciones. Así mismo, en el ámbito de actuación, se conectarán todas las manzanas entre sí con canalización subterránea de cuatro tubos, a fin de habilitar el paso de futuras instalaciones municipales sin la necesidad de ejecutar trabajos de apertura de zanja.

- Las arquetas a implantar para cruce de calzada, a pie de centro de mando y en zonas en las que, por labores de mantenimiento se precise cierto espacio, serán clase B-125 de 60 x 60 cm de hormigón moldeado en masa con tapa de hierro fundido revestida con pintura asfáltica, sobre cerco hidráulico del mismo material. La tapa llevará grabada las palabras Alumbrado Público Ayuntamiento de La Coruña, será de superficie antideslizante y llevará mecanizada una hendidura para facilitar la abertura. La Base de la arqueta será de grava gruesa de un mínimo de 15 cm de espesor.

- La distancia máxima entre arquetas consecutivas será de 50 metros.

- La implantación de arquetas se realizará obligatoriamente en zonas peatonales, salvo inexistencia de éstas o que los servicios existentes lo impidan, lo que se justificará documentalmente ante esta Admón.



Local. La implantación de arquetas en calzada precisará informe favorable del Servicio de Alumbrado Público Municipal, serán de clase D-400 y dispondrán obligatoriamente de sistema de acerojado mediante llave de maniobra.

- En cada punto de luz sobre columna, en cada cambio de dirección de la canalización, y en los finales de línea, se situará una arqueta clase B-125 de dimensiones 40 x 40 cm de hormigón moldeado en masa con tapa de hierro fundido revestida con pintura asfáltica, sobre cerco hidráulico del mismo material. La tapa llevará grabadas las palabras Alumbrado Público Ayuntamiento de La Coruña, será de superficie antideslizante y llevará mecanizada una hendidura para facilitar su apertura. La base de la arqueta será de grava gruesa de un mínimo de 15 cm de espesor.

- La distancia desde la pared inferior de los tubos más próximos a la base de la arqueta y el fondo de ésta será como mínimo de 100 mm.

- Las columnas de alumbrado público habrán de situarse separadas del bordillo un mínimo de 0,65 metros, manteniéndose en todos los itinerarios peatonales un ancho libre mínimo de 1,2 metros.
- Las dimensiones de las bases de hormigón, soporte de las columnas, quedarán determinadas según lo indicado en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Como mínimo serán las siguientes:

H en metros	A x A x B en metros
≤ 7	0,50 x 0,50 x 0,70
8	0,65 x 0,65 x 0,80
9	0,80 x 0,80 x 1,00
10	0,80 x 0,80 x 1,00
12	0,80 x 0,80 x 1,20
14	1,00 x 1,00 x 1,40

- Los nuevos centros de mando que se precisen serán implantados sobre una cimentación de hormigón HM-20 de 0,3 m de altura sobre el nivel del suelo, acondicionada para alojar tantos conductos de color rojo y diámetro interior 110 mm en el módulo de abonado como salidas tenga más una de reserva, considerándose que el mínimo a implantar es de 4 tubos, y tres conductos (1 de diámetro 160 mm de color rojo y 2 de diámetro 125 mm interior de color verde) para el módulo de compañía para usos eléctricos y de telecomunicaciones respectivamente, salvo que la empresa suministradora precise de otra disposición, lo que previamente se someterá a consulta de esta Admón. Local.

Siendo A x A la sección de la base y B la altura de la misma.

CONDUCTORES

- Los conductores serán de cobre con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE) o policloruro de vinilo (PVC) de tensión nominal 0,6/1 Kv, de sección adecuada, no admitiéndose secciones superiores a 25 mm<sup>2</sup>.
- Las instalaciones eléctricas se realizarán siempre en sistema trifásico hasta los finales de línea.
- Los cables cumplirán la normativa UNE de aplicación. La sección no será inferior a 6 mm<sup>2</sup>, excepto en la subida al punto de luz que será de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>, lo que se hará con interposición de cortocircuitos-fusible calibrado. Este conductor deberá ser soportado mecánicamente, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.
- Las líneas de alimentación se dimensionarán teniendo en cuenta una caída de tensión máxima del 2,5%.
- La línea de acometida al centro de mando deberá contar con una reserva de incremento de potencia mínima del 25%.
- No se admitirán empalmes dentro de las canalizaciones ni en las arquetas. Los cambios de sección se harán en el interior de las cajas de derivación estancas, situadas en el interior de las columnas.
- Las líneas de distribución podrán ser unipolares o tetrapolares, no admitiéndose cambios de un tipo a otro en instalaciones alimentadas desde un mismo centro de mando.
- No se admitirán cables que presenten defectos 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.
- No se autoriza la conducción de cable de distribución a través de fachada de los inmuebles, tan sólo se autoriza la alimentación individual a cada punto de luz desde una arqueta de 40 x 40 cm construida al efecto a pie del tubo metálico que protegerá el cable de alimentación al punto de luz hasta una altura de 2,5 metros.
- El cable de alimentación a las luminarias sitas sobre fachada seguirá el mínimo recorrido posible e irá dispuesto de forma que se vea lo menos posible, aprovechando las posibilidades de ocultación que presentan los edificios. La sujeción del cable se realizará mediante grapas metálicas plastificadas colocadas a una distancia máxima de 50 cm y sin deteriorar el aislamiento de los conductores.
- En los túneles y pasos inferiores de peatones, los conductores no propagarán la llama ni el incendio, estarán libres de halógenos y tendrán una baja emisión de humos.

SOPORTES

- Las columnas, salvo las artísticas, serán rectas, de fundición de hierro, acero inoxidable o chapa de acero galvanizado con aplicación de agente de tratamiento e imprimación y, posteriormente, éstas últimas, se pintarán con clorocaucho para exterior, en color blanco RAL 9010, según especificaciones del





Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras en el Excmo. Ayuntamiento de La Coruña en vigor, salvo indicación en contrario y por escrito del Servicio de Alumbrado Público Municipal.

- En vías sin tráfico peatonal y con circulación rodada importante, no se pintarán los soportes de puntos de luz, debiendo tener, por tanto, una terminación de galvanizado.
- En jardines o cuando el recinto a iluminar requiera una especial seguridad ante contactos directos o indirectos se admite el empleo de columnas no metálicas de material aislante (madera, etc) y rigidez dieléctrica superior a 30 Kv/cm. Estas columnas deberán preservarse de las radiaciones ultravioletas con una protección adecuada.
- Las columnas serán suministradas por empresas de reconocida solvencia en el mercado y cumplirán en todo momento normas y reglamentación de aplicación.
- Adjuntía de Proyectos y Obras Página 6 de 15
- Las tuercas y pernos no serán visibles, quedando cubiertos por la loseta y hormigón.
- Los pernos serán roscados de acero galvanizado y 18 mm de diámetro.
- Todas las columnas quedarán perfectamente alineadas en calles rectas o marcarán la curvatura de la calle.
- Las cimentaciones de las columnas serán de hormigón en masa de 250 Kg/m<sup>3</sup>, de cemento y dimensiones según norma.
- Los soportes a situar en zonas de aparcamiento de vehículos en donde exista riesgo de impacto, se implantará una protección adecuada o se sobreelevarán en dado de hormigón tal que la columna sea inalcanzable por los vehículos.
- El izado y colocación de las columnas se hará de forma que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible el empleo de cuñas o calzas para conseguir el montaje a plomo definitivo.
- En lugares en que no sea posible acceder con vehículos grúa o esté limitada su capacidad de carga (menor de 2000 Kg/m<sup>2</sup>) para tareas de mantenimiento, tales como jardines, plazas sobre garajes subterráneos, etc. La altura de las columnas nunca superará los 5 metros.
- Los brazos murales para luminarias se construirán con tubo de acero galvanizado sin soldadura o con fundición de hierro en brazos murales ornamentales.

#### LUMINARIAS

- Las luminarias estarán proyectadas para minimizar la contaminación lumínica, en ningún caso el flujo hacia el cielo podrá superar el 8% del flujo total emitido. Salvo en luminarias artísticas, de proyección o próximas a árboles o arbustos, en donde se quiera resaltar el conjunto vegetal del entorno. En este último caso, se aceptan luminarias esféricas.

- Las luminarias esféricas con difusor de policarbonato se utilizarán en parques y jardines por su mayor resistencia al impacto. En el supuesto de que se presuma que pueda existir vandalismo, el grado de protección al impacto de la luminaria será IK 10. En el resto de las instalaciones, plazas, etc, se emplazarán las de metacrilato.
- Los reflectores serán de aluminio pulido o materiales aluminizados, excluyéndose los formados por superficies pintadas.
- Para la elección de los modelos concretos de luminaria se tendrá en cuenta las existentes en calles colindantes.
- Las luminarias tendrán una protección eléctrica de clase I o II.
- Las luminarias tendrán un grado de protección IP-54 como mínimo.
- Todas las luminarias que forman una unidad de obra quedarán a la misma altura.
- La inclinación máxima de una luminaria sobre la línea del horizonte será del 15%.
- La altura con respecto al suelo de la luminaria no superará los 14 metros.

#### CAJAS DE DERIVACIÓN

- Serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio de clase II de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, con cuatro bornes para la conexión de cable con una sección de hasta 25 mm<sup>2</sup>, con grado de estanqueidad IP-44, e irán dotadas de protección con fusible de alto poder de ruptura perfectamente calibrado para la lámpara y equipos a instalar.
- Estarán dotadas de dos fusibles que permitan el corte simultáneo de fase y neutro, y a su apertura desconectarán automáticamente el punto de luz.
- La caja dispondrá en su interior de seis bornas. Cuatro de ellas de entrada para cables de hasta treinta y cinco milímetros cuadrados de sección y dos bornas de derivación para cable de hasta seis milímetros cuadrados de sección.

#### RED DE TIERRAS

- Se colocará una línea de tierra que recorra y conecte entre sí todos los elementos metálicos de la instalación con conductor de cobre de sección igual a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de 1 x 16 mm<sup>2</sup>. El conductor de tierra llevará un recubrimiento bicolor verde-amarillo de tensión nominal 750 V, alojado en el interior de la canalización, o bien conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección, en cuyo caso discurrirá por fuera de las canalizaciones.
- La línea principal de tierra, es decir, la que une la pica hasta el elemento metálico a proteger, tendrá siempre una sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm<sup>2</sup>).
- Las picas serán de acero cobreado de dos metros de longitud y 14,6 mm de diámetro mínimo, cumpliendo las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21056.
- Se instalará una pica por columna y centro de mando.



- Todas las conexiones de los circuitos de tierra se harán mediante terminales, grapas, soldadura de alto punto de fusión o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.
- El conductor de protección no podrá ser utilizado por ningún circuito que no pertenezca a la instalación propia de la iluminación pública.
- La resistencia de tierra no será superior a 20 Ohm.

## **ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA**

### **1.1.52 MARCAS VIALES**

#### **- Definición**

Se define como marca vial aquella agua óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Será de aplicación lo señalado en el artículo 700 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

#### **- Tipo**

Las marcas viales serán todas reflexivas de color blanco y de tipo 2 (diseñadas específicamente para mantener

sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad puesto que el número de días de lluvia al año es superior a cien).

#### **- Materiales**

En la aplicación de las marcas viales longitudinales y transversales se utilizarán pinturas acrílicas. Sin embargo, en flechas, rótulos, palabras y cebreados se utilizarán termoplásticos de aplicación en caliente.

Finalmente para las bandas preventivas sonoras se aplicarán bandas de pintura de 1 mm. de espesor suplementadas con "tacos" o resaltes de pintura maciza de 4 mm. de espesor del tipo plástico en frío de dos componentes.

Todos los anteriores materiales deberán reunir las características especificadas en la UNE 135 200 (2). Mientras que:

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El carácter autorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de

vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Proporciones de la mezcla. Pintura:

Resinas y aditivos 20 %

Pigmentos 25 %

Cargas 35 %

Microesferas 20 %

Proporciones de la mezcla. Termoplásticos de aplicación en caliente:

Ligante 15 a 25 %

Agregados y extendedores 40 a 60 %

Pigmento 6 a 10 %

Microesferas 15 a 20 %

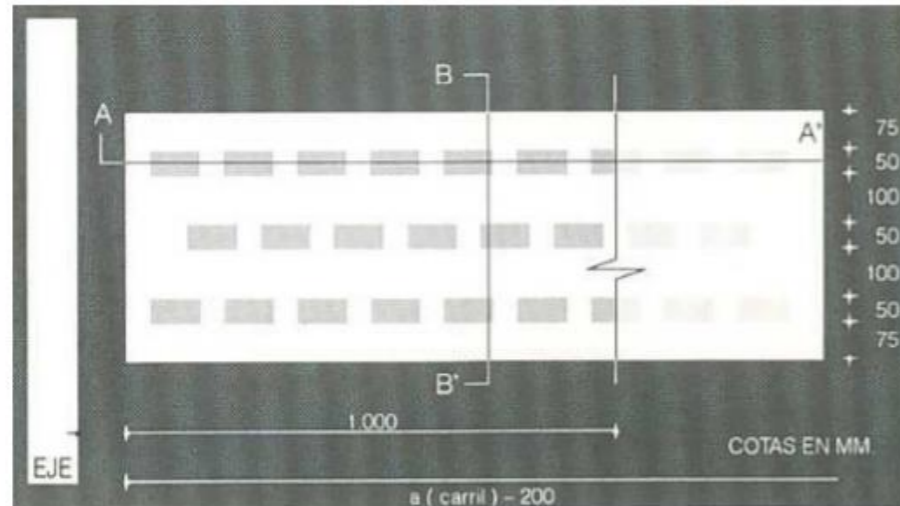
#### **- Ejecución**

Será de aplicación el artículo 700.6 del PG-3.

#### **FORMACIÓN DE LAS BANDAS PREVENTIVAS RUGOSAS**

Se aplicarán sobre la calzada una serie de bandas transversales, agrupadas en parejas y separadas por distancias que aumentan progresivamente a medida que se alejan de la zona de peligro que se quiere destacar. Estas bandas transversales tienen 50 cm. de anchura y las parejas están separadas otros 50 cm. Las distancias entre parejas de bandas dependen de la zona donde estén situadas, y se adoptarán según las acotaciones reflejadas en los planos correspondientes.

Las bandas (de 1 mm. de espesor) están suplementadas con "tacos" o resaltes de pintura maciza de 4 mm. De espesor, rectangulares de 10x5 cm. con una separación entre ellos de 10 y 5 cm. respectivamente, lo que resultan una densidad de entramado de 36 resaltes por metro cuadrado, según el croquis siguiente.



La pintura es del tipo plástico en frío de dos componentes con la incorporación de micro-esferas de vidrio para dotar la banda de propiedades reflectantes.

Para los tacos de resalto la dosificación será de 4 Kg/m<sup>2</sup> de pintura y 0.6 Kg/m<sup>2</sup> de esferitas. La clasificación de la pintura de emulsión será la indicada anteriormente.

#### - Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

En cuanto a seguridad se aplicará lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así mismo La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales que es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores, esta Ley se aplicará en base al Reglamento de los servicios de prevención, Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

En cuanto a la señalización de las obras se aplicará lo dispuesto en la norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras".

La pintura a aplicar en cualquier desvío durante la ejecución de las obras será de color naranja, pintada sobre pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario.

#### **1.1.53 SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES**

##### - Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Se cumplirá lo señalado en el artículo 701 del PG-3.

##### - Materiales

En las señales verticales y en los carteles de rectángulos y flechas, el material utilizado como sustrato será acero galvanizado. Sin embargo, en los carteles de pórticos y banderolas se empleará como sustrato aluminio extrusionado.

Las placas de chapa de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sean de aplicación.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes. Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes.

Las señales de código tendrán como mínimo un Nivel 2 de retrorreflexión y los carteles y paneles complementarios un Nivel 3.

Los materiales de nivel de retrorreflexión 2 serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por el calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.

Los materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd. m<sup>-2</sup> para el color blanco.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente y también el artículo 620 del PG-3.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la UNE 135 315.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la UNE 135 311.



### - Señales y carteles retrorreflectantes

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el capítulo IV, sección 4ª, del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical":

Las señales en su cara vista serán planas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical".

Tanto las señales como los carteles verticales de pórticos y banderolas, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

### - Ejecución

Será de aplicación el artículo 701.6 del PG-3.

Para el retranqueo de señales existentes, se realizará su desmontaje, colocación y cimentación de acuerdo con el artículo 701 del PG-3. El buen estado de las señales a retranquear deberá someterse a la aprobación de la dirección de obra.

En caso de retirada de señales existentes se acopiarán en lugar definido a tal efecto por la dirección de Obra. Esta incluida la retirada de la cimentación y transporte de materiales de escombros a lugar de acopio o vertedero dentro de la unidad.

### - Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las obras.

En cuanto a seguridad se aplicará lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así mismo La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales que es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores, esta Ley se aplicará en base al Reglamento de los servicios de prevención, Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

En cuanto a la señalización de las obras se aplicará lo dispuesto en la norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras".

### - Medición y abono

SEÑAL REFLECTANTE TRIANGULAR DE 135 CM. NIVEL 2, I/P.P. POSTE GALVANIZADO, TORNILLERÍA, CIMENTACIÓN Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA

SEÑAL REFLECTANTE CIRCULAR D=90 CM. NIVEL 2, I/P.P. POSTE GALVANIZADO, TORNILLERÍA, CIMENTACIÓN Y ANCLAJE, TOTALMENTE COLOCADA.

## MOBILIARIO URBANO

### 1.1.54 MOBILIARIO URBANO

#### - Definición

Se entiende por mobiliario urbano el conjunto de objetos existentes en las vías y espacios públicos, superpuestos o adosados a los elementos de la urbanización o de la edificación de la forma que su modificación o traslado no genere alteraciones sustanciales de aquellas.

#### 1.1.54.2. Materiales

##### Madera

Se entenderá por madera el material desprovisto de corteza procedente de árboles sanos, cortados en vida y fuera de savia.

##### Siderúrgicos

Los materiales siderúrgicos o los productos férreos son aleaciones en las que el elemento químico hierro (Fe) es predominante. Según el contenido de carbono estas aleaciones se denominan:

Fundición % de carbono mayor del 2 (usualmente entre 2.5 y 4.5 %)

Acero % de carbono menor del 2

En terminología de taller se utiliza el vocablo hierro para el acero ordinario de bajo contenido de carbono.

En la fundición, el carbono puede presentarse en una serie gradual de formas en estado grafitico, en la que sus estructuras límites son la laminar (fundición gris) y la esferoidal (fundición dúctil).

##### Materiales poliméricos

Se pueden emplear los siguientes tipos de materiales poliméricos:

Sustancia macromoleculares: sustancias de origen natural, artificial o sintético de peso molecular elevado (superior a 10.000). pueden pertenecer a la química inorgánica (cemento, porcelana, vidrio, etc) o a la orgánica (proteínas, polisacáridos, grasas, etc.)

Altos polímeros: sustancias macromoleculares pertenecientes a la química orgánica (química del carbono y en algún caso del silicio). Se denominan altos polímeros y pueden tener un origen:

- Natural: se encuentran en la naturaleza

- Artificial: transformación química de polímeros naturales

- Sintéticos: producidos puramente por la vía química partir sustancias bajo peso molecular

Plásticos: los plásticos siguen la norma UNE 53999-92 y se pueden dividir según la siguiente clasificación:





- **Plastómeros:** termoplastos o termoplásticos son los polímeros de que manera reiterativa se pueden reblandecer (plastificar) por la acción calor y endurecen al enfriarse. Pueden llegar a fundirse sin que tenga lugar su descomposición química siempre que no se alcance una determinada temperatura, denominada de descomposición. Están constituidos por macromoléculas lineales o ramificadas que, a partir de cierta temperatura, inferior a la de descomposición, deslizan entre sí de forma que el material adquiere una fluidez viscosa.

- **Durómetros, duroplastos o termoestables:** son aquellas materias poliméricas que por la acción del calor o mediante los endurecedores apropiados, endurecen de forma irreversible y al fundirse se descomponen químicamente. Están formados por macromoléculas reticuladas en el espacio, que en el proceso de endurecimiento, o de curado, se reticulan más estrechamente.

- **Elastómeros:** son aquellas sustancias macromoleculares de deformabilidad similar a la del caucho que están constituidas por macromoléculas lineales unidas entre sí transversalmente, por puentes de enlace.

A efectos prácticos se emplea se aplica exclusivamente el término plásticos a los al conjunto de plastómeros y durómetros. Por otro lado al grupo de los elastómeros, además de los sintéticos se incluirán también los semisintéticos o artificiales como los cauchos ordinarios.

**Resinas:** son sustancias sólidas o seudosólidas pertenecientes a la química orgánica, frecuentemente de elevado peso molecular, cuyo punto de fusión no está definido. Las distintas resinas se pueden clasificar en:

- Resinas naturales: de origen vegetal y raramente de origen natural

- Resinas artificiales: procedentes de la modificación química de ácidos grasos, de las resinas naturales y de otras sustancias macromoleculares.

- Resinas sintéticas: proceden de reacciones químicas controladas a partir de materias perfectamente definidas que, en sí mismo, no tienen carácter de resinas.

**Resinas activas:** se denominan también resinas de reacción líquidas y constituyen un subgrupo de las resinas sintéticas. Su constitución química es tal que pueden reticularse bajo la acción de un catalizador o de un endurecedor y pasan del estado líquido al sólido. Esta reacción se produce sin la necesidad de aportación de calor y frecuentemente es exotérmica. A la resina de base se le suele añadir aditivos modificadores, cargas neutras u otras materias para conseguir algún objetivo concreto y la mezcla puede ser forzada con fibras de diversa índole. Se utilizan como adhesivos, conglomerante de áridos, resinas de colada y como material para inyección de obras de fábrica o del terreno.

#### Protecciones

Las protecciones que se aplican al mobiliario urbano son a base de pinturas, las cuales deben cumplir las recomendaciones citadas en el apartado dedicado a protección de construcciones metálicas del presente pliego. Concretamente el punto 3.2.10 ARTÍCULO 272. PINTURAS A BASE DE RESINAS EPOXI PARA IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA DE MATERIALES FÉRREOS Y EN ACABADO DE SUPERFICIES METÁLICAS

- **Medición y abono**

RETIRADA DE AROS SUJETACONTENEDORES EXISTENTES, ACOPIO DURANTE LAS OBRAS Y RECOLOCACIÓN MEDIANTE PERFORACIÓN DE HUECO EN EL PAVIMENTO Y RECIBIDO DE TUBO CON MORTERO DE ALTA RESISTENCIA

RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL EXISTENTE, ACOPIO DURANTE LAS OBRAS Y RECOLOCACIÓN MEDIANTE PERFORACIÓN DE HUECO EN EL PAVIMENTO Y RECIBIDO DE TUBO CON MORTERO DE ALTA RESISTENCIA

BANCO RÚSTICO DE MADERA TIPO SIEDI CON RESPALDO INCLUSO ANCLAJE AL TERRENO CON HORMIGÓN HM-20-P/20/I, SEGÚN PLANOS DE DETALLE COLOCADO

UD PAPELERA DE MADERA DE PINO TIPO SALOU-PA641, 0.7 M ALTURA INCLUSO TRATAMIENTO CONTRA LA INTEMPERIE Y ANCLAJE AL TERRENO CON HORMIGÓN COLOCADA

UD. MESA DE PICNIC FABRICADA EN MADERA DE PINO DE SUECIA TRATADA EN AUTOCLAVE. DIMENSIONES 200X155X75 CM. TOTALMENTE COLOCADA, I. P.P. DE COSTES INDIRECTOS.

#### **MEDIDAS PROTECTORAS AMBIENTALES**

##### **1.1.55 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

El presente capítulo tiene por objeto la definición de los materiales y el modo de procedimiento de las medidas correctoras descritas en el proyecto, así como el establecimiento de las condiciones, con arreglo a las cuales ha de realizarse la ejecución de dichas medidas.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este capítulo y en los apartados de la memoria y ser aprobadas por el Director Ambiental de Obra.

Todos los materiales que se propongan para su empleo en las obras, deberán ser examinados y ensayados antes de la aceptación.

La aceptación en cualquier momento de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en calidad o uniformidad. La toma de muestras deberá ser hecha por el Director Ambiental de Obra o sus representantes autorizados, de acuerdo con las normas del PG-3, o en defecto de ambas, las que establezca el Ingeniero Director de Obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales sin estar aprobados por el Ingeniero Director Ambiental de Obra, podrá ser considerado como defectuoso.

Todo tipo de muestras de materiales, para su examen o ensayo, será suministrado por la Empresa Ejecutora a sus expensas, quién dará toda clase de facilidades para ello y para las comprobaciones de escalas, medidas y cualquier dispositivo que utilice.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y en forma que facilite su inspección.



Todo material que no cumpla las especificaciones y haya sido rechazado por el Director Ambiental de Obra, será retirado de la obra inmediatamente.

**- Protección sobre la contaminación acústica**

**DEFINICIÓN**

Medida de niveles de ruido en zona de obra desarrollada la medición a lo largo de una jornada laboral, con toma de datos en diversos puntos de la obra, y elaboración de informe posterior. incluido el desplazamiento hasta la obra.

**EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

No se prevé la ejecución de medidas especiales (colocación de pantallas acústicas) al no establecerse como necesarias. No obstante, se realizará una campaña de medición de los niveles de presión sonora en horario diurno, en cuatro puntos de la obra para el control y determinación de los niveles, que deberán estar por debajo de máximos establecidos en la Normativa Vigente. En caso de que dichos niveles estuviesen por encima de los valores admisibles se procedería a la adopción de medidas correctoras, como son la instalación de pantallas acústicas.

Se realizará mediciones de inmisión sonora una vez al mes durante la fase de ejecución de las obras en los puntos que se indican en el plano: U.14.2.: Puntos de Medición Sonora.

**VARIOS**

**1.1.56 UNIDADES NO INCLUIDAS**

Además de las obras mencionadas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los Planos, Mediciones, Presupuesto, el presente Pliego o que le ordene el Director de las Obras al considerarlas fundamentales para que resulten cumplidos los fines a los que se destina la obra.

**1.1.57 OTROS TRABAJOS**

Todos aquellos trabajos que por su minuciosidad puedan haberse omitido en este pliego, y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como normas de buena práctica, y quedan a la determinación exclusiva de la Dirección de las Obras en tiempo oportuno, y la contrata se haya obligada a su ejecución y cumplimiento, sin derecho a reclamación alguna.

Aún después de la recepción provisional, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección de las Obras. La demolición o reparación precisa será de exclusivo cargo de la contrata.

**PLAZO DE GARANTÍA**

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 235 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del sector público, a la terminación de las obras se llevará a cabo su Recepción con los efectos previstos en dicho artículo. El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales. Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo lo dispuesto en el artículo siguiente, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

A Coruña, Septiembre de 2021

Autor del Proyecto

Fdo: Alejandro García Prieto