

***Documento nº3:***  
***Pliego de prescripciones técnicas particulares***

<b>1.</b>	<b>CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.</b>	<b>3</b>
1.1.	Artículo 1 PROYECTO AL QUE SE REFIERE EL PRESENTE P.P.T.P.	3
1.2.	Artículo 2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.	3
1.3.	Artículo 3 CONDICIONES ESPECIALES.	3
1.4.	Artículo 4 OBRAS QUE SE CONTRATAN.	4
<b>2.</b>	<b>CAPÍTULO II MATERIALES BÁSICOS.</b>	<b>4</b>
2.1.	Artículo 5 MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.	4
2.2.	Artículo 6 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.	4
2.3.	Artículo 7 CONGLOMERANTES HIDRAULICOS.	4
2.4.	Artículo 8 HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS.	5
2.5.	Artículo 9 MORTEROS Y LECHADAS.	5
2.6.	Artículo 10 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.	5
2.7.	Artículo 11 CAL.	5
2.8.	Artículo 12 YESO.	6
2.9.	Artículo 14 ARENA.	6
2.10.	Artículo 15 ARIDOS.	7
2.11.	Artículo 16 AGUA.	7
2.12.	Artículo 17 MADERA PARA MOLDES Y ENCOFRADOS.	7
2.13.	Artículo 18 MOLDES Y ENCOFRADOS.	7
2.14.	Artículo 19 ZAHORRA ARTIFICIAL.	8
2.15.	Artículo 20 GRAVILLAS PARA RIEGOS ASFALTICOS.	8
2.16.	Artículo 21 MATERIAL FILTRANTE EN RELLENOS LOCALIZADOS.	8
2.17.	Artículo 22 BETUNES ASFALTICOS.	9
2.18.	Artículo 23 EMULSIONES ASFALTICAS.	9
2.19.	Artículo 24 MEZCLAS BITUMINOSAS EN FRIO Y EN CALIENTE.	10
2.20.	Artículo 25 GEOTEXTILES.	10
2.21.	Artículo 26 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.	10
2.22.	Artículo 27 MATERIALES Y ELEMENTOS NO DESCRITOS EN APARTADOS ANTERIORES.	10
<b>3.</b>	<b>CAPÍTULO III UNIDADES DE OBRA.</b>	<b>11</b>
3.1.	Artículo 28 EXCAVACION O DESMONTE DE LA EXPLANACION Y PRESTAMOS.	11
3.2.	Artículo 29 DEMOLICIONES.	11
3.3.	Artículo 30 TERMINACION Y REFINO DE LA EXPLANADA Y TALUDES.	12
3.4.	Artículo 31 ZAHORRAS ARTIFICIALES.	13
3.5.	Artículo 32 RIEGOS DE IMPRIMACION.	14
3.6.	Artículo 33 RIEGOS DE ADHERENCIA.	15
3.7.	Artículo 34 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.	16

3.8.	Artículo 35 MORTEROS DE CEMENTO. ....	19
3.9.	Artículo 36 HORMIGONES HIDRAULICOS. ....	19
3.10.	Artículo 37 OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO. ....	21
3.11.	Artículo 38 ENCOFRADOS Y MOLDES. ....	32
3.12.	Artículo 39 DRENES SUBTERRANEOS.....	33
3.13.	Artículo 40 PARTIDAS ALZADAS.....	34
3.14.	Artículo 41 UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO. ....	34
3.15.	Artículo 42 PRUEBAS PARA LA RECEPCION. ....	35
<b>4.</b>	<b>ANEXO I. ....</b>	<b>36</b>
<b>5.</b>	<b>ANEXO II. ....</b>	<b>40</b>

## 1. CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

### 1.1. Artículo 1 PROYECTO AL QUE SE REFIERE EL PRESENTE P.P.T.P.

#### **“Proxecto de ampliación do parque infantil da Praza de Independencia Expte. 9669/446”**

La redacción de este proyecto tiene como objeto definir las actuaciones a realizar para ampliar y acondicionar el parque infantil que hay en la actualidad en la Plaza de la Independencia, en Vigo. El parque está ubicado en una zona con elevada densidad de población de ahí que las instalaciones actuales aparte de sufrir importante deterioro por su uso se ha quedado escasa para el número de niños y padres que acuden al lugar. El acondicionamiento y ampliación de este parque implica retirar una jardinera existente para habilitar mayor espacio, desmontar todos los juegos existentes en el parque, 12 unidades en concreto entre toboganes, muelles y juegos combinados, acondicionarlos y restaurarlos para volverlos a montar y reubicar considerando la incorporación de 5 elementos de juego nuevos. Se retirarán los elementos biosaludables y se trasladarán al lugar de acopio a decidir por los servicios técnicos municipales. El pavimento continuo existente se conservará aplicando sobre él otro pavimento de caucho continuo de espesor medio 2 cm con colorido según diseño. Para el resto de superficie a ampliar se tiene previsto aplicar un pavimento de caucho continuo de espesor mínimo 5cm, que en zonas puntuales deberá de formar algún montículo en el terreno.

### 1.2. Artículo 2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Por una parte, el Pliego de Prescripciones Técnicas determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Por otra, son los planos los que, como documentos gráficos, definen las obras en sus aspectos geométricos.

### 1.3. Artículo 3 CONDICIONES ESPECIALES.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá mantener la vialidad peatonal y automovilística, así como efectuar la reposición transitoria de todo tipo de servicios y servidumbres.

#### 1.4. Artículo 4 OBRAS QUE SE CONTRATAN.

Las obras que se contratan, totalmente terminadas, son especificadas en los documentos adjuntos: mediciones y presupuestos y también las accesorias que sean precisas, para dejar completamente terminadas dichas obras, con arreglo a los planos y documentos que se acompañan.

## 2. CAPÍTULO II MATERIALES BÁSICOS.

#### 2.1. Artículo 5 MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.

A continuación se exponen los materiales básicos que son necesarios para la ejecución de las obras, con indicación expresa de sus características, así como las normas relativas a su recepción en obra.

En general se hace referencia, en todos aquellos casos que así lo permitan, a los Pliegos, Normas e Instrucciones vigentes en la actualidad, para el tipo de obras similares a las contempladas en el presente Proyecto, con objeto de evitar transcripciones literales excesivamente prolijas.

#### 2.2. Artículo 6 PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales que hayan de ser utilizados en las obras, serán suministrados por el Contratista adjudicatario de las mismas.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas o firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.

#### 2.3. Artículo 7 CONGLOMERANTES HIDRAULICOS.

El tipo de cemento, su clase resistente y sus características adicionales, sin necesidad de justificación, serán las correspondientes definidas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08), además de lo definido en la EHE-08 "Instrucción de hormigón estructural" en su Artículo 26 (cementos ) y en el Artículo 202 del PG-3/75.

#### 2.4. Artículo 8 HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 610 "Hormigones", modificado por la Orden Fom/475/2002, de 13 de febrero, 610 A "Hormigones de alta resistencia", nuevo artículo incorporado por la misma Orden Fom/475/2002, y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" del PG-3/75, empleándose en las distintas clases de obra aquellos definidos en el Cuadro de Precios nº 1, de acuerdo con su resistencias características, además de lo establecido en los artículos 31, 37 y 71 de la EHE-08.

#### 2.5. Artículo 9 MORTEROS Y LECHADAS.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 611 y 612 del PG-3/75.

#### 2.6. Artículo 10 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, estén garantizados por el fabricante.

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

En el caso particular de aireantes, plastificantes y colorantes regirán las normas establecidas en los Artículos 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones", 283 "Adiciones a emplear en hormigones", ambos incorporados al PG-3 por la Orden Fom/475/2002, de 13 de febrero, y 284 "Colorantes a emplear en hormigones" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75, así como las del Artículo 29 y 30 de la EHE-08.

#### 2.7. Artículo 11 CAL.

La cal apagada para acabados normales se ajustará a la siguiente composición química:

Oxido de Calcio: 85 - 90 %.

Dióxido de Carbonado: 5%.

La cal apagada para acabado normal cumplirá el siguiente requisito:

Residuo retenido por un tamiz de la malla 100, máximo: 5%.

La masilla hecha con cal apagada para acabado normal tendrá un índice de plasticidad no inferior a 200 cuando se apague durante un período mínimo de 16 horas y máximo de 24.

Podrá utilizarse cal apagada en polvo, envasada y etiquetada con el nombre del fabricante, y el tipo a que pertenece según UNE-41066, admitiéndose para la cal aérea la definida con el tipo I en la UNE-41067, y para la cal hidráulica como tipo I de la norma UNE-41068.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la intemperie.

#### 2.8. Artículo 12 YESO.

El sulfato de cal hidratado  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , calentado a unos  $190^\circ\text{C}$ , se deshidrata, convirtiéndose en  $\text{CaSO}_4$ , llamado comúnmente yeso calcinado, que forma la base de los enlucidos de yeso.

Contenido de  $2 \text{ CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ : 60%.

Finura a través de un tamiz nº14: 100%.

Finura a través de un tamiz nº100: 60%.

Tiempo de fraguado mínimo (sin retardador): 20 minutos.

Tiempo de fraguado máximo (sin retardador): 40 minutos.

Resistencia a la tracción (mínima): 14 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se rechazará toda partida que tenga alguna cantidad de yeso muerto.

#### 2.9. Artículo 14 ARENA.

En los hormigones y morteros deberá emplearse arena de río o lavada si procede de machaqueo, debiendo cumplir con todas las condiciones y apartados del Artículo 28 de la EHE-08 y con el apartado 2 del Artículo 610 del PG-3/75.

#### 2.10. Artículo 15 ARIDOS.

Serán procedentes de machaqueo de cantera o graveras, y cumplirán con las especificaciones del Artículo 28 de la EHE-08 y con el apartado 2 del Artículo 610 del PG-3/75.

#### 2.11. Artículo 16 AGUA.

Cumplirá con lo especificado en el Artículo 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones", modificado por la Orden FOM/475/2002, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes", PG-3/75, y con el Artículo 27 de la EHE08.

#### 2.12. Artículo 17 MADERA PARA MOLDES Y ENCOFRADOS.

La madera que se empleará en moldes y encofrados deberá ser seca, sana, limpia de nudos y veteaduras, así como hallarse bien conservada, presentando la suficiente resistencia para el uso a que se destine.

Habrà sido cortada en época oportuna y almacenada durante algún tiempo, no pudiendo emplearse en obra antes de transcurridos tres meses desde la fecha en que hubiese sido cortada y desbastada.

Se ajustará en todo lo especificado en el Artículo 286 del PG-3/75.

#### 2.13. Artículo 18 MOLDES Y ENCOFRADOS.

Los moldes y encofrados serán de madera que cumpla las condiciones exigidas para ella en el presente Pliego, admitiéndose metálicos o de otro material siempre que cumplan análogas condiciones de eficacia.

Tanto las uniones como las piezas que constituyan los encofrados deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que, con el ritmo de hormigonado previsto y especialmente bajo los efectos del vibrado, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra, ni durante el período de endurecimiento, ni en los encofrados, movimientos excesivos.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón, en ellos fabricadas, no presenten defectos, resaltos o rebabas de más de cinco (5) mm.



Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas de encofrado, cuya utilización y resultado, estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse ante la Dirección de las obras, para su aprobación, su adecuación.

Cumplirán todo lo especificado en los Artículos 680 y 681 del PG-3/75 y en el Artículo 68 (68.3) de la EHE-08.

#### 2.14. Artículo 19 ZAHORRA ARTIFICIAL.

Cumplirá lo especificado en el Artículo 510 del vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes".

Se empleará la definida en el uso ZA25 de la Tabla 510.3.1 del Artículo 510 del vigente PG-3/75.

#### 2.15. Artículo 20 GRAVILLAS PARA RIEGOS ASFALTICOS.

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 532 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" (PG-3/75).

#### 2.16. Artículo 21 MATERIAL FILTRANTE EN RELLENOS LOCALIZADOS.

El material filtrante a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

La composición granulométrica, así como su calidad se ajustarán a lo indicado en el Artículo 421 del PG-3/75. El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

## 2.17. Artículo 22 BETUNES ASFALTICOS.

Cumplirán lo especificado en el Artículo 211, según la redacción dada por la O.C. 29/2011, del

"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), de entre los ligantes hidrocarbonados contemplados en la tabla 542.1 del artículo 542 (sustituido en la O.C. 24/2008 y modificado por la O.C. 29/2011), no obstante, en este Proyecto, se emplearán los siguientes tipos, de los que correspondan, para la ejecución de la obra descrita en la Memoria del mismo:

- Para categoría de tráfico pesado T2 y T31 o superior, el B60/70 ó B50/70 (UNE EN 12591).
- Para categorías de tráfico pesado inferiores, el B80/100 ó B70/100 (UNE EN 12591), y por supuesto también el B60/70 ó B50/70.

Las especificaciones de estos betunes se recogen en la norma europea UNE EN 12591.

También podrán emplearse betunes modificados, artículo 212 del PG-3 (O.C. 29/2011), de los establecidos para el mismo uso en la tabla 542.1 (modificada por la O.C. 29/2011) del mismo artículo o sus equivalentes con caucho según la O.C. 21/2007 NFU.

## 2.18. Artículo 23 EMULSIONES ASFALTICAS.

Cumplirán lo especificado en el Artículo 213, según la redacción dada en la O.C. 29/2011, del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Salvo indicaciones en contrario del Ingeniero Director, las emulsiones asfálticas serán las de las tablas 213.1, 213.2 y 213.3 (UNE EN 13808):

- Riegos de imprimación: emulsión catiónica C50BF5 IMP.
- Riegos de adherencia: emulsión catiónica C60B4 ADH.
- Lechadas bituminosas: emulsión catiónica C60BF5 IMP.

#### 2.19. Artículo 24 MEZCLAS BITUMINOSAS EN FRÍO Y EN CALIENTE.

Las mezclas bituminosas en caliente cumplirán con el Artículo 542, modificado por las O.C. 24/2008 y O.C. 29/2011, del PG-3. El empleo de mezclas bituminosas en frío se someterá a lo especificado en el Artículo 541, aunque derogado por Orden FOM/891/2004 del PG-3.

#### 2.20. Artículo 25 GEOTEXTILES.

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 290 "Geotextiles", incorporado por la OM FOM 1382/2002, de 16 de mayo.

Las láminas tendrán una pureza del cien por cien (100%). Su capacidad filtrante, textura y características resistentes y de deformación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

Su peso mínimo será de 180 g. por m<sup>2</sup>.

Se emplea en protección de los finos del material filtrante en trasdós de muros, zanjas de drenaje y como barrera anticontaminante.

#### 2.21. Artículo 26 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su uso, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objetivo a que se destinan.

#### 2.22. Artículo 27 MATERIALES Y ELEMENTOS NO DESCRITOS EN APARTADOS ANTERIORES.

Todos los materiales y elementos necesarios para la correcta ejecución de las obras serán de la calidad exigida en este Pliego y cumplirán con lo especificado en la Legislación Vigente para cada uno de ellos.

Para su empleo en obra será necesaria la previa aprobación de los mismos por el Director.

### 3. CAPÍTULO III UNIDADES DE OBRA.

#### 3.1. Artículo 28 EXCAVACION O DESMONTE DE LA EXPLANACION Y PRESTAMOS.

##### 1.- Definición y Ejecución.

Son el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera u obra, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstas o autorizadas que puedan necesitarse, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósitos o lugar de empleo.

Está incluida en esta unidad la ampliación de trincheras y/o la mejora de taludes en los desmontes y la excavación adicional de suelos inadecuados.

La excavación o desmonte de la explanación y préstamos se considera como excavación o desmonte no clasificado. A estos efectos se establece un solo concepto de abono, el cual incluye todas las posibles excavaciones, tanto en tierra vegetal, cuyos productos no son de utilidad para la formación de terraplenes, como en las demás clases de terreno que pueden serlo, independientemente, además de los métodos empleados para su arranque.

Su ejecución se hará de acuerdo con el apartado 320.3 del Artículo 320 del PG-3/75.

##### 2.- Medición y Abono.

Se medirá en metros cúbicos (m3) de terreno realmente excavado, comprendiendo las operaciones de arranque, carga y transporte de los productos hasta su lugar de empleo o vertedero, así como las de refino de taludes y su arizado y arreglo de vertederos y préstamos, como también las autorizaciones e indemnizaciones necesarias.

#### 3.2. Artículo 29 DEMOLICIONES.

##### 1.- Definición y Ejecución.

El derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer se ejecutarán de acuerdo con lo recomendado en el Artículo 301 del PG-3/75.

## 2.- Medición y Abono.

Se considera que esta unidad está comprendida en las de excavación y por tanto no habría lugar a su medición y abono por separado.

No obstante, en casos específicos y cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto, para su medición y abono se establecen los siguientes criterios:

- La demolición de mampostería se medirá y abonará por metros cúbicos (m3).
- Las obras de fábrica y estructuras por metros cúbicos (m3) de volumen real.
- La demolición de pavimentos se medirá y abonará por metro cuadrados (m2), cualquiera que sea su espesor.

Se incluye en los precios, en todos los casos, la retirada de los productos a vertedero.

## 3.3. Artículo 30 TERMINACION Y REFINO DE LA EXPLANADA Y TALUDES.

### 1.- Definición y Ejecución.

Son el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada, de los taludes de terraplenes y capa de coronación de los pedraplenes, así como de los taludes del desmonte.

Para su ejecución se aplicará lo dispuesto en los Artículos 340 y 341 del PG-3/75.

### 2.- Medición y Abono.

Se consideran estas unidades incluidas dentro de las unidades de excavación, terraplén o pedraplén, según sea el caso.

### 3.4. Artículo 31 ZAHORRAS ARTIFICIALES.

#### 1.- Definición, Materiales y Ejecución.

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Cumplirán las condiciones siguientes:

- Composición granulométrica. La curva granulométrica se ajustará al huso ZA25 de la tabla 510.3.1 del apartado 3 del artículo 510 del PG-3/75. Previa autorización de la Dirección de Obra podrían emplearse, excepcionalmente, el otro huso del referido cuadro.

- Forma. El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

- Dureza. El coeficiente de desgaste Los Angeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta y cinco (35) para T2 y T3 e inferior a treinta (30) para T0 y T1.

- Limpieza. Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta (30) para T2 y T3 y mayor de treinta y cinco (35) para T0 y T1.

- Plasticidad. El material será "no plástico" según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ", al igual que la adición del agua de compactación.

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.

Conseguida la humedad más conveniente se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada a continuación.

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado", según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, obtenidos en el ensayo de carga con placa, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en la tabla 510.5 del Artículo 510.7.2 del PG-3/75.

El control de calidad se realizará siguiendo las indicaciones del apartado 510.9 del anteriormente citado Artículo 510.

## 2.- Medición y Abono.

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

## 3.5. Artículo 32 RIEGOS DE IMPRIMACION.

### 1.- Definición, Materiales y Ejecución.

Es la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de una capa bituminosa.

El ligante bituminoso a emplear será una emulsión catiónica C50BF5 IMP (UNE EN 13808), con una dotación entre 1,5 Kg/m<sup>2</sup> y 0,75 Kg/m<sup>2</sup> dependiendo del material y espesor de la capa que se ha de imprimir.

La extensión de un árido de cobertura sobre el riego de imprimación quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro horas (24) después de extendido el ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber. La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante, o la permanencia bajo la acción del tráfico.

Será de aplicación, no obstante, lo especificado en el Artículo 530 del PG-3 (ORDEN FOM/891/2004).

## 2.- Medición y Abono.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión se abonará por toneladas (T), realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

El árido empleado, incluida su extensión se abonará por toneladas (T), realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

### 3.6. Artículo 33 RIEGOS DE ADHERENCIA.

#### 1.- Definición, Materiales y Ejecución.

Consiste en la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

El ligante bituminoso a emplear será una emulsión asfáltica catiónica C60B4 ADH (UNE EN 13808), con una dotación entre 0,50 Kg/m<sup>2</sup> y 1,00 Kg/m<sup>2</sup> dependiendo del estado superficial de la capa bituminosa a la que se ha de aplicar. Se cumplirá, no obstante, todo lo que se especifica en el Artículo 531 del PG-3 (ORDEN FOM/891/2004).

#### 2.- Medición y Abono.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, no habrá, por tanto, lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no haya sido realizada bajo el mismo contrato, la preparación de la superficie existente constituirá una unidad independiente del riego de adherencia.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión se abonará por toneladas (T), realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada.



### 3.7. Artículo 34 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.

#### 1.- Definición.

Se definen como la combinación de áridos y un ligante hidrocarbonado, para lo cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura muy superior a la del ambiente.

#### 2.- Materiales.

Para los materiales será de aplicación lo especificado en el PG-3 apartado 542.2 del Artículo 542 (sustituido en la Orden Circular 24/2008 y modificado por la O.C. 29/2011), no obstante, puntualizando, se utilizarán como ligantes hidrocarbonados el B60/70 ó B50/70 (UNE EN 12591) para categoría de tráfico T2 y T31 o superior y B 80/100 ó B70/100 (UNE EN 12591) para categorías de tráfico inferiores. También podrá emplearse betunes modificados, Artículo 212 del PG-3 (O.C. 29/2011), de los establecidos para el mismo uso en la tabla 542.1 del mismo artículo o sus equivalentes con caucho según la O.C.21/2007 NFU

El árido grueso, fracción de árido total retenido por el tamiz 2 mm de la UNE EN 933-2, en cuanto a su procedencia, cumplirá con lo dispuesto en el Artículo 542 del PG-3, resultante del machaqueo de rocas duras, resistentes a la fragmentación, al desgaste y tener buena forma. El coeficiente de Los Ángeles CDA (UNE EN 1097-2) se ajustará a lo contemplado en la tabla 542.4 del PG-3.

El coeficiente de pulimento acelerado CPA (UNE EN 1097-8) cumplirá con lo exigido en la tabla 542.5 del PG-3. El índice de lajas (UNE EN 933-3) observará lo dispuesto en la tabla 542.3 del PG-3.

El árido fino, fracción de árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063mm de la UNE EN 933-2, en cuanto a su procedencia, cumplirá con lo dispuesto en el Artículo 542 del PG-3, resultante del machaqueo de rocas de buena calidad será no plástico y estará limpio y exento de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas. En cuanto su resistencia a la fragmentación cumplirá las mismas condiciones que las expresadas para el árido grueso sobre el CDA.

El filler o polvo mineral, fracción de árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE EN 933-2, en cuanto a su procedencia, cumplirá con lo dispuesto en el Artículo 542 del PG-3, será de aportación o resultante del machaqueo de los áridos, sus partículas han de ser finas y no plásticas. La proporción de polvo mineral de aportación será como mínimo la establecida en la tabla 542.7 del PG-3.

### 3.- Ejecución.

La designación de la mezcla tipo hormigón bituminoso es la establecida en la UNE EN 13108-1 bajo el esquema especificado en el PG-3 apartado 542.3 del Artículo 542 (sustituido en la Orden Circular 24/2008) y, el tipo de mezcla a emplear, en función de la capa y su espesor el contemplado en la tabla 542.10 del PG-3.

No obstante, en este Proyecto, se emplearán los siguientes tipos de los que correspondan para la ejecución de la obra, descritos en la Memoria del mismo:

CAPA	ESPESOR (cm)	MEZCLA.
Rodadura	4-5	AC16 surf 50/70 D.
Rodadura	>5	AC22 surf 50/70 D.
Rodadura	>5	AC22 surf 50/70 S.
Intermedia	5-10	AC22 bin 50/70 D.
Intermedia	5-10	AC22 bin 50/70 S.
Base	7-15	AC32 base 50/70 G.
Arcenes	4-6	AC16 surf 50/70 D.

La dotación mínima de ligante en tanto por ciento (%) de masa sobre el total de la mezcla se ajustará a lo establecido en la tabla 542.11 del PG-3, que en este Proyecto, según corresponda a la capa a emplear, será:

CAPA	DOTACION MINIMA (%).
Rodadura	4,50 %.
Intermedia	4,00 %.
Base	3,65 %.

La relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco cumplirá lo contemplado en la tabla 542.12 del PG-3 y, en concreto, en este Proyecto según corresponda a la capa a emplear, es:

CAPA	RELACION PONDERAL.
Rodadura	1,2.

Intermedia	1,1.
Base	1,0.

La densidad de la unidad terminada cumplirá con lo dispuesto en el apartado 542.7.1 del Artículo 542 del PG-3.

Todas las operaciones necesarias para su idónea puesta en obra se ejecutarán de acuerdo con el apartado 542.5 del Artículo 542 del PG-3.

La producción horaria mínima será de sesenta toneladas por hora (60 T/h).

Su extensión no será nunca a una temperatura inferior a 120º C.

El ancho mínimo de extendido será el equivalente a un carril de circulación y la anchura máxima la equivalente a dos carriles.

#### 4.- Medición y Abono.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente. Sin embargo, cuando dicha construcción no se haya realizado bajo el mismo Contrato, la preparación de la capa de asiento se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

La fabricación y puesta en obra se abonará por toneladas (T) realmente fabricadas y puestas en obra, medidas antes de su colocación por pesada directa en báscula debidamente contrastada o multiplicando las secciones tipo, señaladas en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote (apartado 542.9 del Artículo 542 del PG3).

El abono se realizará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 de este Proyecto para la tonelada de la unidad de obra terminada, en la que se incluyen tanto los áridos como el polvo mineral, las eventuales adiciones y el betún de la mezcla.

En todo cuanto pudiera haber de indeterminación u omisión en este Artículo del presente Pliego, será de aplicación lo especificado en el PG-3 artículo 542 (sustituido en la Orden Circular 24/2008), mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.

### 3.8. Artículo 35 MORTEROS DE CEMENTO.

#### 1.- Definición y Materiales.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades y cuya utilización deberá ser aprobada por el Director de las Obras.

Los materiales cumplirán con lo especificado en el Capítulo IV "Materiales Básicos" del presente Pliego.

#### 2.- Tipos y Dosificaciones.

M 250 (250 Kg/m<sup>3</sup>)..fábricas de ladrillo y mampostería.

M 450 (450 Kg/m<sup>3</sup>)..bordillos, adoquinados, capas de asiento, fábricas de ladrillo especiales.

M 600 (600 Kg/m<sup>3</sup>)..enfoscados, enlucidos, cornisas e impostas.

M 700 (700 Kg/m<sup>3</sup>)..enfoscados exteriores.

#### 3.- Fabricación y Empleo.

Se ejecutarán de acuerdo con el apartado 611.4, el empleo con el 611.5 del Artículo 611 del PG-3/75.

#### 4.- Medición y Abono.

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente empleados.

### 3.9. Artículo 36 HORMIGONES HIDRAULICOS.

#### 1.- Definición.

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido fino, árido grueso y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Para la ejecución de las obras de hormigón, definidas en el presente proyecto, se tipifican los siguientes hormigones de acuerdo con el formato del Artículo 39 de la EHE-08:

- Hormigón HM-20/B/25/I, en masa de  $20 \text{ N/mm}^2$  de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo de árido 25 mm, exposición no agresiva.

- Hormigón HM-20/B/25/I+Qb, en masa de  $20 \text{ N/mm}^2$  de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo de árido 25 mm, exposición no agresiva y específica química agresiva media.

- Hormigón HA-30/B/25/IIa, para armar de  $30 \text{ N/mm}^2$  de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo del árido 25 mm, exposición normal con humedad alta.

- Hormigón HA-30/B/25/IIa+Qb, para armar de  $30 \text{ N/mm}^2$  de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo del árido 25 mm, exposición normal con humedad alta y específica química agresiva media.

- Hormigón HM-30/B/25/I+E, en masa de  $30 \text{ N/mm}^2$  de resistencia característica, consistencia blanda, tamaño máximo del árido 25 mm, exposición general no agresiva y específica a la erosión.

La relación agua/cemento será la que resulte del estudio de la fórmula de trabajo, con las limitaciones especificadas en el Artículo 37.3.2 de la EHE-08.

Los áridos y su tamaño cumplirán con lo establecido en el Artículo 28 de la EHE-08.

Los aditivos cumplirán específicamente con lo estipulado en el Artículo 29 de la EHE-08.

## 2.- Materiales.

Los materiales a emplear para la fabricación de hormigones, cumplirán lo especificado en los Artículos correspondientes del Capítulo IV "Materiales Básicos" del presente Pliego. En todo caso, el cemento a emplear será Portland mixto tipo CEM II/A-M clase resistente 42,5 (CEM II/A-S 42,5 N).

## 3.- Equipo para la fabricación de hormigones.

Todos los tipos de hormigón se fabricarán en instalación central con dosificación automática en peso de todos sus componentes y hormigonera de eje horizontal.

#### 4.- Transporte del hormigón.

En el transporte del hormigón fresco, se tomarán las medidas adecuadas para que no se produzcan segregaciones, evaporaciones excesivas o se inicie el fraguado antes de la puesta en obra.

### 3.10. Artículo 37 OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO.

#### 1.- Definiciones.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia, y que pueden ser compactados en obra mediante picado o vibrado.

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las normas UNE 7240 y UNE 7242, se establecen los tipos de hormigón que se indican en la siguiente serie:

HM-20/B/25/I, HM-20/B/25/I+Qb, HA-30/B/25/IIa, HA-30/B/25/IIa+Qb, HM-30/B/25/I+E la cual se tipifica de acuerdo con el formato establecido en el Artículo 39.2 de la EHE-08.

Las obras de hormigón en masa o armado cumplirán las condiciones fijadas en la vigente "Instrucción de hormigón estructural" EHE-08.

#### 2.- Materiales.

##### .- Cemento.

El cemento cumplirá las condiciones del artículo "CONGLOMERANTES HIDRAULICOS" de este pliego y las de la Instrucción EHE-08.

##### .- Agua.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas.

.- Árido Fino.

Se entiende por árido fino o arena, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz 4 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o sea aconsejable por estudios de laboratorio.

En el caso de áridos finos de machaqueo, y previa autorización del Director de Obra, el límite del cinco por ciento (5%) para los finos que pasan por el tamiz 0,080 UNE podrá elevarse al siete por ciento (7%).

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Asimismo, se observarán las condiciones establecidas en el Artículo 28 de la EHE-08.

.- Árido Grueso.

Se entiende por árido grueso, o grava, el árido o fracción del mismo retenido por el tamiz 4 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas así como otros productos sancionados por la práctica o aconsejables por estudios de laboratorio.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo a la norma UNE 7238:71, no debe ser inferior a veinte centésimas (0,20), o bien su índice de lajas, determinado con arreglo a la Norma UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35. En caso contrario su empleo se supeditará a la realización de ensayos previos en laboratorio.

El tamaño máximo del árido grueso quedará establecido conforme al Artículo 28 (28.3) de la EHE-08, además de las restantes condiciones definidas en dicho Artículo.

.- Aditivos.

Los aditivos cumplirán las condiciones fijadas en el Artículo "ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES" de este pliego.

.- Armaduras.

Las armaduras cumplirán las condiciones fijadas en el Artículo "ACERO PARA ARMADURAS" de este pliego.

3.- Fabricación.

Sea el que fuere el método empleado para dosificar el hormigón, se respetarán las limitaciones a los contenidos de agua y cemento especificadas en la EHE. La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 Kg, salvo autorización expresa del Director de obra para superar dicho límite.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre por peso.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, la cual será fijada por el Director de Obra y a la vista de las circunstancias que concurran en la obra.

Las limitaciones en los contenidos de agua y cemento, en función de las clases de exposición a las que vaya a estar sometido el hormigón, definidos en los artículos 8.2.2 y 8.2.3 de la EHE, deberán cumplir las especificaciones recogidas en la tabla 37.3.2.a de la misma.

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad y rellene completamente los encofrados, sin que se produzca coqueras. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, lo que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE 83313:90.

Las distintas consistencias y los valores límites de los asientos correspondientes en el cono de Abrams serán los siguientes:

Consistencia	Asiento en cm.
Seca	0-2.
Plástica	3-5.
Blanda	6-9.
Fluida	10-15.
Líquida	16-20.



Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con el método de fabricación que se utilice, cumplir las exigencias granulométricas del árido combinado.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniformes, dentro de las tolerancias establecidas.

Excepto para hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasadura no será superior a cuarenta grados centígrados (40º C).

Al fijar la cantidad de agua que debe añadirse al amasijo, será imprescindible tener en cuenta la que proceda de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

Las tolerancias serán las que se especifican en la EHE-08.

#### 4.- Ejecución.

El hormigón de limpieza se ejecutará exclusivamente en las zonas señaladas en el proyecto o por el Director de Obra. En el resto de las cimentaciones la fábrica se apoyará directamente sobre el terreno convenientemente preparado.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón.

En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo, deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las presiones del hormigón fresco

o los efectos del método de compactación utilizado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastro en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la Obra.

Las armaduras pasivas se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad constante, por medios mecánicos.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del Proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la EHE-08.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doblen simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales, mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

El recubrimiento de la armadura con hormigón cumplirá lo especificado en el artículo 37.2.4 de la EHE-08.

En la ejecución de los procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas se cumplirá lo indicado en el artículo 69 de la EHE-08.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m), procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones provistos de agitadores, o camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media (1,50 h).

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

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

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

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

En el hormigonado de bóvedas por capas sucesivas o dovelas, deberán adoptarse precauciones especiales, con el fin de evitar esfuerzos secundarios.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

La compactación del hormigón se ejecutará mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada.

La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante, como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

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

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

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0º C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo, deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización expresa del Director de Obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco.

En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Las juntas de hormigonado que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Se les dará la forma apropiada mediante tableros y otros elementos que permitan una compactación que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares que el Director de Obra apruebe, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto, para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

En general, y con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director de Obra.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 por 100 de su resistencia de proyecto.

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etcétera), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

En todo caso se cumplirán los periodos mínimos de desencofrado y descimbrado de elementos de hormigón armado que se indican en la EHE-08.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director de Obra, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento con cemento blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

#### 5.- Control.

El no cumplimiento de algunas de las especificaciones contempladas para los componentes del hormigón en este Pliego, será condición suficiente para su rechazo.

El control de la calidad del hormigón amasado se extenderá normalmente a su consistencia, resistencia y durabilidad con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, conforme a las especificaciones de la EHE-08.

La consistencia será la indicada, en su momento, por el Director de Obra.

Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, se determinará el valor de consistencia, mediante el cono de Abrams, de acuerdo con la norma UNE 83313:90.

El no cumplimiento de estas especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

Los ensayos para el control de la resistencia del hormigón con carácter preceptivo para comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la del proyecto, son los ensayos previos del hormigón y los ensayos característicos del hormigón.

Los ensayos se realizarán bajo "control estadístico del hormigón", y de conformidad a lo establecido en el artículo 86 de la EHE-08.

El control de la ejecución del hormigón se realizará a nivel "normal", con dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra, de acuerdo con lo que se contemple en el Plan de Control que se redacte al efecto y a lo establecido en el artículo 92 de la EHE-08, así como a las tolerancias indicadas en el anejo 11 de la misma Instrucción.



#### 6.- Medición y Abono.

El hormigón se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. No obstante, se podrán definir otras unidades, tales como metro (m) de viga, metro cuadrado ( $m^2$ ) de losa, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

El abono de las adiciones no previstas y que hayan sido autorizadas por el Director de Obra, se hará por kilogramo (kg) utilizados en la fabricación del hormigón antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Salvo indicación expresa, el abono de las mermas y despuntes, alambre de atar y eventualmente barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo (kg) de armadura.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

### 3.11. Artículo 38 ENCOFRADOS Y MOLDES.

#### 1.- Definición y Ejecución.

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigón y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Para ellos será de aplicación lo especificado en el apartado 680.2 del Artículo 680 del PG-3/75 y en el Artículo 68 de la EHE08.

## 2.- Medición y Abono.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

## 3.12. Artículo 39 DRENES SUBTERRANEOS.

### 1.- Definición.

Son tubos perforados, de material poroso o con juntas abiertas, colocados en el fondo de zanjas rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

A veces se omite la tubería, en cuyo caso la parte inferior de la zanja queda completamente rellena de material filtrante, constituyendo un dren ciego o "francés". En estos drenes el material que ocupa el centro de la zanja es piedra gruesa.

### 2.- Materiales.

Los tubos serán de PVC perforados, de secciones circulares o abovedadas y de los diámetros que se especifiquen. Cumplirán con lo indicado, en cuanto a características, con el apartado 420.2 del Artículo 420 del PG-3/75.

El material filtrante a emplear se ajustará a lo estipulado en el Artículo 421 del PG-3/75.

### 3.- Ejecución.

Una vez ejecutada la zanja se forrará ésta con una lámina de geotextil, sobre ella y en su fondo se asentará el tubo perforado y se rellenará con material filtrante hasta unos 40 cm. de la boca de la zanja, finalmente se envolverá al conjunto con el geotextil, solapando sus terminales. Se concluirá tapando el resto de la zanja con material seleccionado debidamente compactado.

No obstante será de aplicación el apartado 420.3 del Artículo 420 del PG-3/75.

#### 4.- Medición y Abono.

Los drenes subterráneos se abonarán por metro (m) del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno.

#### 3.13. Artículo 40 PARTIDAS ALZADAS.

Se distinguen las de abono íntegro que comprenden aquellas partidas globales que una vez ejecutadas, conforme a su definición, son abonadas por el total de la partida incluida en el presupuesto.

Las partidas alzadas a justificar comprenden aquellos trabajos que ejecutados conforme a lo indicado en el presupuesto, necesitará su abono ser justificado por unidades de obra con precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

#### 3.14. Artículo 41 UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.

##### 1.- Materiales.

Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas para los mismos en el PG-3/75 o en su defecto las que fije la Dirección de las obras.

##### 2.- Ejecución.

La ejecución se ajustará a lo dispuesto en el PG-3/75, o en su defecto lo que determine la Dirección de la obra.

##### 3.- Medición y abono.

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Dichos precios incluyen todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aún en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno que pudiera serle de aplicación.

### 3.15. Artículo 42 PRUEBAS PARA LA RECEPCION.

La recepción provisional de las obras estará sujeta a la práctica de las pruebas mínimas para cada una de las unidades competentes que se especifiquen en el Contrato y en su defecto, las que se especifiquen en este Pliego de Condiciones, sin perjuicio de las pruebas parciales a las que hayan sido sometidos los materiales para su admisión en obra. Los ensayos considerados como preceptivos serán fijados por la Dirección Técnica, en cuanto a su número, forma y dimensiones, ajustándose en lo posible a lo prescrito en este Pliego. Será de aplicación a todas las unidades de obra de este Proyecto, los ensayos, acotados por su cuantía o volumen, que se especifiquen en las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras" del Ministerio de Obras Públicas o en los distintos Pliegos, Disposiciones y Normas de obligado cumplimiento que aparecen en el Capítulo II de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Vigo, septiembre de 2017

El ingeniero autor del proyecto



Francisco Ullod Marcos

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

#### 4. ANEXO I.

##### NORMATIVA DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

##### DISPOSICIONES, NORMAS Y PLIEGOS DE APLICACIÓN.

Se citan en este capítulo las principales disposiciones legales vigentes de carácter general que, guardando relación con la obra del Proyecto, sus instalaciones o los trabajos precisos para realizarla, han de regir en compañía del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

A este respecto se considerarán las siguientes:

Comunitarias:

Directiva 92/57 de la CEE de 24 de junio.

Estatales:

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprobó el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

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

Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.

Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

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

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Estatuto de los Trabajadores.

Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras, y sus modificaciones.

Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras, y sus modificaciones.

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

Autonómicas:

Lei 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

Lei 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia (LOUGA), modificada por la Lei 15/2004, de 29 de diciembre, y por la Lei 6/2008, de 19 de junio, de medidas urgentes en materia de vivienda y suelo.

Nueva Ley 8/2013, de 28 de junio, de Carreteras de Galicia.

Lei 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia, modificada por la Lei 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

Lei 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.

Acuerdo de la Comisión Negociadora del convenio colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de Pontevedra, de fecha 31 de julio de 2013, por el que se revisan las tablas salariales del año 2012, vigentes para el año 2013, según Resolución, de 12 de agosto de 2013, de la Xefatura Territorial de Relacións Laborais de la Consellería de Traballo e Benestar de la Xunta de Galicia.

Municipales:

Plan General de Ordenación Municipal (PGOM), aprobado definitivamente por Órdenes de 16 de mayo de 2008 y de 13 de julio de 2009 de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes.

Para todo aquello que no está expresamente especificado en el presente Pliego y tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como a las condiciones para su puesta en obra, el Director Facultativo de la obra podrá exigir el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las siguientes Normas y Pliegos de Condiciones, las cuales se designarán, en general, cuando se haga referencia a ellas con las abreviaturas que así mismo se indican.

PG-3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (O. M. de 6/2/76), y las Órdenes posteriores que lo modifican o actualizan.

PG-4 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras.

5.2-IC Instrucción "Drenaje Superficial".

Orden Circular 17/2003 de la Dirección General de Carreteras. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

6.1-IC Norma "Secciones de Firme" de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

6.3-IC Norma "Rehabilitación de Firmes" de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre.

Orden Circular 322/97 "Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor".

Orden 3/6/1986 "Obras de paso de Carreteras IC, IIC y 4.2-IC".

Orden 8/7/1964 "Obras pequeñas de fábrica 4.1-IC".

Orden 16/12/1997 "Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio".

Modificada por las Órdenes FOM/392/2006, de 14 de febrero, y FOM/1740/2006, de 24 de mayo.

Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes.

8.2-IC Norma "Marcas Viales" de la Instrucción de Carreteras, Orden de 16 de julio de 1987.

8.1-IC Norma "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras, Orden de 28 de diciembre de 1999.

8.3-IC Norma "Señalización de obras" de la Instrucción de Carreteras, aprobada por O. M. de 31 de agosto de 1987.

Señalización móvil de obras. Norma complementaria de la 8.3-IC.

Catálogo de Señales de Circulación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Orden Circular 28/09, de 19 de octubre de 2009, "Recomendaciones sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas".

Orden Circular 18/2004, de 29 de diciembre de 2004, y nota técnica de 25 de octubre de 2006, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas. Ampliada por O. C. 18bis/08, de 30 de julio de 2008, y nota técnica de 3/7/09.

Orden circular 1/2009, "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas", de la Dirección Xeral de Obras Públicas de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Transportes de la Xunta de Galicia.

Orden Circular 23/08 "Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carreteras".

IAP-11 "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera". Orden FOM/2842/2011.

"Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras" de la Dirección General de Carreteras, MOPU 1987.

IC620 "Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano". MOPTMA 1995.

IC603 Carreteras urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. MOPT 1992, y documento resumen. MOPT 1993.

IC583 Recomendaciones sobre glorietas. MOPU, mayo de 1984.

Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carreteras. Ministerio de Fomento, junio de 2006.

Instrucción de accesos en las carreteras convencionales de titularidad de la Comunidad Autónoma de Galicia.

P. S. P. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. Orden MOPU 15/9/1986.

Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX.

T. F. C. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas. Orden MOPU 28/7/1974.

Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX.

Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG, nov/2009). Xunta de Galicia.

EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural". RD 1247/2008, de 18 de julio. (BOE nº 203 de 22 de agosto de 2008).

RC-08 "Instrucción para la recepción de cementos". RD 956/2008, de 6 de junio, y corrección de errores en BOE nº 220, de 11 de septiembre de 2008.

Orden de 21 de noviembre de 2001, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

Pliego General de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de derivados del Cemento.

Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja sobre Obras de Fabrica (P. I. E. T. 70).

Normas U. N. E.

NCSP-07. Norma de construcción sismorresistente: Puentes. RD 637/2007, de 18 de mayo.

NTE. Normas Tecnológicas de Edificación vigentes.

NTE ECS/1973. Estructuras. Cargas sísmicas. Aprobada por Orden del Ministerio de Vivienda de 15/2/1973, y modificada por Orden de 15/7/1988 del MOPU.

N. L. T.. Normas de ensayo del laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del CEDEX.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, y modificaciones realizadas por el RD 560/2010.

RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación. Modificado por el RD 1371/2007.

El contratista está obligado al cumplimiento de las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole, promulgadas por la Administración, que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citados, como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Director Facultativo de la obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en el presente Pliego.

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

Si existieran diferencias, para conceptos homogéneos, entre las Normas reseñadas, será facultativa de la Dirección de la obra la elección de la Norma a aplicar.

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones legales, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquiera de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

En todo caso, deberá entenderse que, las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones son mínimas.



## 5. ANEXO II.

### CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN EQUIPAMIENTO PARA JUEGOS INFANTILES.

#### MATERIALES DEL PAVIMENTO DE SEGURIDAD CONTÍNUO

El suelo de seguridad continuo que utiliza es un pavimento de caucho y poliuretano fundido in situ.

Las características más destacables son:

- 1.- Longevidad: ya que es reparable, resistente a la intemperie y monolítico.
- 2.- Estético: Es decorativo, original pues puedes realizar cualquier dibujo o diseño, por lo tanto es personalizado.
- 3.- Higiénico: Es imputrescible, de facil conservación y fácil mantenimiento y limpieza.
- 4.- Seguro: Debido a su flexibilidad, es amortiguante de los golpes en las caídas, además de antideslizante.

#### Estructura

La estructura del pavimento para espesores inferiores a 20 mm. es una sola capa de granulado de EPDM, coloreado ligados con poliuretano.

La estructura para espesores iguales o superiores a 20 mm., es de dos capas: la capa base formada por granulado de caucho o SBR, y la capa estructural de 10 mm. formada por granulado de EPDM coloreado ligado con poliuretano.

#### Espesores

El espesor estándar para áreas deportivas es de 12 mm. Para las áreas de juego infantil el espesor variará según la altura de caída de cada juego, siendo siempre la capa superior de EPDM de 10 mm y completándose el resto del espesor necesario, con la capa inferior de SBR.

#### Colores

En la actualidad tenemos ocho colores standard, aunque bajo pedido especial se pueden hacer otros colores.

Para áreas de juego infantiles podrán colocarse sobre infraestructuras de hormigón, con las mismas características planimétricas a las indicadas para asfaltos.

## Material

### 1.- CAPA DE SBR

La capa de SBR está formada por gránulos de caucho extraídos principalmente de las neumáticos reciclados, realizándose una importante labor de reciclaje y con una granulometría media de de 2-4 mm ya que nuestros clientes lo prefieren. También disponemos de otras granulometrías.

#### Características

El caucho estireno-butadieno, frecuentemente abreviado SBR (del inglés Styrene-Butadiene Rubber) es un elastómero sintético obtenido mediante la polimerización de una mezcla de estireno y de butadieno. Es el caucho sintético con mayor volumen de producción mundial. Su principal aplicación es en la fabricación de neumáticos.

Sus propiedades mecánicas son:

- Moderada resiliencia
- Excelente resistencia a la abrasión
- Moderada resistencia al desgarro
- Excelente resistencia al impacto
- Moderada resistencia a la flexión

Sus propiedades físicas son:

- Temperatura de servicio:  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $70^{\circ}\text{C}$
- Baja resistencia a la intemperie (oxidación, ozono, luz solar)
- Excelente resistencia eléctrica
- Muy baja permeabilidad a los gases

Sus propiedades químicas son:

- Buena resistencia al agua pero pobre resistencia al vapor de agua
- No poseen resistencia a los hidrocarburos (alifáticos, aromáticos, clorados)
- Baja resistencia a ácidos diluidos, menor aún en caso de mayor concentración
- Baja resistencia a los aceites (animal y vegetal)

### 2.- CAPA DE EPDM

La capa EPDM (etileno, propileno, dieno y monómero) es un elastómero que se caracteriza por su resistencia a la intemperie, resistencia a la luz y tener elasticidad antideslizante.

Su granulometría es de de 1-4 mm. (aunque hay otros tamaños según pedido). Es fácil de instalar y permite una gran variedad de diseños. Es compatible con la mayoría de colas de poliuretano.

#### Características

El porcentaje de polímero EPDM está por encima del 24%. Tiene una densidad (empaquetado) de 760gm/litro y una densidad (suelto) de 670gm/litro

Su dureza es de 65 (+5) según método de tests sobre plásticos blandos: Shore A

Su gravedad específica: 1,6 g/cm<sup>3</sup> (+0,05) y una resistencia a la ruptura > 400%

Su característica más apreciada en la industria es su resistencia a la oxidación. El dieno que se incorpora en la fase final de la polimerización, lo hace un elastómero difícilmente oxidable y le confiere una estructura micro-cristalina que no se destruye en ninguna de las operaciones de procesado (no necesita ceras, ni antioxidantes).

Es destacable su gran resistencia a la intemperie y a los agentes atmosféricos.

También es muy resistente al calor, oscilando su campo de temperaturas entre los -15º C y los +130º C.

Resistencia muy notable al agua en general, y sobre todo a las cloacales y residuales. Su comportamiento en tuberías y manguitos de vapor es aceptable (no se degrada ni envejece con facilidad).

Está dotado de un conjunto de propiedades mecánicas que, aunque no llegan a las obtenidas con caucho policloropreno-neopreno, son bastante aproximadas.

Es muy fácil de procesar, fabricándose con suma agilidad piezas por extrusión, moldeo, transferencia y confección.

La adherencia al metal es idónea, sobre todo cuando se efectúa por reticulación con calor, es decir, mediante autoclave.

Aventaja a todos los demás elastómeros en la resistencia al ozono (O<sub>3</sub>), y en general es buen agente antiácido.

### 3.- RESINA

La base química es un monocomponente de poliuretano que se endurece con la humedad del aire. Es un ligamento de poliuretano con un aflexibilidad permanente.

En el proceso de endurecimiento, la reacción comienza a temperatura ambiente por reacción del vapor o con la humedad atmosférica. Con una temperatura y una tasa de humedad más alta, el tiempo de endurecimiento disminuye. El endurecimiento total se hace entre 3 y 5 días. Durante este proceso, la temperatura no debe descender de +10ºC.

Permite una homogeneidad del granulado una vez mezclado los granulados, tanto de SBR como de EPDM.

Permite respetar los colores de nuestros granulados de EPDM.

### Características

## MADERA

El pino lapón.

El pino Lapón crece lentamente en condiciones árticas (aproximadamente 130-140 días por año) y es, por tanto, extremadamente denso y resistente. Su madera se expande y contrae, ajustándose a cualquier condición de humedad y temperatura, y la sección especial con que cortamos los postes hace que estos cambios se produzcan sin afectar adversamente a las estructuras.

Calidad del tronco.

### CLASIFICACIÓN

La clasificación habitual para las exportaciones de madera en tronco distingue los niveles: I, II, III, IV, V y VI. El tronco que nosotros utilizamos en nuestros productos es principalmente de calidad V.

### EXIGENCIAS GENERALES PARA LA CALIDAD DEL TRONCO

Humedad: 20 +/- 4 %

Tamaño y número de nudos permitidos en una longitud de 150 cm.

Dimensiones 45 x 145 y superiores; nudos en la cara inferior:

En la cara; diámetro 45 mm., 5 unidades.

En la arista; diámetro 30 mm., 5 unidades.

Dimensiones 70 x 95 e inferiores; nudos en la cara inferior:

En la cara; diámetro 40 mm., 5 unidades.

En la arista; diámetro 30 mm., 5 unidades.

Nudos negros no permitidos.

Raíces: No permitidas

Grietas: Se permiten las que no afecten a la consistencia

Hongos: No se permiten

Daños de insectos: No se permiten

Estas instrucciones son una traducción de los requerimientos para aserraderos de nuestro Sistema de Control de Calidad. Nuestro Sistema de Control De Calidad esta aprobado por la ISO 900.

### Protección de la madera

En el pino lapón, el corazón de la madera representa un 70% del volumen total del árbol. El corazón de la madera es altamente duradero (duramen), mientras que el resto (albura) tiende a pudrirse, por ello se diseña de tal modo que el duramen quede en la superficie del producto acabado, en la que la madera es más vulnerable a los elementos.

Para evitar su degradación y aumentar su duración, todas las maderas bestán sometidas a las más modernas técnicas de impregnación a presión para conseguir que la albura sea también altamente resistente (Método Vacío-Presión-Vacío con sales hidrosolubles).

La madera tratada con sales hidrosolubles puede ser perfectamente pintada, encolada o puede recibir cualquier acabado como si no se hubiese tratado.

#### Cámara de impregnación

Es óptima para exteriores resistiendo las condiciones más adversas. Una vez tratada, la madera no requiere ningún mantenimiento periódico, no obstante, sí que permite cualquier tipo de acabado superficial que se desee dar ( pinturas, protección frente al sol... ). El producto queda perfectamente fijado a la madera.

De acuerdo a la normativa Europea se utilizan agentes protectores no dañinos de cobre , libres de arsénico y cromo. Usamos colores solubles al agua y pinturas para intensificar las propiedades de la madera y para dar una mayor protección contra la radiación ultravioleta y los hongos. ( Aureobasidium ).

Algunas superficies pintadas reciben una protección adicional con una capa de barniz.

#### COMPONENTES METÁLICOS

Todas las piezas de metal son de aluminio anodizado o acero, subdividiéndose éste último en 4 tipos: acero inoxidable, acero galvanizado en caliente, acero tratado con arena pulverizada con una capa protectora a base de pintura de epoxi y zinc, y acero electrogalvanizado revestido con pintura en polvo.

##### Aluminio anodizado

Es un proceso electroquímico , de oxidación forzada por medio del cual el aluminio forma una capa protectora de óxido de aluminio sobre la superficie del aluminio base. Es muy estable y resistente a los agentes corrosivos ambientales.

La capa generada por medio del proceso electroquímico se integra al metal, por lo que no puede ser raspada o pelada.

El aluminio anodizado presenta varias ventajas: No necesita mantenimiento, aumenta la protección contra la lluvia, el sol, la humedad, aumenta la dureza superficial, reduciendo así las rayas.

Acabado decorativo: se pueden obtener diferentes tonalidades, proporcionando un color uniforme y aterciopelado .

Resistencia a la abrasión al desgaste y a la corrosión: Aunque la superficie se desgaste por un uso mayor de lo habitual, no cambiaría de color.

##### Acero inoxidable AISI 304

Resistente a la corrosión, dado que el cromo u otros metales que contiene, poseen gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasivadora, evitando así la corrosión del hierro.

Los recubrimientos obtenidos proporcionan una protección eficaz y duradera a las piezas metálicas. Poseen también una adherencia muy superior a la de las pinturas, porque se alean al acero base.

Todos estos componentes son resistentes al agua y tienen un perfecto acabado.

##### Acero galvanizado pintado electrostáticamente

La función del galvanizado es proteger la superficie del metal sobre el cual se realiza el proceso. El galvanizado consiste en depositar una capa de zinc sobre hierro. El zinc, más oxidable que el hierro protege al hierro de la oxidación al exponerse al oxígeno del aire.

Los recubrimientos que se obtienen están constituidos por varias capas de zinc y hierro, y confieren al recubrimiento su aspecto característico gris metálico brillante.

Cubren la totalidad de la superficie de las piezas, tanto las exteriores como las interiores de las partes huecas, así como muchas áreas superficiales de las piezas que no son accesibles para otros métodos de protección.

Resistencia a la abrasión: Poseen una excelente adherencia , forman un sistema muy resistente a los golpes y a la abrasión.

Resistencia a la corrosión: Proporcionan al acero una protección triple:

Protección efecto barrera: Aísla del medio ambiente agresivo.

Protección catódica: El zinc constituirá la parte anódica, proporcionando protección al acero. Por lo que éste no sufrirá corrosión alguna.

Restauración de zonas: Los productos de corrosión del zinc, que son insolubles, compactos y adherentes, taponan las pequeñas discontinuidades que puedan producirse en el recubrimiento por causa de la corrosión ó por daños mecánicos ( golpes, arañazos, etc... )

Corrosión atmosférica: La duración de la protección que proporcionan los recubrimientos galvanizados frente a la corrosión atmosférica es extremadamente alta.

Las principales ventajas de este recubrimiento puede resumirse en :

Duración excepcional

Resistencia mecánica elevada

Protección integral de las piezas ( interior y exterior )

Triple protección: barrera física, protección electroquímica

Ausencia de mantenimiento

Facilidad de pintura. El hierro galvanizado se pinta electrostáticamente con pintura resistente a los rayos UVA.

La pintura electrostática en polvo, se compone de una mezcla de varios polímeros gelados ( plásticos secos ), que incluyen pigmentos o cargas, la cual es básicamente dieléctrica ( no conductora de la electricidad ). Este compuesto es la pintura en polvo, y sirve para pintar metales.

La composición de la pintura con resinas termoendurecidas sólidas, exentas de disolventes, permite que tras un tratamiento térmico, alcance características de acabado, adherencia, resistencia a la corrosión y durabilidad muy superiores a procesos de pinturas tradicionales.

La pintura para exterior es de tipo poliéster, tienen una alta resistencia mecánica y a la decoloración frente a los rayos UV.

No contiene disolventes, por lo que es amigable con el medio ambiente.

Las pinturas con resinas epoxy , poseen gran cantidad de acabados, mates satinados ó brillantes, así como una gran resistencia al los agentes químicos, una gran dureza superficial.

#### Articulación multimóvil

El principal componente móvil es la articulación multimóvil.

Este mecanismo patentado es utilizado como componente móvil standard con la excepción de los juegos que necesitan el muelle helicoidal. Su estructura no requiere mantenimiento ni limpieza. Ensayos y pruebas de uso prolongado han demostrado que dicha articulación es una solución fuerte y segura incluso en condiciones de uso extremas.

Permite el balanceo en todas las direcciones del eje central, una basculación lineal amortiguada progresivamente en los extremos del movimiento, y asimismo, el sistema de rodamientos permite el balanceo y el giro circular simultáneo.

#### Rsorte de ballesta helicoidal

Se compone de dos elementos que son el muelle y el soporte. Fabricados en Acero MS 416 y Acero EL 400 respectivamente, son tratados con arena pulverizada, con una capa protectora a base de epoxy y zinc y cubiertos con una capa de polvo de poliéster de color negro.

El tipo de resorte en platina curvada tiene tres propiedades:

Imposibilidad de pinzamiento.

La pieza que comunica la base con el resorte se utiliza como estribo fijo, proporcionando un escalón intermedio y antideslizante que facilita el acceso para los niños pequeños a los que está destinado. ( Nótese que en muchos muelles convencionales los niños no son capaces de acceder ni bajar por sus propios medios ).

El movimiento elástico de balanceo es fundamental hacia delante y hacia detrás ( aunque también existe una ligera flexibilidad lateral ). La posición del niño en el juego y su sujeción mediante asiento, asideros y reposapiés, hace que esté bien asegurado contra este tipo de movimiento pero no contra el movimiento lateral.

#### Rsorte espiral

El muelle en forma espiral es de acero especial para la fabricación de elementos de suspensión, siguiendo la norma DIN 17221.

Las dimensiones son : 300 x 193 x 201 mm.

El muelle está unido a dos placas de metal simétricas de dimensiones 320 x 67 x 280 mm. que sirven para sujetar el muelle y que quede estable. Estas placas a su vez son las que conexionan por el lado superior con el cuerpo del muelle y por el lado inferior con el suelo.

Las uniones que se utilizan para fijar el muelle con las placas, son piezas en forma de U de acero inoxidable Aisi 304 según norma EN 10088-3.

Permite un movimiento en 180º

#### Contrachapado

Está hecho de láminas delgadas que alternan el abedul y/o el pino, unidas con una cola resistente a la intemperie. Los grosores disponibles van desde 6 a 24 mm. Algunos paneles están revestidos con un tensioactivo impregnado y encolado en caliente. La mayoría de los paneles están revestidos de una pintura resistente a la intemperie para protegerlos contra los elementos y el desgaste.

## HPL

Los elementos laminados de alta presión tienen un grosor de 6 a 20 mm, y son resistentes a los golpes arañazos, desgaste, rayos ultravioletas y cambios climáticos en las más diversas condiciones medioambientales.

Las planchas se mecanizan en máquinas de control numérico ó CNC, lo que garantiza que sus dimensiones sean extremadamente precisas.

Tanto el contrachapado como el Hpl, son materiales impermeables, y en algunos casos son texturizados para crear superficies antideslizantes, que no necesitan ningún tipo de mantenimiento.

## COMPONENTES ROTATORIOS

Los cojinetes fabricados en acero inoxidable Aisi 304, cuentan con un rodamiento de camisa en la parte móvil para garantizar un bajo nivel de fricción y una larga durabilidad. Están unidos al travesaño mediante tornillería de acero inoxidable Aisi 304 .

Dimensiones : Tornillos M8 x 100 mm/ Arandelas M8/ Bulones M8 especiales para mecanismo

La vida útil de los rodamientos autolubricantes utilizados es superior a 10.000 horas de uso.

El diseño del cojinete permite que la cadena del columpio pueda también girar al eje vertical. Esto asegura que los eslabones de la cadena trabajen correctamente.



## BASES DE ACERO

La cimentación se realiza por el atornillado al terreno de bases metálicas que se adaptan perfectamente a cada tipo de poste. Dichas bases son fabricadas en acero galvanizado en caliente, de acuerdo a los requisitos de la Norma ISO-1461 y están disponibles para cimentación en tierra ( modelo estándar ) o para fijación sobre suelo duro.



Están formadas por dos platinas soldadas robóticamente a un tubo central ( tubo de cimentación).

Características de la base para cimentación (estándar):

Dimensiones de las pletinas : 380 x 380 mm.

Tubo cimentación : 700 mm de longitud y Ø 60 mm.



Resistencia a la flexión de cada poste : 2.200 Nm ( 220 kgs. )

Su peso es de 6 kgs. ( 2kgs. en el modelo para suelo duro ) lo que hace fácil su manejo en el lugar de instalación y reduce los costes del transporte.

Los productos se cimentan bien utilizando bases de hormigón prefabricadas o poniendo hormigón en los postes en el lugar de la instalación. La profundidad de la cimentación oscila entre 600 y 900 mm., según el tamaño del producto. Incluyen un embellecedor de madera en cada uno de sus lados libres.

Las bases pueden fijarse también al terreno mediante tacos químicos. Estos tacos , están compuestos por una pasta bi-componente de reacción al contacto con el hormigón . Una vez realizados los agujeros sobre la base de hormigón, se aplica dicha pasta con un dosificador. Una vez introducidos los tornillos, el material se solidifica imposibilitando la extracción de éstos.

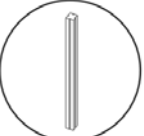
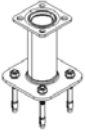


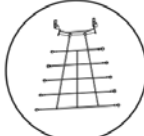


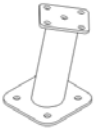

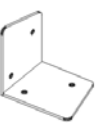


Los postes tienen tornillos encolados en el interior para sujetar a las pestañas del tubo de cimentación.

La fuerza vertical de la base de acero y del poste de madera laminada es de 60.000N ( 6000kp ).

En la utilización de piezas metálicas se cuida el diseño y la funcionalidad de las piezas , a fin de prevenir cualquier peligro de atrapamiento o canto vivo.

Ejemplos de bases de cimentación para suelo duro



 Postes 90°	<b>R. 701898</b> 	 Postes inclinados	<b>R. 701899</b>  60°	 Juegos de trepa	<b>R. 701900</b>  75°
 Poste columpio	<b>R. 909518</b> 	 Toboganes	<b>R. 909517</b> 	 Barra bomberos	<b>R. 701617</b> 

## COMPONENTES PLÁSTICOS

Nuestros componentes plásticos están fabricados con material termoplástico y transformados por moldeo a inyección y presión. Son debidamente seleccionados de acuerdo a las características técnicas del producto, requisitos de esfuerzo de cada elemento y requisitos dimensionales.

Todos los colores escogidos proporcionan un buen nivel de resistencia a los efectos de la luz. Todos los materiales son reciclables.

Las piezas básicas están fabricadas en polipropileno ( PP ), policarbonato ( PC ), poliamidas ( PA6 – PA66 ), elastómeros de poliuretano ( TPE ) y polietileno de alta densidad ( PEHD ).

### Polipropileno

Termoplástico semicristalino de gran resistencia al impacto, incluso a bajas temperaturas, y mayor estabilidad en intemperie.

Su tonalidad es natural lo que permite teñir en muchos colores opacos con alto brillo superficial.

Material de alta rigidez, dureza y resistencia. Para piezas que deben someterse a grandes esfuerzos se refuerza con cargas de Fibra de Vidrio ( FV ). El Nepol es el tipo de PP más común utilizado.

### Policarbonato

Reúne en sí muchas propiedades positivas de los metales, vidrios y plásticos, como rigidez, resistencia al impacto, transparencia , estabilidad dimensional, buen aislamiento y buena resistencia al calor.

Se trata de un material de ingeniería de gran calidad. Permite aplicarle un tratamiento superficial para mejorar su resistencia al rayado, con lacas especiales que no atacan al PC y no desencadenan fisuras por tensión.

### Poliamidas

Poseen buena resistencia mecánica , tenacidad y elevada resistencia al impacto.

Tienen buen comportamiento al deslizamiento y buena resistencia al desgaste. Permiten fabricar piezas moldeadas de gran complejidad.

Se pueden mecanizar sin problemas, con herramientas usuales, y atornillar con tornillos autorroscantes.

Las piezas más pequeñas están fabricadas en polietileno de alta densidad ( HDPE ) y elastómeros procesados como termoplásticos (TPE) (EPDM) .

### Polietileno de alta densidad

Se caracteriza por una buena resistencia química y un buen aislamiento eléctrico. Resistente a las radiaciones ultravioletas, ayuda a preservar sus propiedades más fundamentales.

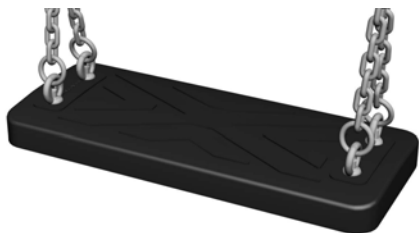
Se puede teñir en cualquier tono opaco. Es empleado en embellecedores no sujetos a esfuerzos.

### Elastómeros de poliuretano

Elastómeros procesados como termoplásticos, se caracterizan por su gran elasticidad. Este grupo de materiales combina las propiedades especiales de los elastómeros con las posibilidades de transformación de los termoplásticos. Llegan a alcanzar un estado elástico casi como de goma.

Material de elevada resistencia a la tracción, gran alargamiento a la rotura y alto módulo de elasticidad frente a los cauchos convencionales. Intervalo de dureza Shore A entre 98 y 75, con lo que podemos obtener diferentes niveles de elasticidad, en función del producto y sus requerimientos.

Muy buena resistencia al desgaste, que puede todavía mejorarse con lubricación. Elevada resistencia al desgarre progresivo, buena recuperación, gran flexibilidad y buena adherencia sobre metales. Tacto agradable. Empleado en los asientos y determinados asideros, donde deseamos un tacto elástico.



## REDES Y CUERDAS

Las cuerdas que forman parte de nuestros productos de redes son de Poliamida de Ø16 ó 18 mm, y están reforzadas con fibras de acero. Los materiales y el trenzado de las capas superiores de las cuerdas han sido seleccionadas en base a su resistencia superior al desgaste y a sus propiedades de protección contra los rayos UV.

La fuerza de torsión de las cuerdas de Ø 16 mm. es de un mínimo de 2.200 kgs., y las de Ø 18 mm. tienen una resistencia a la rotura mínima de 6.600 kgs. , por lo que están diseñadas para resistir elevadas tensiones.

Nuestros colores estándar para las cuerdas son azul y amarillo.

Los componentes de las cuerdas están montados con un accesorio de fijación de aluminio extremadamente duro y acoplamientos de plástico.

## EMBALAJE

Los productos se envían en pallets embalados en plástico reciclable o en cajas de madera. Tanto los pallets como las cajas están hechas de madera no tratada, y por tanto pueden ser reciclados o quemados.

## PINTURAS Y BARNICES

### Características técnicas

Aplicamos diferentes tipos de pinturas sobre las superficies a colorear dependiendo de las características de cada una de ellas.

Todas las pinturas y barnices que utilizamos, que son de la gama Pinjacor y Tannalith, disponen del certificado Tüv de homologación, ( véase documentos de homologación en apartado correspondiente del proyecto técnico ), acreditando así que :

Los productos utilizados no contienen otros componentes nocivos que los conservantes ( 3-yodo-2 carbamato de propinil butilo y 2-n-octil-4-isoizaolin-3-ona ) para conservar la película del polímero.

Son adecuados para el tratamiento de superficies de las construcciones de áreas de juegos y no causan ningún daño significativo a los niños que utilizan estos juegos.

El conservante utilizado para la conservación de la madera, TanalithE-7 / Tanalith E 3492 está en conformidad con el documento nº1 del NWPC, que es el documento nórdico que interpreta las normas EN 351 y EN 599.

**APLICACIÓN:** Durante la aplicación del spray procurar tener una ventilación adecuada. Complementar con las leyes de salud y seguridad laborales. ( Protección respiratoria, protección manos, protección ocular, ropa adecuada )

**Métodos de limpieza:** Contener y recoger los vertidos con materiales absorbentes, por ejemplo arena, y ponerlos en un contenedor dispuesto según las regulaciones locales. De fácil limpieza con agua y detergente.

**Almacenaje:** Mantener los contenedores cerrados herméticamente. Almacenar en un lugar frío, seco, bien ventilado y lejos de la luz del sol. No permitir que se congele.