

---

**documento nº3:**

***pliego de p.t.p.***

---

<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.	7
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.	9
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.	11
2.22.	Artículo 27 MATERIALES Y ELEMENTOS NO DESCRITOS EN APARTADOS ANTERIORES.	11
<b>3.</b>	<b>CAPÍTULO III UNIDADES DE OBRA.</b>	<b>11</b>
3.1.	Artículo 28 EXCAVACION O DESMONTE DE LA EXPLANACION Y PRETAMOS.	11
3.2.	Artículo 29 DEMOLICIONES.	12
3.3.	Artículo 30 TERMINACION Y REFINO DE LA EXPLANADA Y TALUDES.	13
3.4.	Artículo 31 ZAHORRAS ARTIFICIALES.	13
3.5.	Artículo 32 RIEGOS DE IMPRIMACION.	15
3.6.	Artículo 33 RIEGOS DE ADHERENCIA.	16
3.7.	Artículo 34 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE, TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.	17

3.8.	Artículo 35 MORTEROS DE CEMENTO. ....	20
3.9.	Artículo 36 HORMIGONES HIDRAULICOS. ....	21
3.10.	Artículo 37 OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO. ....	22
3.11.	Artículo 38 ENCOFRADOS Y MOLDES. ....	36
3.12.	Artículo 39 DRENES SUBTERRANEOS. ....	36
3.13.	Artículo 40 PARTIDAS ALZADAS.....	38
3.14.	Artículo 41 UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	38
3.15.	Artículo 42 PRUEBAS PARA LA RECEPCION. ....	39
4.	<b>ANEXO I. ....</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.

#### **"Acondicionamento da praza en Pedro Alvarado.Expte. 9325/446"**

El presente documento tiene por objeto definir las actuaciones necesaria a realizar el acondicionamento da praza en Pedro Alvarado, Teis. El parque queda situado en el mismo emplazamiento. Los juegos infantiles se distribuyen a lo largo de toda esta superficie final considerando las áreas de seguridad. El parque está situado sobre el forjado de un parking subterráneo por lo que se definen una serie de actuaciones dirigidas a evitar interferir sobre él y mejorar su impermeabilidad, ya que el actual forjado se ejecutó sin protección alguna. Este hecho condiciona el sistema de anclaje de todos y cada uno de los elementos de juego, que quedarán fijado mediante planchones o sistema similar complementado independiente del forjado, no se pudiendo alterar las características ni condiciones del mismo.

El proyecto contempla la ejecución de un parque que esté a la vanguardia en cuanto al recreo de los niños se refiere, potenciando la funcionalidad del lugar.

### 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 periodo 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<sup>3</sup>) 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 las (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	ESPEJOR (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 ( $m^2$ ) 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 ( $250 \text{ Kg}/m^3$ )..fábricas de ladrillo y mampostería.

M 450 ( $450 \text{ Kg}/m^3$ )..bordillos, adoquinados, capas de asiento, fábricas de ladrillo especiales.

M 600 ( $600 \text{ Kg}/m^3$ )..enfoscados, enlucidos, cornisas e impostas.

M 700 ( $700 \text{ Kg}/m^3$ )..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 ( $m^3$ ) 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 N/mm<sup>2</sup> 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 N/mm<sup>2</sup> 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 N/mm<sup>2</sup> 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 N/mm<sup>2</sup> 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 N/mm<sup>2</sup> 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 (40° 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 + 5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0° 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 40° 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.