



**Escola de Camins**  
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports  
UPC BARCELONATECH

## Mejora y re-acondicionamiento del acceso a la nacional N-340a a la altura de Torredembarra

Trabajo realizado por:  
**Eric Esteban Mora**

Dirigido por:  
**Jose Manuel González López**

Grau en:  
**Ingeniería de Obres Públics**

Barcelona, 26 de Setiembre de 2018

Departamento de Ingeniería civil i ambiental

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

# Índice General

## Documento 1. Memoria y anejos

- Memoria
- Anejos
  1. Antecedentes
  2. Cartografía y topografía
  3. Geología y geotecnia
  4. Tráfico
  5. Alternativas
  6. Sección tipo, firmes y pavimentos
  7. Trazado
  8. Climatología, hidrología y drenaje
  9. Movimientos de tierra
  10. Señalización
  11. Servicios afectados
  12. Alumbrado
  13. Expropiaciones
  14. Estudio de impacto ambiental
  15. Organización de la obra
  16. Plan de obra
  17. Plan de control de calidad
  18. Plan de gestión de residuos
  19. Estudio de Seguridad y Salud
  20. Justificación de precios
  21. Presupuesto para el conocimiento de la administración

## Documento 2. Planos

1. Situación general
2. Topografía y geología
3. Vista general
4. Definición geométrica
5. Perfiles longitudinales
6. Perfiles transversales
7. Sección tipo
8. Señalización
9. Drenaje
10. Alumbrado
11. Expropiaciones
12. Servicios afectados

## **Documento 3. Pliego de condiciones**

## Documento 4. Presupuesto

DOCUMENTO 3.

PLIEGO DE CONDICIONES

## Índice

1	Naturaleza del presente pliego .....	1
1.1	Definición.....	1
1.2	Ámbito de aplicación .....	1
1.3	Disposiciones técnicas legales que tener en cuenta .....	1
1.4	Condiciones generales.....	2
1.5	Descripción del proyecto.....	2
2	Disposiciones generales .....	3
2.1	Contradicciones y omisiones del proyecto.....	3
2.2	Autoridad de la dirección de obra .....	3
2.3	Subcontratos .....	3
2.4	Programa de trabajo .....	3
2.5	Replanteo de las obras .....	4
2.6	Inicio y avance de las obras.....	4
2.7	Planos de detalle de las obras .....	4
2.8	Modificación del proyecto de Obra .....	4
2.9	Obligación de redactar el proyecto final de obra .....	4
2.10	Permisos y licencias .....	5
2.11	Señalización de las obras y protección del tráfico.....	5
2.12	Construcción y conservación de los desvíos.....	5
2.13	Precaución contra incendios.....	5
2.14	Acopio, mediciones y aprovechamiento de los materiales .....	5
2.15	Responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras.....	6
2.16	Conservación del paisaje .....	6
2.17	Conservación de las obras ejecutadas.....	7
2.18	Limpieza final de las obras.....	7
2.19	Gastos de carácter general a cargo del contratista .....	7
2.20	Ensayos de control.....	7

2.21	Recepción .....	8
2.22	Obligaciones generales y cumplimiento de la legislación vigente .....	8
2.23	Plazo de ejecución .....	8
2.24	Plazo de garantía .....	8
2.25	Penalizaciones .....	8
3	Consideraciones generales .....	9

# 1 Naturaleza del presente pliego

## 1.1 Definición

El presente pliego de Prescripciones Técnicas Generales constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras y contiene condiciones normalizadas en los que se refiere a materiales y a unidades de obra.

## 1.2 Ámbito de aplicación

Las prescripciones técnicas de este Pliego se aplicarán en todas las obras comprendidas en el presente proyecto. En todos los artículos del presente Pliego de Condiciones se entenderá que su contenido rige por las materias que expresan sus títulos siempre que no se oponga a lo ya establecido en la Ley de bases de administración local, al reglamento general de contratación y al pliego de cláusulas administrativas generales. En caso contrario siempre será primero el contenido de estas disposiciones.

## 1.3 Disposiciones técnicas legales que tener en cuenta

A parte de lo que se especifica en el Pliego de Condiciones técnicas Particulares, se cumplirán las prescripciones, siempre que puedan afectar a las obras de las disposiciones, normas y reglamentos, que se relacionan a continuación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (Decreto 1312/1988 del 28 de octubre). EHE-98
- Pliego General de Condiciones Facultativas para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, aprobado por C.M. del 28 de julio de 1974
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IEP/1973, "Instalaciones de electricidad-puesta a tierra", aprobada por C.M. del 13 de marzo de 1973
- Pliego de Condiciones Facultativas Generales para obras de saneamiento, aprobado por C.M. del 23 de julio de 1949
- Normas de Ensayos de Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo.
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (M.O.P)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes
- M.O.P. (PG-4/88) B.O.E. del 3 de marzo de 1988. Con las actuaciones según Orden Ministerial 8/S/89 B.O.E. del 15 de mayo de 1989 y O.M. 28/9/88 B.O.E. del 9 de octubre de 1989
- Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias (orden 11.4.1946 y 8.2.1951)
- Reglamento y órdenes en vigor sobre Seguridad e Higiene del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas, especialmente la de los decretos R.D. SSS/86 de 21/3/86, D. 2701S de 20/9/86, D. 26727 de 6/10/86 y O.M. de 9/3/71 (B.O.E. 16/3/71).
- Instalaciones de Transportes y Líneas en general, O.M. del 23 de febrero de 1949
- (B.O.E. del 10 de abril). Reglamento Técnico de Baja Tensión. O.M. del 9 de febrero de

- 1966 (B.O.E. del 19 de febrero)
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, (Decreto 842/2002 de 2 de agosto e Instrucciones Técnicas Complementarias, B.O.E. 224 de 18 de septiembre de 2002
- Instrucción de Carreteras 8.3. I-C Señalización de Obras
- Instrucción de Carreteras 6.1. I-C, 6.2. I-C Secciones de firmes
- Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.) del Ministerio de la Vivienda
- Normas e Instrucciones del Ministerio de la Vivienda sobre Alumbrado Urbano
- Normas UNE declaradas de obligado cumplimiento
- Recomendaciones Internacionales sobre alumbrado de las Vías Públicas, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas

Además de las disposiciones, normas y reglamentos que, por su carácter general y contenido, afecten a las Obras y hayan entrado en vigor en el momento de adjudicación de estas. Estos Pliegos de Condiciones y Normas se aplicarán en todos esos casos en que no se contradiga lo dispuesto expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas. En caso de contradicción entre Pliego y Norma queda a juicio del Ingeniero Director decidir las prescripciones a cumplir.

## **1.4 Condiciones generales**

Todos los materiales que se utilicen en la obra tendrán que cumplir las condiciones que se establecen en este capítulo y ser aprobadas por la dirección de Obra. Sera de obligación del Contratista avisar a la Dirección de Obra de las procedencias de los materiales que se utilicen con la suficiente anticipación al momento de usarlos, para que se puedan ejecutar los ensayos pertinentes.

Todos los materiales que se propongan para en uso en la Obras, deberán de ser examinados y ensayados antes de su aceptación. La aceptación, en cualquier momento, de un material no supondrá un obstáculo para ser rechazado en el futuro si se encuentran defectos de calidad o uniformidad. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados por la DF podrán llegar a considerarse defectuosos.

Los materiales se almacenarán o acopiarán de tal manera que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para el uso en obra y de tal manera que facilite la inspección.

Todo material que no cumpla con las especificaciones o haya estado rechazado, se retirara de la Obra inmediatamente, excepto si tiene la autorización de la DF.

## **1.5 Descripción del proyecto**

Las obras proyectadas tienen por objeto el acondicionamiento del Carrer de la Fíbula y su intersección con la nacional en la población de Torredembarra.

Actualmente la vía del Carrer de la Fíbula supone un tramo conflictivo dado que no cumple con unos requisitos mínimos de funcionalidad, confort y seguridad. Esta situación se ve agravada en la intersección con la nacional N340A donde se generan problemas entre el tráfico de ambas carreteras.

## **2 Disposiciones generales**

### **2.1 Contradicciones y omisiones del proyecto**

Los trabajos mencionados en el Pliego de Condiciones y omitidos en los planos o a viceversa, tendrán que ser ejecutados como si fueran expuestos en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en los Planos y Pliegos de Condiciones, y las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en dichos documentos, no solo eximirá al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles en la obra omitidos o erróneamente escritos, sino que deberán de ser ejecutados estos como u hubieran estado completamente y correctamente especificados en los Planos y Pliegos de Condiciones.

### **2.2 Autoridad de la dirección de obra**

La dirección de obra resolverá cualquier cuestión que surja referente a la calidad de los materiales utilizados de las diferentes unidades de obra contratadas, interpretación de planos y trabajos sugeridos, siempre que estén dentro de las atribuciones que les conceda la Legislación vigente sobre el particular.

### **2.3 Subcontratos**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin el consentimiento previo de la Dirección de Obra de estas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán formularse por escrito y acompañarse con un testigo que acredite que la organización que se encargue de los trabajos que han de ser objeto de subcontrata está particularmente capacitada y equipada para su ejecución. La aceptación del subcontrato no eximirá al contratista de su responsabilidad contractual.

Por otra parte, si las compañías suministradoras de agua gas telefonía y electricidad imponen un determinado subcontratista para la ejecución de sus respectivas redes, el contratista de las obras de urbanización lo tendrá que aceptar, sin ningún tipo de derecho a compensación económica, sea el que sea el importe que el subcontratista en cuestión reclame.

### **2.4 Programa de trabajo**

Antes del inicio de las obras, el contratista someterá a la aprobación de la Administración un programa de trabajo con especificaciones de los términos parciales y fecha de finalización de las diferentes unidades de obra, compatible con el término total de ejecución.

Ya aprobado, este plan se incorporará en este pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El contratista presentará asimismo una relación completa de servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedaran

adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el contratista pueda retirarlos sin la autorización de la Administración.

La aceptación del plan y de la redacción de los medios auxiliares propuestos no implicará excepción alguna de responsabilidad para el contratista en caso de incumplimiento de los términos parciales o totales convenidos.

## **2.5 Replanteo de las obras**

El contratista será responsable de los replanteos necesarios para la ejecución de la obra y suministrará a la Dirección de Obra toda la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El contratista deberá proveer, a su cargo, todos los materiales equipos y mano de obra necesarios para efectuar los nombrados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

## **2.6 Inicio y avance de las obras**

El contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden de la Dirección de Obra, y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen. Su realización se efectuará de manera que pueda garantizar su acabado, de acuerdo con el proyecto que sirva de base de contrato dentro de los términos programados.

## **2.7 Planos de detalle de las obras**

A petición de la Dirección de Obra, el contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas.

Los planos nombrados se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra, acompañados si es necesario por las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

## **2.8 Modificación del proyecto de Obra**

Si la ejecución de las obras implica la necesidad ineludible de introducir ciertas modificaciones al proyecto durante su desarrollo, la Dirección de Obra podrá ordenar o proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con este Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

## **2.9 Obligación de redactar el proyecto final de obra**

El proyecto as-built será ejecutado por el contratista a su cargo, en el plazo máximo de un mes a contar desde el día de finalización de su contrato.

El incumplimiento del plazo expuesto tendrá las mismas repercusiones que el incumplimiento del término de obra.

## **2.10 Permisos y licencias**

El contratista tendrá que obtener a su cargo, todos los permisos o licencias necesarias para la ejecución de las obras.

## **2.11 Señalización de las obras y protección del tráfico**

La señalización de la obra durante su ejecución se hará de acuerdo con el orden ministerial del 14 de marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recojan a la O.M. núm. 67/1960 de la Dirección General de Carreteras y otras disposiciones actualmente vigentes al respecto, o que puedan hacerse ejecutables antes de la finalización de las obras.

## **2.12 Construcción y conservación de los desvíos**

Si la ejecución de las obras exigiese la construcción de desvíos provisionales o rampas de acceso entramos parciales o totalmente acabados, estos se construirán de acuerdo con las características que figuran en los planos de trabajo, o en su defecto a los documentos que se elaboren durante la ejecución de la obra y se abonaran de igual manera que las restantes obras contratadas. La conservación durante el termino de utilización estará a cargo del contratista.

## **2.13 Precaución contra incendios**

El contratista tendrá que hacer caso a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, así como lo que mande la Dirección de Obra.

En todo caso esta adoptara las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios y será responsable de la propagación de las que requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que por este motivo se Produzcan.

## **2.14 Acopio, mediciones y aprovechamiento de los materiales**

Los materiales se almacenarán de manera que se asegure la preservación de su calidad y por tanto su utilización en obra, requisitos que deberán de ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies utilizadas como zonas de almacenaje o acopio deberán acondicionarse una vez acabada la utilización de los materiales acopiados en ellas, de manera que puedan recuperar su aspecto original.

El contratista deberá de situar los puntos que designe la Dirección de la obra o las instalaciones necesarias para efectuar las mediciones por peso requeridas, así como su utilización que deberá de ir precedida de la correspondiente aprobación por el director de obra.

Los materiales que han de abonarse por unidad de volumen serán medidos en principio, sobre vehículos adecuados, situados en los puntos en los que se deban de utilizar.

Estos vehículos deberán de ser aprobados previamente por la dirección de Obra y, a no ser que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca claramente legible, en que indique su capacidad en las condiciones utilizadas para su aprobación. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa los factores de conversión serán definidos por la dirección de obra, quien por escrito justificará al contratista los valores adoptados.

## **2.15 Responsabilidad del contratista durante la ejecución de las obras**

El contratista podrá utilizar en las obras de contrato, la piedra, la arena, la grava o el material seleccionado que encuentre en las excavaciones, material que se abonará de acuerdo con los precios que por ellos se hayan establecido en el contrato. En cualquier caso, el contratista deberá proveer los materiales para ejecutar aquellas partes de la obra, la realización de las cuales se hayan previsto ejecutar con materiales utilizados en otras unidades.

Los servicios públicos o privados que resulten afectados deberán de ser reparados a cargo del contratista de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán de ser compensadas adecuadamente, a cargo del contratista.

Las propiedades públicas o privadas que resulten afectadas deberán de ser reparadas a cargo del contratista, restableciendo las primitivas condiciones compensando daños y perjuicios causados de cualquier otra manera aceptable.

De la misma manera, el contratista será responsable de todos los objetos que se encuentre o descubran durante la ejecución de las obras, teniendo que avisar de manera inmediata a la Dirección de Obra.

Especialmente el contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua por efecto de combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial durante la ejecución de las obras.

## **2.16 Conservación del paisaje**

El contratista pondrá especial atención al efecto que puedan tener las diferentes operaciones e instalaciones que necesita realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de la zona en las que se encuentren situadas las obras.

En este sentido se tendrá cuidado de árboles vallas y otros elementos que puedan ser perjudicados durante la ejecución de las obras.

De la misma manera se tendrá cuidado del emplazamiento y del sentido estético de las instalaciones, construcciones y depósitos de acopios que, en cualquier caso, tendrán que ser previamente autorizadas por la Dirección de Obra.

## **2.17 Conservación de las obras ejecutadas**

El contratista queda comprometido a conservar su cargo, y hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el proyecto.

Del mismo modo queda obligado a la conservación de las obras durante plazo de garantía, ya que los costes correspondientes se consideran incluidos en los precios unitarios contratados.

## **2.18 Limpieza final de las obras**

Cuando hayan terminado las obras, todas las instalaciones de depósitos y casetas de carácter temporal y por el servicio de la obra, deberán de ser retirados y a los lugares de su emplazamiento y restaurados a su forma original. De la misma manera deberán de tratarse los caminos provisionales.

Todo esto se ejecutará de manera que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas de acuerdo con el paisaje adyacente.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abono directo para su realización.

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

Quedan a cargo del contratista los costes que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, los replanteos parciales de estas, así como el derecho a inspección que legalmente esté autorizado el personal facultativo, siendo los de construcción; los de alquiler o las propias obras contra todo deterioro, daño o incendio; los de limpieza y evacuación de los vertederos; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parciales o totalmente acabados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos ; los de movimientos de instalación, maquinaria, materiales y limpieza general de la obra en la finalización de los montajes, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la obra, así como la adquisición de agua y energía; las de las instalaciones provisionales; las de retirada de material rechazado y corrección de deficiencias observadas y postes de manifiesto para los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de rescisión de contrato de cualquier causa, estarán a cargo del contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retiradas de medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

## **2.20 Ensayos de control**

Los ensayos se realizarán de acuerdo con las Normas actuales de ensayo de Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo, las del "Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento" y las que sucesivamente puedan ser de aplicación.

La Dirección de Obra podrá exigirlos siempre que lo crea oportuno y en particular en el momento de certificación de la unidad de obra correspondiente.

Si las compañías de servicios fijan un suministrador y/o instalador de materiales, el contratista lo tendrá que aceptar, sin que esto sea motivo de ninguna reclamación económica por parte del contratista.

El contratista abonará a los laboratorios respectivos, con las tarifas oficialmente aprobadas, todos los ensayos que se realicen hasta el límite del 3% del presupuesto de ejecución por contrato.

## **2.21 Recepción**

El contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra la fecha prevista para la finalización de las obras con una antelación de treinta días hábiles, quien lo comunicará a la propiedad, y también quien nombrará a su representante para la recepción, y también quien, al mismo tiempo, fijará la fecha para esta misma, comunicándola por escrito al contratista y a la Dirección de Obra.

El contratista deberá asistir a la recepción o perderá la posibilidad de costar en acta de recepción.

Se levantará por triplicado un acta de recepción que firmarán el representante de la propiedad, la Dirección de Obra y el contratista, y se elevará a aprobación de la Superioridad.

## **2.22 Obligaciones generales y cumplimiento de la legislación vigente**

Bajo su responsabilidad, el contratista queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas al Reglamento General de Trabajo en la Industria de la Construcción y aplicables en torno al régimen local del trabajo, o que posteriormente se dicten. El contratista queda también obligado a cumplir todo aquello que disponga la "Ley de Protección de la Industria Nacional" y el Reglamento que la desarrolla, así como las restantes que sean aplicables o que puedan dictarse.

## **2.23 Plazo de ejecución**

El plazo de ejecución comenzará a contar desde la fecha de la firma del Acta de Replanteo.

El Acta de Replanteo se firmará en el plazo máximo de quince días hábiles a partir de la fecha de adjudicación definitiva, excepto que la propiedad autorice o pida otro plazo.

## **2.24 Plazo de garantía**

El plazo de garantía empezará desde el Acta de Recepción.

## **2.25 Penalizaciones**

El contratista adjudicatario de las obras sufrirá una penalización por cada día hábil que exceda el plazo de ejecución de las obras previsto en el proyecto.

Dicha penalización será descontada de la liquidación de la obra.

Por cada día natural de retraso en la ejecución del plazo global de las obras se aplicará una sanción del 1 por mil del presupuesto de contrato. Por cada día natural de retraso en los plazos parciales que establece el plan de obra se aplicará una sanción del 0,1 por mil del presupuesto de contrato.

### **3 Consideraciones generales**

Las siguientes consideraciones generales prevalecerán en caso de contradicción con otros documentos o partes del proyecto.

- Las mediciones de los movimientos de tierras se harán sobre el perfil teórico, no considerándose ningún incremento en concepto de esponjamiento. Este se considera en el precio de la unidad de obra.
- Los participantes del concurso para la ejecución de las obras deberán de estudiar y analizar el proyecto. Si en el proyecto hay algún descuido o falta de medición, el ofertante hará su oferta económica de manera que incluya la ejecución de estas partidas olvidadas o con poca medición. La Dirección de Obra podrá pedir al contratista, y este estará obligado a darle cualquier definición, aclaración, ficha de características técnicas, planos, etc., que considere necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Todos los materiales a utilizar durante la obra y todos los equipos a colocar en la obra requerirán la aprobación de la Dirección de Obra, previa propuesta formal por parte del contratista.
- El contratista está obligado a pagar ensayos de Control y Calidad hasta el 3% del Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra, no contándose en este importe aquellos ensayos que den un resultado negativo.
- Todos los accesos y demás obras y elementos auxiliares irán a cargo del contratista. Se consideran en las diferentes partidas de Obra.
- En el caso que haya cualquier contradicción entre los diferentes documentos del proyecto, prevalecerá el criterio de la dirección de obra.
- Las propuestas que realice el contratista se deberán de documentar completamente (planos, cálculos, certificados, etc.) para ser consideradas por la Dirección de Obra.

Barcelona, septiembre de 2018

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Eric Esteban Mora

## **B - MATERIALES**

### **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

#### **B01 - LÍQUIDOS**

##### **B011 - NEUTROS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0111000.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:

- Elaboración de hormigón
- Elaboración de mortero
- Elaboración de pasta de yeso
- Riego de plantaciones
- Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.
- Humectación de bases o subbases
- Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

##### **CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

Se pueden utilizar aguas de mar o salinas, análogas para la confección o curado de hormigones sin armadura. Para la confección de hormigón armado o pretensado se prohíbe el uso de estas aguas, salvo que se realicen estudios especiales.

Se podrá utilizar agua reciclada proveniente del lavado de los camiones hormigonera en la propia central de hormigón, siempre que cumpla las especificaciones anteriores y su densidad sea  $\leq 1,3 \text{ g/m}^3$  y la densidad total sea  $\leq 1,1 \text{ g/cm}^3$

El agua a utilizar ya sea en el curado como en el amasado del hormigón, no debe contener ninguna sustancia perjudicial en cantidades que puedan afectar a las propiedades del hormigón o a la protección del armado.

Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:

- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952):  $\geq 5$
- Total de sustancias disueltas (UNE 83957):  $\leq 15 \text{ g/l}$  (15.000 ppm)
- Sulfatos, expresados en  $\text{SO}_4$ - (UNE 83956)
  - Cemento SR:  $\leq 5 \text{ g/l}$  (5.000 ppm)
  - Otros tipos de cemento:  $\leq 1 \text{ g/l}$  (1.000 ppm)
- Ión cloro, expresado en  $\text{Cl}^-$  (UNE 7178)
  - Agua para hormigón armado:  $\leq 3 \text{ g/l}$  (3.000 ppm)
  - Agua para hormigón pretensado:  $\leq 1 \text{ g/l}$  (1.000 ppm)
  - Agua para hormigón en masa con armadura de fisuración:  $\leq 3 \text{ g/l}$  (3.000 ppm)
- Hidratos de carbono (UNE 7132): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235):  $\leq 15 \text{ g/l}$  (15.000 ppm)

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado:  $\leq 0,2\%$  peso de cemento
- Armado:  $\leq 0,4\%$  peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración:  $\leq 0,4\%$  peso de cemento

#### 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento  
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

#### OPERACIONES DE CONTROL:

Antes del inicio de la obra y si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, o se tienen dudas, se analizará el agua para determinar:

- Potencial de hidrógeno pH (UNE 83952)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957)
- Contenido de sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub> (UNE 83956)
- Contenido de ión Cl<sup>-</sup> (UNE 7178)
- Contenido de hidratos de carbono (UNE 7132)
- Contenido de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)

En caso de utilizar agua potable de la red de suministro, no será obligatorio realizar los ensayos anteriores.

En otros casos, la DF o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de prefabricados, dispondrá la realización de los ensayos en laboratorios contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la EHE, para comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27 de la EHE.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE, realizándose la toma de muestras según la UNE 83951.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará el agua que no cumpla las especificaciones, ni para el amasado ni para el curado.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B03 - ÁRIDOS**

#### **B031 - ARENAS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0310020,B0310400.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas, mármoles blancos y duros, o arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones en una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena de mármol blanco
- Arena para confección de hormigones, de origen:

Arena para confección de hormigones, de origen:

- De piedra caliza

- De piedra granítica
- Arena para la confección de morteros
- Arena para relleno de zanjas con tuberías
- Arenas procedentes del reciclaje de residuos de la construcción y demoliciones

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El contratista someterá a la aprobación de la DF las canteras o depósitos origen de los áridos, aportando todos los elementos justificativos que considere convenientes o que le sean requeridos por el Director de Obra, entre otros:

- Clasificación geológica.
- Estudio de morfología.
- Aplicaciones anteriores.

La DF podrá rechazar todas las procedencias que, según su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales extraídos.

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la DF.

No tendrá margas u otros materiales extraños.

Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%

Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Color más claro que el patrón

Contenido de terrones de arcilla (UNE 7133):  $\leq 1\%$  en peso

Los áridos no han de ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni las que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc., en cantidades superiores contempladas a la EHE

Los áridos reciclados deberán cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, serán adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:

- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrones de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado:  $\leq 0,6\%$
- Terrones de arcilla para un hormigón con 100% de árido reciclado:  $\leq 0,25\%$
- Absorción de agua para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado:  $\leq 7\%$
- Absorción de agua para un hormigón con más del 20% de árido reciclado:  $\leq 5\%$
- Coeficiente de Los Ángeles:  $\leq 40$
- Contenidos máximos de impurezas:
  - Material cerámico:  $\leq 5\%$  del peso
  - Partículas ligeras:  $\leq 1\%$  del peso
  - Asfalto:  $\leq 1\%$  del peso
  - Otros:  $\leq 1,0\%$  del peso

En los valores de las especificaciones no citadas, se mantienen los establecidos en el artículo 28 de la EHE.

#### ARENA DE MARMOL BLANCO:

Mezcla con áridos blancos diferentes del mármol: 0%

#### ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Se denomina arena a la mezcla de las diferentes fracciones de árido fino que se utilizan para la confección del hormigón

Designación: d/D - IL - N

d/D: Fracción granulométrica, d tamaño mínimo y D tamaño máximo

IL: Presentación, R rodado, T triturado (machaqueo) y M mezcla

N: Naturaleza del árido (C, calcáreo; S, silicio; G, granítico; O, ofita; B, basalto; D, dolomítico; Q, traquita; I, fonolita; V, varios; A, artificial y R, reciclado

Tamaño de los gránulos (Tamiz 4 UNE-EN 933-2):  $\leq 4$  mm

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m<sup>3</sup> (UNE-EN 1744-1):  $\leq 0,5\%$  en peso

Compuestos de azufre expresado en SO<sub>3</sub> y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1):  $\leq 1\%$  en peso

Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146507-2)

Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO<sub>3</sub> y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1):  $\leq 0,8$  en peso

Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Hormigón armado o en masa con armaduras de fisuración:  $\leq 0,05\%$  en peso
- Hormigón pretensado:  $\leq 0,03\%$  en peso

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado:  $\leq 0,2\%$  peso de cemento
- Armado:  $\leq 0,4\%$  peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración:  $\leq 0,4\%$  peso de cemento

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):

- Pérdida de peso con sulfato sódico:  $\leq 10\%$

- Pérdida de peso con sulfato magnésico:  $\leq 15\%$

Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2) cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F, y el árido fino tenga una absorción de agua  $>1\%$ :  $\leq 15\%$

Coefficiente de friabilidad (UNE 83115)

- Para hormigones de alta resistencia:  $< 40$

- Hormigones en masa o armados con  $F_{ck} \leq 30 \text{ N/mm}^2$ :  $< 50$

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, en primer lugar se realizará un análisis petrográfico para obtener el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar. Si de este estudio se deduce la posibilidad de reactividad álcali sílice o álcali silicato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es de álcali carbonato, se realizará el ensayo según la UNE 146.507 EX parte 2.

La curva granulométrica del árido fino, estará comprendida dentro del huso siguiente:

Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices							
Límites	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Este valor varía en función del tipo y origen del árido.

**ARENA DE PIEDRA GRANITICA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:**

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:

- Cualquier tipo:  $\leq 1,5\%$  en peso

- Árido fino:

- Árido redondeado:  $\leq 6\%$  en peso

- Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa, b, c, IV u otra clase específica:  $\leq 6\%$  en peso

- Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición:  $\leq 10\%$  en peso

Equivalente de arena (EAV)(UNE-EN 933-8):

- Para obras en ambientes I, IIa,b o ninguna clase específica de exposición:  $\geq 70$

- Otros casos:  $\geq 75$

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6):  $\leq 5\%$

**ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:**

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-1):

- Árido grueso:

- Cualquier tipo:  $\leq 1,5\%$  en peso

- Árido fino:

- Árido redondeado:  $\leq 6\%$  en peso

- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica:  $\leq 10\%$  en peso

- Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición:  $\leq 16\%$  en peso

Valor azul de metileno((UNE 83130):

- Para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición:  $\leq 0,6\%$  en peso

- Resto de casos:  $\leq 0,3\%$  en peso

**ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:**

La composición granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz	Porcentaje en	Condiciones
UNE 7-050	peso que pasa	
mm	por el tamiz	

5,00	A	A = 100
2,50	B	60 <= B <= 100
1,25	C	30 <= C <= 100
0,63	D	15 <= D <= 70
0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15
-----		
Otras		C - D <= 50
condi-		D - E <= 50
ciones		C - E <= 70
-----		

Medida de los gránulos: <= 1/3 del espesor de la junta

Contenido de materias perjudiciales: <= 2%

#### ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

El material ha de proceder de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de residuos de la construcción. El material no será susceptible de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en el lugar de empleo.

No han de dar lugar, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras, capas de firmes, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Se ha considerado que su uso será para rellenos de zanjas con tuberías.

Para cualquier otra utilización se requiera la aceptación expresa de la dirección facultativa y la justificación mediante los ensayos pertinentes que se cumplen las condiciones requeridas para el uso al que se pretende destinar.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

Cada remesa de arena se descargará en una zona, ya preparada, de suelo seco.

Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

Los áridos se han de almacenar de tal modo que queden protegidos frente a la contaminación, y evitando su posible segregación, sobretodo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos bajo techado para evitar los cambios de temperatura del árido y en un terreno seco y limpio destinado al acopio de los áridos. Las arenas de otro tipo se almacenarán por separado.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

#### ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### ARENA PARA LA CONFECCION DE MORTEROS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

#### ARIDOS PROCEDENTES DEL RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

#### ARENAS PARA OTROS USOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

#### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La entrega de árido en obra deberá de ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el

suministrador, en la que han de constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del suministrador
- Número del certificado de marcado CE o indicación de autoconsumo
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido según el artículo 28.2 de la EHE
- Cantidad de árido suministrado
- Identificación del lugar de suministro

El fabricante deberá proporcionar la información relativa a la granulometría y a las tolerancias del árido suministrado.

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos\*. \* Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,

- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos\*. \* Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para edificios, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos\*. \* Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro,

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos\*. \* Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse conforme la Directiva 93/68CE y debe estar visible sobre el producto o sobre etiqueta, embalaje o documentación comercial y debe ir acompañado de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables

En la documentación del marcado deberá constar:

- Nombre del laboratorio que realiza los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el trato estadístico es el exigido en el mercado
- Estudio de finos que justifique experimentalmente su uso, en el caso de haber áridos que no cumplan con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado deberá incluir en su documentación:

- Naturaleza del material
- Planta productora del árido y empresa transportista del escombros
- Presencia de impurezas
- Detalles de su procedencia
- Otra información que resulte relevante

OPERACIONES DE CONTROL:

Los áridos deberán disponer del marcado CE, de tal modo que la comprobación de la idoneidad para su uso se hará mediante un control documental del marcado para determinar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del artículo 28 de la EHE.

En el caso de los áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador deberán aportar un certificado de ensayo, de cómo máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el artículo 78.2.2.1 de la EHE, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado con el

artículo 28 de la EHE.

La DF podrá valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, podrá determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos.

La DF, además, valorará si realizar una inspección a la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF podrá realizar los ensayos siguientes para verificar la conformidad de las especificaciones:

- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Terrones de arcilla (UNE 7133).
- Material retenido por el tamiz 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO<sub>3</sub>)- respecto al árido seco (UNE-EN 1744-1).
- Sulfatos solubles en ácido (UNE-EN 1744-1).
- Contenido de Ión CL- (UNE-EN 1744-1).
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2)
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)
- Coeficiente de friabilidad (UNE 83115)

Una vez se haya realizado el acopio, se realizará una inspección visual, y si es considera necesario, se tomarán muestras para realizar los ensayos correspondientes.

Se podrá aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, se alcancen las condiciones exigidas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará la arena que no cumpla todas las especificaciones indicadas en el pliego de condiciones. Si la granulometría no se ajusta a la utilizada para el establecimiento de las dosificaciones aprobadas, se deberán proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.

No se utilizarán áridos finos que tengan un equivalente de arena inferior a:

- 70, en obras sometidas a las clases I, IIa, ó IIb, y no sometidas a las clases específicas de exposición
- 75, en los otros casos

En el caso de las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o de rocas dolomíticas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se podrán aceptar si el ensayo del azul de metileno (UNE-EN 933-9) cumple lo siguiente:

- Para obras con clase general de exposición I, IIa o IIb (y sin clase específica):  $\leq 0,6\%$  en peso
- Resto de casos:  $\leq 0,3\%$  en peso

Si el valor del azul de metileno fuera superior a los valores anteriores, y se presenten dudas de la presencia de arcilla en los finos, se podrá realizar un ensayo de rayos X para su detección e identificación: se podrá emplear el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita ó illita, y si las propiedades del hormigón con este árido son las mismas que las de uno que tenga los mismos componentes pero sin los finos.

Se podrán utilizar arenas rodadas, o procedentes de rocas de machaqueo, o escorias siderúrgicas adecuadas, en la fabricación de hormigón de uso no estructural.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B03 - ÁRIDOS**

#### **B037 - ZAHORRAS**

## 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0372000.

### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Material granular de granulometría continua.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural: formada básicamente por partículas no trituradas procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.
- Zahorra artificial: compuesta de áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.
- Zahorra artificial procedente de materiales granulares reciclados

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El tipo de material utilizado será el indicado en la DT o en su defecto el que determine la DF.

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la DF.

El árido ha de tener forma redondeada o poliédrica, y ha de ser limpio, resistente y de granulometría uniforme.

No será susceptible de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones posibles más desfavorables.

No dará lugar, con el agua, a disoluciones que puedan afectar a estructuras, a otras capas de firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Los materiales estarán exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa donde se coloque.

#### ZAHORRA PARA USO EN FIRMES DE CARRETERAS:

Se utilizará zahorra artificial compuesta de áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, siempre que cumplan con las prescripciones técnicas exigidas en el artículo 510 del PG3 vigente.

Composición química:

- Contenido ponderal en azufre total (S), según UNE-EN 1744-1, en caso que el material esté en contacto con capas tratadas con cemento: < 0,5%
- En el resto: < 1%
- Contenido de sulfatos solubles en agua (SO<sub>3</sub>), según UNE-EN 1744-1, en caso de áridos reciclados procedentes de demoliciones de hormigón: < 0,7%

Proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según UNE-EN 933-5: cumplirá lo fijado en la tabla 510.1.a del PG3 vigente.

Proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según UNE-EN 933-5: cumplirá lo fijado en la tabla 510.1.b del PG3 vigente.

Índice de lajas, según UNE-EN 933-3: < 35

Coefficiente de desgaste "Los Ángeles", según UNE-EN 1097-2:

- Categoría de tráfico pesado T00 a T2:
  - Áridos para zahorra: < 30
  - Materiales reciclados procedentes de firmes de carretera o áridos siderúrgicos (ZAD20): < 35
- Categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes:
  - Áridos para zahorra: < 35
  - Materiales reciclados procedentes de firmes de carretera o áridos siderúrgicos (ZAD20): < 40

Contenido de finos del árido grueso que pasa por el tamiz 0,063 mm, según UNE-EN 933-1: < 1% en masa

Equivalente de arena (SE4)(Anexo A de la UNE-EN 933-8):

- Fracción 0/4 del material:
  - T00 a T1: > 40
  - T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 35
  - Arcenes de T3 y T4: > 30

Azul de metileno (Anexo A de la UNE-EN 933-9) en caso de incumplimiento del equivalente de arena:

- Fracción 0/0,125 del material: < 10 g/kg y además:
  - T00 a T1: > 35

- T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 30
- Arcenes de T3 y T4: > 25

Plasticidad:

- Categoría de tráfico pesado T00 a T4: No plástico, según UNE 103103 y UNE 103104
- Arcenes sin pavimentar de las categorías T32, T41 y T42:
  - Índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104: < 10
  - Límite líquido, según UNE 103103: < 30

Granulometría, según UNE-EN 933-1, estará comprendida entre los siguientes valores:

Tamiz UNE-EN 933-2 (mm)	Cernido ponderal acumulado(%)		
	ZA 0/32	ZA 0/20	ZAD 0/20
40	100	--	--
32	88-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
12,5	52-76	60-86	47-78
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-45	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

La fracción retenida por el tamiz 0,063 mm, según UNE-EN 933-2, será inferior a 2/3 a la fracción retenida por el tamiz 0,250 mm, según UNE-EN 933-2.

Si el material procede de reciclaje de residuos de construcción y demolición, deberá cumplir:

- Pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio, según UNE-EN 1367-2: < 18%

Si se utiliza árido siderúrgico de acería, deberá cumplir:

- Expansividad, según UNE-EN 1744-1: < 5%
- Índice granulométrico de envejecimiento según NLT-361: < 1%
- Contenido de cal libre, según UNE-EN 1744-1: < 0,5%

Si se utiliza árido siderúrgico de alto horno, deberá cumplir:

- Desintegración por el silicato bicálcico o por hierro, según UNE-EN 1744-1: Nulo

Las características esenciales de la zahorra para uso en capas estructurales de firmes, establecidas en la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 13242, cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

ZAHORRA PARA USO EN FIRMES DE CARRETERAS:

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

UNE-EN 13242:2003+A1:2008 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para

uso en capas estructurales de firmes.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Para uso en firmes de carreteras deberá disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242. El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable:

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que exigen requisitos de seguridad muy estrictos\*. \* Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcion: Aplicaciones que no exigen requisitos de seguridad muy estrictos\*. \* Requisitos que deben ser definidos por leyes, reglamentos y normas administrativas nacionales de cada estado miembro:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o al albarán de entrega figurarán los siguientes datos:

- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 93/68/CEE. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo notificado (sólo para el sistema 2+).
- Nombre o marca de identificación y dirección inscrita del fabricante.
- Dos últimos dígitos del año en que se imprimió el marcado CE.
- Número de certificado de control de producción de fábrica (sólo para el sistema 2+).
- Referencia a la norma EN 13242.
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones,... y uso previsto.
- Información de las características esenciales de la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 13242.

### OPERACIONES DE CONTROL:

El control de recepción de material verificará que las características de los materiales son coincidentes con lo establecido en la DT.

Se examinará el material y se desechará el que a simple vista contenga materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo.

Control de documentación: documentos de origen (hoja de suministro y etiquetado), certificado de garantía del fabricante, en su caso, (firmado por persona física) y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, incluida la documentación correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente.

Control de recepción mediante ensayos: Si el material dispone de una marca legalmente reconocida en un país de la CEE (Marcado CE, AENOR, etc.) se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción de las características del material garantizadas por la marca, y la DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido. En cualquier caso, la DF podrá solicitar ensayos de control de recepción si lo cree conveniente.

En el caso de áridos fabricados en el propio lugar de construcción de la obra, de cada procedencia se tomarán muestras, según UNE-EN 932-1 y para cada una de ellas se determinará:

- Ensayo granulométrico, según UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104.
- Coeficiente de "Los Ángeles", según UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según Anexo A de la UNE EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según Anexo A de la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según UNE-EN 933-3.
- Proporción de las caras de fractura del árido grueso, según UNE-EN 933-5.
- Humedad natural, según UNE-EN 1097-5.
- Contenido ponderal en azufre total, según UNE-EN 1744-1.
- Contenido de finos del árido grueso, según UNE-EN 933-1.

En el caso de zehorras fabricadas en central que no tengan marcado CE, se realizarán los siguientes ensayos de identificación y caracterización del material:

- Para cada 1000 m3 o fracción diaria y sobre 2 muestras:
  - Ensayo granulométrico, según UNE EN 933-1.
  - Humedad natural, según UNE-EN 1097-5.
- Para cada 5000 m3, o 1 vez a la semana si el volumen ejecutado es menor:
  - Próctor Modificado, según UNE-EN 13286-2.

- Equivalente de arena, según Anexo A de la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según Anexo A de la UNE-EN 933-9.
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104.
- Contenido de finos del árido grueso, según UNE-EN 933-1.
- Para cada 20000 m<sup>3</sup> o 1 vez al mes si el volumen ejecutado es menor:
  - Índice de lajas, según UNE-EN 933-3.
  - Proporción de las caras de fractura del árido grueso, según UNE-EN 933-5.
  - Coeficiente de "Los Ángeles", según UNE-EN 1097-2.
  - Contenido ponderal en azufre total, según UNE-EN 1744-1.

El Director de las obras podrá reducir a la mitad la frecuencia de los ensayos si considera que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad acabada se han aprobado 10 lotes consecutivos.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

En el caso de zahorras fabricadas en central se tomarán muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrán tomar muestras en los acopios i se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Los resultados de los ensayos de identificación han de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas, en caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B03 - ÁRIDOS**

#### **B03D - TIERRAS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B03D1000.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tierras naturales procedentes de excavación y de aportación.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tierra seleccionada
- Tierra adecuada
- Tierra tolerable
- Tierra sin clasificar

#### TIERRA SIN CLASIFICAR:

La composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan o, si no consta, los que establezca explícitamente la DF.

#### TIERRA SELECCIONADA:

Contenido de materia orgánica (UNE 103204): < 0,2%

Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%

Tamaño máximo: <= 100 mm

Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < =15%

o en caso contrario, cumplirá:

- Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%
- Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < 75%
- Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 25%
- Límite líquido (UNE 103-103): < 30%

- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104): < 10

Índice CBR (UNE 103502):

- Coronación de terraplén:  $\geq 5$

- Núcleo o cimiento de terraplén:  $\geq 3$

- En relleno localizado con compactación al 95% PN:  $\geq 3$

TIERRA ADECUADA:

Contenido de materia orgánica (UNE 103204): < 1%

Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%

Tamaño máximo:  $\leq 100$  mm

Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%

Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 35%

Límite líquido (UNE 103103): < 40

Si el Límite líquido es  $> 30$ , cumplirá:

- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104):  $> 4$

Índice CBR (UNE 103502):

- Coronación de terraplén:  $\geq 5$

- Núcleo o cimiento de terraplén:  $\geq 3$

- En rellenos localizados con compactación al 95% PN:  $\geq 10$

- En rellenos localizados para trasdós de obra de fábrica:  $\geq 20$

TIERRA TOLERABLE:

Cumplirán alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes (UNE 103101):

- Material que pasa por el tamiz 20 UNE:  $> 70\%$

- Material que pasa por el tamiz 0,08 UNE:  $\geq 35\%$

Contenido en materia orgánica (UNE 103204): < 2%

Contenido en yeso (NLT 115): < 5%

Contenido en sales solubles distintas al yeso (NLT 114): < 1%

Límite líquido (UNE 103103): < 65%

Si el límite líquido es  $> 40$ , cumplirá:

- Índice de plasticidad (UNE 103-103 y 103-104):  $> 73\%$  (Límite líquido-20)

Asiento en ensayo de colapso (NLT 254): < 1%

Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa

Hinchamiento libre (UNE 103-601): < 3%

Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500)

Índice CBR (UNE 103502):

- En núcleo o cimiento de terraplén  $\geq 3$

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada, de forma que no se alteren sus condiciones.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### OPERACIONES DE CONTROL EN TERRAPLENES

Antes de empezar el terraplén, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán con una frecuencia de 1 cada 5.000 m<sup>3</sup> los siguientes ensayos de identificación del material:

- Ensayo granulométrico (UNE 103101)
- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
- Materia orgánica (UNE 103204).
- Ensayo Próctor Normal (UNE 103500)
- Ensayo CBR (UNE 103502)

#### OPERACIONES DE CONTROL EN RELLENOS

Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material cada 2500 m<sup>3</sup>:

- Ensayo granulométrico (UNE 103101)
- Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
- Contenido de materia orgánica (UNE 103204)
- Contenido de sales solubles (incluido el yeso) (NLT 114)
- Ensayo Próctor Normal (UNE 103500)
- Ensayo CBR (UNE 103502)

Cada 750 m<sup>3</sup> durante la ejecución del relleno, se realizará un ensayo Próctor Modificado (UNE 103501) como referencia al control de compactación.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Los resultados de los ensayos de identificación deben de cumplir estrictamente las especificaciones indicadas. En caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente en la ejecución.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B04 - PIEDRAS PARA CIMIENTOS Y MUROS**

#### **B043 - PIEDRAS**

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Piedra de forma irregular para la construcción de muros, cimientos, etc, de extracción reciente, procedente de canteras autorizadas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- De piedra granítica
- De piedra caliza
- De piedra arenisca

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Será homogénea y de grano uniforme.

No tendrá grietas, nidos, nódulos, ni restos orgánicos.

Será inalterable al agua y al resto de acciones atmosféricas.

Será resistente al fuego; no explotará al ser expuesta a las llamas.

Al ser golpeada con el martillo dará un sonido claro. Los fragmentos tendrán las aristas vivas.

Las dimensiones serán las adecuadas a su uso, de acuerdo con la DT y las indicaciones de la DF.

Tendrá buena adherencia con los morteros.

Coefficiente de saturación:  $\leq 75\%$

Heladicidad (pérdida de peso después de 20 ciclos PIET-70):  $\leq 1\%$

Absorción de agua:  $\leq 2\%$

Contenido ión sulfato (UNE 7-245):  $< 1,2\%$

PIEDRA GRANITICA:

Procederá de rocas cristalinas, compuestas esencialmente de cuarzo, feldespato y mica.  
Tendrá el grano fino, será compacta y de color uniforme.  
No tendrá síntomas de descomposición de sus feldespatos característicos.  
No tendrá gabarros o composiciones diferentes de la roca de dimensiones superiores a 5 cm.  
Resistencia a compresión (probeta cúbica de 10 cm):  $\geq 120$  N/mm<sup>2</sup>  
Densidad aparente (UNE\_EN 1936):  $\geq 2500$  kg/m<sup>3</sup>

**PIEDRA CALIZA:**

Procederán de rocas cristalina compuestas esencialmente de carbonato cálcico.  
No tendrán sustancias extrañas que lleguen a caracterizarlas.  
No serán bituminosas.

No tendrán exceso de arcillas.

Producirán efervescencias al ser tratadas con ácidos.

Resistencia a compresión (probeta cúbica de 10 cm):  $\geq 50$  N/mm<sup>2</sup>

Densidad aparente (UNE\_EN 1936):  $\geq 2000$  kg/m<sup>3</sup>

**PIEDRA ARENISCA:**

Procederá de rocas constituidas por arenas de cuarzo con sus granos unidos con un aglomerante.  
No se utilizarán piedras que tengan aglomerados arcillosos o calcáreos.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

### SUMINISTRO Y ALMACENAJE:

Suministro y almacenamiento: Protegidos de impactos. Se evitará el contacto con tierras u otros materiales que alteren sus características.

### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Si el material tiene que ser componente de la hoja principal del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante debe declarar, como mínimo, los valores para las propiedades hídricas siguientes, según lo especificado en el apartado 4.1 del DB HS 1:

- Absorción de agua por capilaridad
- Succión o tasa de absorción de agua inicial (kg/m<sup>2</sup>.min)
- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total (% o g/m<sup>3</sup>)

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES**

#### **B051 - CEMENTOS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0512302,B0512401,B051E201.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conglomerante hidráulico formado por diferentes materiales inorgánicos finamente divididos que, amasado con agua, forma una pasta que, por un proceso de hidratación, endurece y una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Se consideran los cementos regulados por la norma RC-08 con las siguientes características:

- Cementos comunes (CEM)
- Cementos de aluminato de calcio (CAC)
- Cementos blancos (BL)
- Cementos resistentes al agua de mar (MR)

#### CARACTERISTICAS GENERALES:

En el caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de la Generalitat de Catalunya de 9 de junio de 1998, exige que los materiales, sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.

También, en este caso, se procurará, que dichos materiales dispongan de la etiqueta ecológica europea, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.

Será un material granular muy fino y estadísticamente homogéneo en su composición.

El cemento será capaz, cuando se dosifica y mezcla apropiadamente con agua y áridos, de producir un mortero o un hormigón que conserve su trabajabilidad durante un tiempo suficientemente largo y alcanzar, al cabo de períodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar estabilidad de volumen a largo plazo.

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

En actividades manuales en las que exista riesgo de contacto con la piel y de acuerdo con lo establecido en la Orden Presidencial 1954/2004 de 22 de junio, no se utilizarán o comercializarán cementos con un contenido en cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

#### CEMENTOS COMUNES (CEM):

Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre, 1328/1995 de 28 de julio y 956/2008 de 6 de junio.

Los componentes deberán cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1.

Tipos de cementos:

- Cemento Portland: CEM I
- Cemento Portland con adiciones: CEM II
- Cemento Portland con escorias de horno alto: CEM III
- Cemento puzolánico: CEM IV
- Cemento compuesto: CEM V

Algunos de estos tipos se subdividen en subtipos, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según dicho contenido creciente los subtipos pueden ser A, B o C.

Adiciones del clinker pórtland (K):

- Escoria de horno alto: S
- Humo de sílice: D
- Puzolana natural: P
- Puzolana natural calcinada: Q
- Ceniza volante silíceo: V
- Ceniza volante calcárea: W
- Esquisto calcinado: T
- Caliza L: L
- Caliza LL: LL

Relación entre denominación y designación de los cementos comunes según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento Pórtland	CEM I
Cemento Pórtland con escoria	CEM II/A-S CEM II/B-S
Cemento Pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D
Cemento Pórtland con puzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P

	CEM II/A-Q CEM II/B-Q
Cemento Pórtland con ceniza volante	CEM II/A-V CEM II/B-V CEM II/A-W CEM II/B-W
Cemento Pórtland con esquisto calcinado	CEM II/A-T CEM II/B-T
Cemento Pórtland con caliza	CEM II/A-L CEM II/B-L CEM II/A-LL CEM II/B-LL
Cemento Pórtland mixto	CEM II/A-M CEM II/B-M
Cemento con escoria de horno alto	CEM III/A CEM III/B CEM III/C
Cemento puzolánico	CEM IV/A CEM IV/B
Cemento compuesto	CEM V/A CEM V/B

En cementos Pórtland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales además del clinker deberán ser declarados en la designación del cemento.

La composición de los diferentes cementos comunes será la especificada en el capítulo 6 de la norma UNE-EN 197-1.

Los cementos comunes cumplirán las exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad especificadas en el capítulo 7 de la norma UNE-EN 197-1.

#### CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO (CAC):

Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.

Estarán sujetos al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio.

Cumplirán las exigencias mecánicas, físicas y químicas especificadas en la norma UNE-EN 14647.

#### CEMENTOS BLANCOS (BL):

Estarán sujetos al Real Decreto 1313/1988 y serán aquellos definidos en la norma UNE 80305 y homólogos de las normas UNE-EN 197-1 (cementos comunes) y UNE-EN 413-1 (cementos de albañilería) que cumplen con la especificaciones de blancura.

Índice de blancura (UNE 80117):  $\geq 85$

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán los cementos comunes blancos son las mismas que las especificadas para los cementos comunes en la norma UNE-EN 197-1.

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas y químicas que cumplirá el cemento blanco de albañilería (BL 22,5 X) son las mismas que las especificadas para el cemento homólogo en la norma UNE-EN 413-1.

#### CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

Relación entre denominación y designación de los cementos resistentes al agua de mar según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento portland	I
Cemento portland con escoria	II/A-S II/B-S
Cemento portland con humo de sílice	II/A-D
Cemento portland con puzolana	II/A-P II/B-P
Cemento portland con ceniza volante	II/A-V II/B-V
Cemento con escoria de horno alto	III/A III/B III/C
Cemento puzolánico	IV/A IV/B
Cemento compuesto	V/A V/B

Las especificaciones generales en cuanto a composición y a exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán son las correspondientes a los cementos comunes homólogos de la norma UNE-EN 197-1.

Cumplirán los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no se alteren sus características.

Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos.

Si el cemento se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, ventilado, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Tiempo máximo de almacenamiento de los cementos:

- Clases 22,5 y 32,5: 3 meses
- Clases 42,5: 2 meses
- Clases 52,5: 1 mes

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de

29 de diciembre.

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

UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE 80305:2001 Cementos blancos.

UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS COMUNES (CEM) Y CEMENTOS DE CAL (CAC):

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el mercado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para preparación de hormigón, mortero, lechadas y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción,
- Productos para elaboración de hormigón, mortero, pasta y otras mezclas para construcción y para la fabricación de productos de construcción:

- Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado del mercado CE deberá ir acompañado de la siguiente información:

- número de identificación del organismo certificador que ha intervenido en el control de producción
- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- número del certificado CE de conformidad
- las dos últimas cifras del año en que el fabricante puso el mercado CE
- Indicaciones que permitan identificar el producto así como sus características y prestaciones declaradas, atendiendo a sus indicaciones técnicas
- referencia a la norma armonizada pertinente
- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo, (según los componentes principales) y clase resistente
- en su caso, información adicional referente al contenido en cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o aditivo empleado

Sobre el propio envase el mercado CE se puede simplificar, incluyendo como mínimo los puntos siguientes:

- el símbolo o pictograma del mercado CE
- en su caso, el número del certificado CE de conformidad
- nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante o su representante legal
- los dos últimos dígitos del año en que el fabricante puso el mercado CE
- la referencia al número de la norma armonizada correspondiente

En este caso, la información completa del mercado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o la documentación que acompaña al suministro

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la instrucción RC-08
- cantidad que se suministra
- en su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al mercado CE
- fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta

### CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACION EN CEMENTOS BLANCOS (BL) Y CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
- identificación del fabricante y de la empresa de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado conforme al Real Decreto 956/2008 de 6 de junio
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios

- la fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta (matrícula)
- en su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE
- En el caso de cementos envasados, estos deben mostrar en sus envases la siguiente información:
- nombre o marca identificativa y dirección completa del fabricante y de la fábrica
- designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente instrucción
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- fechas de fabricación y de envasado (indicando semana y año)
- condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto

El fabricante facilitará, si se le piden, los siguientes datos:

- Inicio y final del fraguado
- Si se incorporan aditivos, información detallada de todos ellos y de sus efectos

#### OPERACIONES DE CONTROL:

La recepción del cemento deberá incluir al menos, dos fases obligatorias:

- Una primera fase de comprobación de la documentación
- Una segunda fase de inspección visual del suministro

Se puede dar una tercera fase, si el responsable de recepción lo considera oportuno, de comprobación del tipo y clase de cemento y de las características físicas químicas y mecánicas mediante la realización de ensayos de identificación y, si es el caso, de ensayos complementarios.

Para la primera fase, al iniciar el suministro el Responsable de recepción ha de comprobar que la documentación es la requerida. Esta documentación estará comprendida por:

- Albarán o hoja de suministros
- Etiquetado
- Documentos de conformidad, como puede ser el marcaje CE o bien la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988
- Para el caso de los cementos no sujetos al marcaje CE, el certificado de garantía del fabricante firmado.
- Si los cementos disponen de distintivos de calidad, será necesaria también la documentación precisa de reconocimiento del distintivo.

En la segunda fase, una vez superada la fase de control documental, se deberá someter el cemento a una inspección visual para comprobar que no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseadas.

La tercera fase se activará cuando se pueda prever posibles defectos o en el caso que el Responsable así lo establezca por haber dado resultados no conformes en las fases anteriores o por haber detectado defectos en el uso de cementos de anteriores remesas.

En este caso se llevarán a cabo, antes de empezar la obra y cada 200 t de cemento de la misma designación y procedencia durante la ejecución, ensayos de acuerdo con lo establecido en los Anejos 5 y 6 del la RC-08.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán según lo indicado en la RC-08. Para cada lote de control se extraerán tres muestras, una para realizar los ensayos de comprobación de la composición, la otra para los ensayos físicos, mecánicos y químicos y la otra para ser conservada preventivamente.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

A efectos de la fase primera, no se aprobará el uso de cementos los cuales el etiquetado y la documentación no se correspondan con el cemento solicitado, cuando la documentación no esté completa y cuando no se reúnan todos los requisitos establecidos.

A efectos de la segunda fase, no se aprobará el uso de cementos que presenten síntomas de meteorización relevante, que contengan cuerpos extraños y que no resulte homogénea en su aspecto o color.

A efectos de la tercera fase, no se aprobará el uso de cementos que no cumplan los criterios establecidos en el apartado A5.5 de la RC-08.

Cuando no se cumpla alguna de las prescripciones del cemento ensayado, se repetirán los ensayos por duplicado, sobre dos muestras obtenidas del acopio existente en obra. Se aceptará el lote únicamente si los resultados obtenidos en las dos muestras son satisfactorios.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

## **B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES**

### **B055 - LIGANTES HIDROCARBONADOS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0552460,B0552100,B0552300.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Ligantes hidrocarbonados según las definiciones del PG 3.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Emulsiones bituminosas
- Betún asfáltico
- Betún modificado con polímeros

La emulsión bituminosa es un producto obtenido por la dispersión de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero en una solución acuosa, con un agente emulsionante.

El betún asfáltico es un ligante hidrocarbonado prácticamente no volátil, obtenido a partir del crudo de petróleo o asfaltos naturales, soluble en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

##### **CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

En el caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de la Generalitat de Catalunya de 9 de junio de 1998, exige que los materiales, sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel equivalente, según las normas aplicables a los estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Cambio.

También, en este caso, se procurará, que dichos materiales dispongan de la etiqueta ecológica europea, regulada en el Reglamento 880/1992/CEE o bien otros distintivos de la Comunidad Europea.

##### **EMULSIONES BITUMINOSAS:**

Tendrá un aspecto homogéneo, sin separación del agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado.

Será adherente sobre superficies húmedas o secas.

No se sedimentará durante el almacenamiento de forma que no pueda restituirse su condición primitiva por agitación moderada.

No será inflamable.

##### **EMULSIÓN BITUMINOSA CATIONICA:**

Carga de partículas: Polaridad positiva

No contendrán alquitranes, sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos (hulla u otros), o betunes oxidados.

La denominación de las emulsiones bituminosas se expresará de acuerdo a la UNE-EN 13808 según el siguiente formato: C\_% Ligante\_B\_P\_F\_C. Rotura\_Aplicación

- C: Indicativo que es una emulsión bituminosa catiónica.
- % Ligante: Contenido de ligante, según UNE-EN 1428.
- B: Incativo que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: Solamente en el caso que la emulsión incorpore polímeros.
- F: Solamente en el caso que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%.
- C.Rotura: Número de una cifra (2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Aplicación: Abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
  - ADH: riego de adherencia
  - TER: riego termoadherente
  - CUR: riego de curado
  - IMP: riego de imprimación
  - MIC: microaglomerado en frío
  - REC: reciclado en frío

Las emulsiones catiónicas a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 13808:

- En riegos de adherencia: C60B3 ADH, C60B2 ADH
- En riegos termoadherentes: C60B3 TER, C60B2 TER
- En riegos de imprimación: C60BF4 IMP, C50BF4 IMP
- En riegos de curado: C60B3 CUR, C60B2 CUR

- En microaglomerados en frío: C60B4 MIC, C60B5 MIC
- En reciclados en frío: C60B5 REC

Las emulsiones catiónicas modificadas a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 13808:

- En riegos de adherencia: C60BP3 ADH, C60BP2 ADH
- En riegos termoadherentes: C60BP3 TER, C60BP2 TER
- En microaglomerados en frío: C60BP4 MIC, C60BP5 MIC

Características de las emulsiones bituminosas catiónicas, según UNE-EN 13808:

Tabla 214.3.a. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

Denominación UNE EN 13808	C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Características	Ensayos sobre emulsión original						
Índice rotura	13075-1	70-155 Clase3	70-155 Clase3	70-155 Clase3	110-195 Clase4	110-195 Clase4	110-195 Clase4 >170 Clase5
Contenido ligante (agua)	1428 %	58-62 Clase6	58-62 Clase6	58-62 Clase6	58-62 Clase6	48-52 Clase6	58-62 Clase6
Conten. fluid. destilación	1431 %	<=2,0 Clase2	<=2,0 Clase2	<=2,0 Clase2	<=10,0 Clase6	5-15 Clase7	<=2,0 Clase2 <=2,0 Clase2
Tiempo fluencia (2mm, 40°C)	12846 s	40-130 Clase4	40-130 Clase4	40-130 Clase4	15-70 Clase3	15-70 Clase3	15-70 Clase3 15-70 Clase3
Residuo tamiz (tamiz 0,5 mm)	1429 %	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2	<=0,1 Clase2 <=0,1 Clase2
Tendencia sedimentación (7d)	12847 %	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3	<=10 Clase3 <=10 Clase3
Adhesividad	13614 %	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3	>=90 Clase3 >=90 Clase3

Tabla 214.3.b Especificaciones del Betún asfáltico residual

Denominación UNE-EN 13808	C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Características	Ensayos sobre ligante residual						
Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1							
Penetración 25°C	1426 0,1mm	<=330 Clase7	<=50 Clase2	<=330 Clase7	<=330 Clase7	<=330 Clase7	<=100 Clase3 <=330 Clase7
Penetración 15°C	1426 0,1mm	-	-	-	>300 Clase10	>300 Clase10	- -
Punto de rebland.	1427 °C	>=35 Clase8	>=50 Clase4	>=35 Clase8	<=35 Clase8	<=35 Clase8	>=43 Clase6 >=35 Clase8
Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización según UNE-EN 13074-2							

Penetración 25°C	1426	0,1mm	<=220	<=50	<=220	<=220	<=270	<=100	<=220
			Clase5	Clase2	Clase5	Clase5	Clase6	Clase3	Clase6
Punto de Rebland.	1427	°C	>=35	>=50	>=35	<=35	<=35	>=43	>=35
			Clase8	Clase4	Clase8	Clase8	Clase8	Clase6	Clase8

Tabla 214.4.a Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas

Denominación UNE-EN 13808			C60BP3	C60BP3	C60BP4
			ADH	TER	MIC
Características	UNE-EN	Unidad	Ensayos sobre emulsión original		
Índice de rotura	13075-1		70-155 Clase 3	70-155 Clase 3	110-195 Clase 4
Contenido de ligante por contenido de agua	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
Contenido fluidif. destilación	1431	%	<=2,0 Clase 2	<=2,0 Clase 2	<=2,0 Clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846 -1	S	40-130 Clase 4	40-130 Clase 4	15-70 Clase 3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	<=0,1 Clase 2	<=0,1 Clase 2	<=0,1 Clase
Tendencia a la sedimentación (7D)	12847	%	<=10 Clase 3	<=10 Clase 3	<=10 Clase 3
Adhesividad	13614	%	>=90 Clase 3	>=90 Clase 3	>=90 Clase 3

Tabla 214.4.b Especificaciones del ligante residual

Denominación UNE-EN 13808			C60BP3	C60BP3	C60BP4
			ADH	TER	MIC
Características	UNE-EN	Unidad	Ensayos sobre ligante residual		
Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	<=330 Clase 7	<=50 Clase 2	<=100 Clase 3
Punto de reblandecimiento	1427	°C	>=35 Clase 8	>=55 Clase 3	>=50 Clase 4
Cohesión por ensayo péndulo	13588	J/cm2	>=0,5 Clase 6	>=0,5 Clase 6	>=0,5 Clase 6
Recuperación elástica ,25°C	13398	%	DV Clase 1	>=50 Clase 5	>=50 Clase 5
Residuo por evaporación UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización UNE-EN 13074-2					

Penetración 25°C	1426	0,1 mm	<=220	<=50	<=100
			Clase 5	Clase 2	Clase 3
Punto de reblandecimiento	1427	°C	>=43	>=55	>=50
			Clase 6	Clase 3	Clase 4
Cohesión por ensayo péndulo	13588	J/cm2	>=0,5	>=0,5	>=0,5
			Clase 6	Clase 6	Clase 6
Recuperación elástica ,25°C	13398	%	>=50	DV	DV
			Clase 5	Clase 1	Clase 1

DV: Valor declarado por el fabricante.

#### BETÚN ASFÁLTICO:

Tendrá un aspecto homogéneo y una ausencia casi absoluta de agua, de manera que no forme espuma al calentarlo a la temperatura de uso.

Tendrá una temperatura homogénea, será consistente, viscoso y flexible a bajas temperaturas.

En cualquier caso será adherente con las superficies minerales de los áridos, ya sean secas o húmedas.

Se consideran los siguientes tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales, según UNE-EN 12591.
- Duros, según UNE-EN 13924.
- Multigrado, según UNE-EN 13924-2.

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/) según el siguiente formato: P.mín/P.máx.

- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.

La denominación de los betunes asfálticos multigrado se compondrá de las letras MG seguida de cuatro números, los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/); y el tercer y el cuarto, precedidos de un guión (-), representativos del rango del punto de reblandecimiento según la UNE-EN 1427 separados por una barra a la derecha (/) según el siguiente formato: MG P.mín/P.máx-R.mín/R.máx.

- MG: Indicativo que es un betún asfáltico multigrado.
- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.
- R.mín: Punto de reblandecimiento mínimo.
- R.máx: Punto de reblandecimiento máximo.

Los betunes asfálticos a emplear en obras de carreteras son los siguientes:

- Betún asfáltico duro, según UNE-EN 13924-2: B 15/25
- Betún asfáltico convencional, según UNE-EN 12591: B 35/50, B 50/70, B 70/100, B 160/220
- Betún asfáltico multigrado, según UNE-EN 13924-2: MG 35/50-59/69, MG 50/70-54/64

Características de los betunes asfálticos, según UNE-EN 12591, UNE-EN 13924, UNE-EN 13924-2:

Tabla 211.2.a Requisitos de los Betunes asfálticos convencionales

Característica	UNE-EN	Unidad	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetración a 25°C	1426	0,1mm	35-50	50-70	70-100	160-220
Punto de reblandecimiento	1427	°C	50-58	46-54	43-51	35-43
Resistencia envejecimiento	12607-1	%	<=0,5	<=0,5	<=0,8	<=1,0
Penetra.reten	1426	%	>=53	>=53	>=46	>=37
Increm.P.Rebla.	1427	°C	<=11	<=10	<=11	<=12
Índice de Penetración	12591 13924		De-1,5 a +0,7	De-1,5 a +0,7	De-1,5 a +0,7	De-1,5 a +0,7

	AnejoA					
Punto fragilidad Fraass	12593	°C	<=-5	<=-8	<=-10	<=-15
Punto inflam.vaso abierto	ISO 2592	°C	>=240	>=230	>=230	>=220
Solubilidad	12592	%	>=99,0	>=99,0	>=99,0	>=99,0

Tabla 211.2.b Requisitos de los Betunes asfálticos duros y multigrado

Característica	UNE-EN	Unidad	15/25	MG 35/50-	MG 50/70-	
				59/69	54/64	
Penetración a 25°C	1426	0,1mm	15-25	35-50	50-70	
Punto de reblandecimiento	1427	°C	60-76	59-69	54-64	
Resisten- cia enve- jecim-	Cambio de masa Penetra.reten	12607-1 1426	%	<=0,5	<=0,5	<=0,5
UNE-EN 12607-1	Increm.P.Rebla.	1427	°C	<=10	<=10	<=10
Índice de Penetración	12591 13924	-	De-1,5 a +0,7	De+0,1 a +1,5	De+0,1 a +1,5	
	AnejoA					
Punto fragilidad Fraass	12593	°C	TBR	<=-8	<=-12	
Punto inflam.vaso abierto	ISO 2592	°C	>=245	>=235	>=235	
Solubilidad	12592	%	>=99,0	>=99,0	>=99,0	

TBR: Se informará del valor.

#### BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:

Ligante hidrocarbonado cuyas propiedades reológicas han sido modificadas durante su fabricación por el empleo de uno o más polímeros orgánicos.

Se considerarán también como betunes modificados:

- Los fabricados con polímeros suministrados a granel.
- Los que se fabriquen en el lugar de empleo en instalaciones específicas independientes.

Se consideran excluidos los obtenidos por adiciones a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación en obra.

La denominación de los betunes modificados con polímeros se compondrá de las letras PMB seguidas de tres números. Los dos primeros representativos de su penetración mínima y máxima de acuerdo a la UNE-EN 1426 separados por una barra a la derecha (/), y el tercero precedido de un guión(-) representa el punto de reblandecimiento según la UNE-EN 1427. En caso que el polímero utilizado en la fabricación sea mayoritariamente caucho reciclado de neumáticos, al final se añadirá la letra C, según el siguiente formato: PMB P.mín./P.máx.

- PMB: Indicativo que es un betún modificado con polímeros.
- P.mín: Penetración mínima.
- P.máx: Penetración máxima.
- (-): Punto de reblandecimiento.
- C: Polímero proveniente del caucho de neumáticos reciclados.

Los betunes modificados a emplear en obras de carreteras, según UNE-EN 14023 son:

- PMB 10/40-70
- PMB 25/55-65
- PMB 45/80-60
- PMB 45/80-65
- PMB 45/80-75

- PMB 75/130-60

Características de los betunes modificados con polímeros, según UNE-EN 14023:

Tabla 212.2 Requisitos de los Betunes modificados con polímeros

Denominación UNE-EN 14023	PMB 10/40-70	PMB 25/55-65	PMB 45/80-60	PMB 45/80-65	PMB 45/80-75	PMB 75/130-60
Características UNE-EN	Ensayos sobre el betún original					
Unidad						
Penet.a 25°C	1426	0,1mm	10-40	25-55	45-80	45-80   75-130
Punto rebland.	1427	°C	>=70	>=65	>=60	>=65   >=75   >=60
Cohesión.Fuerza	13589	j/cm2	>=2	>=2	>=2	>=3   >=3   >=1
ductilidad	13703		a 15°C	a 10°C	a 5°C	a 5°C   a 5°C
P.fragil.Fraass	12593	°C	<=-5	<=-7	<=-12	<=-15   <=-15   <=-15
Recup 25°C	13398	%	TBR	>=50	>=50	>=70   >=80   >=60
Esta- bilidad	Difer. 13399	°C	<=5	<=5	<=5	<=5   <=5   <=5
almace- namien- to (*)	Difer. 13399	0,1mm	<=9	<=9	<=9	<=9   <=13   <=13
penet.	1426					
Punto de inflamación	ISO 2592	°C	>=235	>=235	>=235	>=235   >=235   >=220
Durabilidad-Resist. envejecimiento EN 12607-1						
Cambio de masa	12607	%	<=0,8	<=0,8	<=1,0	<=1,0   <=1,0   <=1,0
Penet.reten	1426	%	>=60	>=60	>=60	>=60   >=60   >=60
Increm.punto rebland.	1427	°C	<=8	<=8	<=10	<=10   <=10   <=10
Dismin.punto rebland.	1427	°C	<=5	<=5	<=5	<=5   <=5   <=5

(\*) Exigible a ligantes que no se fabriquen "in situ".

TBR: Se informará del valor.

La viscosidad del betún modificado con polímeros será compatible con la temperatura (T) de fabricación:

- T < 190°C para betunes con punto de reblandecimiento mínimo >= 70°C.
- T < 180°C para el resto.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El sistema de transporte y las instalaciones de almacenaje deberán tener la aprobación de la DF que las comprobará para verificar que no se altera la calidad del material. De no obtener la aprobación correspondiente, se suspenderá la utilización del contenido del tanque hasta la comprobación de las características que se crean oportunas de entre las indicadas en la normativa vigente o en el pliego.

### EMULSIONES BITUMINOSAS:

Suministro en cisternas, si estas han contenido otros líquidos, deberán estar completamente limpias antes de la carga. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para tomar muestras.

Almacenamiento en uno o varios tanques aislados entre si y con bocas de ventilación, contarán con aparatos de medida y seguridad, y dispondrán de válvula para tomar muestras.

Las emulsiones bituminosa de rotura lenta (I.rotura 4 a 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportará en cisternas completas ( $\geq 90\%$ ), a temperatura  $< 50^{\circ}\text{C}$ .

En emulsiones de rotura lenta y termoadherentes (TER) que se almacenen más de 7 días, se deberá asegurar su homogeneidad previa a su puesta en obra.

Cuando los tanques no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Las tuberías y bombas utilizadas en el trasiego de la emulsión deberán estar dispuestas para ser limpiadas fácilmente tras cada aplicación.

#### **BETUNES ASFÁLTICOS Y BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:**

Suministro en cisternas calorifugas y con termómetros de control de la temperatura situados en lugares visibles. Deben disponer de un sistema que permita calentar el betún cuando por cualquier anomalía la temperatura descienda hasta puntos en que no pueda ser transportado, además de una válvula para poder tomar muestras.

Almacenamiento en tanques aislados entre si, con ventilación y sistemas de control. Los tanques estarán calorifugados y provistos de termómetros visibles, y dotados de sistema de calefacción que evite que la temperatura fijada para su almacenamiento se desvíe más de diez grados Celsius ( $10^{\circ}\text{C}$ ). Dispondrá de una válvula para tomar muestras.

Cuando los tanques no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Las tuberías y bombas utilizadas en el trasiego del betún deberán estar calefactadas y aisladas térmicamente, y dispuestas para ser limpiadas fácilmente tras cada aplicación.

#### **BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:**

El suministrador del ligante deberá aportar información sobre el rango de temperatura, el tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad de homogeneización, o no, en el transporte y almacenamiento.

Si no cumplen con los valores de estabilidad al almacenamiento indicados de la tabla 212.2 del PG-3, los medios de transporte y almacenamiento dispondrán de sistema de homogeneización.

En ligantes susceptibles de sedimentación, los tanques de almacenamiento deberán ser de eje vertical, con sistema de agitación y recirculación, y salida inferior con forma troncocónica.

### **3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

### **4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

#### **EMULSIÓN BITUMINOSA:**

UNE-EN 13808:2013 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

UNE-EN 13808:2013/1M:2014 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

#### **BETÚN ASFÁLTICO:**

UNE-EN 12591:2009 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.

UNE-EN 13924:2006 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de los betunes duros para pavimentación.

\* UNE-EN 13924-2:2014 Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales.

Parte 2: Ligantes bituminosos multigrado.

#### **BETÚN MODIFICADO CON POLÍMEROS:**

UNE-EN 14023:2010 Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.

### **5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN**

#### **CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:**

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable:

- Betunes asfálticos convencionales, betunes modificados con polímeros y emulsiones bituminosas:
- Productos para construcción y tratamiento superficial de carreteras:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Betunes asfálticos duros:
- Productos para construcción y mantenimiento de carreteras:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Betunes asfálticos multigrado:
- Productos para la construcción y mantenimiento de carreteras, aeropuertos y áreas pavimentadas:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

Cada cisterna que llegue a obra se acompañará de albarán y información del etiquetado y marcado CE correspondiente.

El albarán debe incluir:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad suministrada.
- Denominación comercial y tipo de emulsión bituminosa, betún asfáltico o betún modificado suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE debe incluir:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca identificativa y dirección del fabricante.
- Dos últimas cifras del año en que se fija el marcado.
- Número de referencia de la declaración de prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente:
  - Emulsiones bituminosas: según EN 13808.
  - Betún asfáltico convencional: según EN 12591.
  - Betún asfáltico duro: según EN 13924.
  - Betún asfáltico multigrado: según EN 13924-2.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto

Certificado del fabricante de que la emulsión o ligante, no contiene en su composición alquitranes, ni sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni betunes oxidados.

#### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN EMULSIONES BITUMINOSAS

El etiquetado y marcado CE incorporará además información de las siguientes características esenciales incluidas en la norma UNE-EN 13808:

- Viscosidad, según UNE-EN 12846-1.
- Adhesividad, según UNE-EN 13614.
- Índice rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Estabilidad mezcla con cemento, según UNE-EN 12848.
- Características del ligante residual por evaporación, según UNE-EN 13074-1:
  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según UNE-EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427).
  - Cohesión ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo, según UNE-EN 13588).
- Características del ligante residual por evaporación según UNE-EN 13074-1, seguido de estabilización según UNE-EN 13074-2:
  - Durabilidad consistencia temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, según UNE-EN 1426).
  - Durabilidad consistencia temperatura de servicio elevada (incremento punto reblandecimiento, según UNE-EN 1427).
  - Durabilidad cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (péndulo, según UNE-EN 13588).

#### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN BETUNES ASFÁLTICOS Y MODIFICADOS:

El etiquetado y marcado CE incorporará además información de las siguientes características esenciales incluidas en la norma correspondiente, UNE-EN 12591, UNE-EN 13924, UNE-EN 13924-2, UNE-EN 14023:

- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25°C, según UNE-EN 1426).
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427).
- Dependencia de la consistencia con la temperatura (según UNE-EN 12591, UNE-EN 13924 o UNE-EN 13924-2).

- Durabilidad consistencia temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, según UNE-EN 12607-1):
  - Penetración retenida, según UNE-EN 1426.
  - Incremento del punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
  - Cambio de masa, según UNE-EN 12607-1.
- Punto de fragilidad Fraass, según UNE-EN 12593, en betunes convencionales, multigrado o modificados con polímeros.
- Cohesión, fuerza-ductilidad, según UNE-EN 13589 y UNE-EN 13703, en betunes modificados con polímeros.
- Recuperación elástica a 25°C, según UNE-EN 13398, en betunes modificados con polímeros.

El suministrador aportará información sobre:

- Temperatura máxima de calentamiento.
- Rango de temperatura de mezclado y compactación.
- Tiempo máximo de almacenamiento.

En Betunes modificados con polímeros se podrá pedir adicionalmente el valor de estabilidad al almacenamiento según la UNE-EN 13399 para verificar la validez de los sistemas de transporte y almacenamiento.

**OPERACIONES DE CONTROL:**

Control de recepción:

- Verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan el marcado CE son conforme a las especificaciones exigidas.

Control adicional:

- Verificación de las características especificadas en el apartado 1 de este Pliego, cuando lo requiera la DF, con una frecuencia de 1 vez al mes y al menos 3 veces durante la ejecución de la obra, para cada tipo y composición de emulsión o ligante.

**OPERACIONES DE CONTROL EN EMULSIONES BITUMINOSAS:**

Control de recepción (cuando la DF lo considere oportuno):

- Carga de las partículas, según UNE-EN 1430.
- Propiedades perceptibles, según UNE-EN 1425.
- Índice de rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Contenido de agua, según UNE-EN 1428.
- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Tiempo de fluencia, según UNE-EN 12846-1.

Control en el momento de empleo:

- Carga de las partículas, según UNE-EN 1430.
- Propiedades perceptibles, según UNE-EN 1425.
- Índice de rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Contenido de agua, según UNE-EN 1428.
- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Tiempo de fluencia, según UNE-EN 12846-1.

Control adicional, en caso de almacenamiento > 15 días o > 7 días para emulsiones de rotura lenta o termoadherentes:

- Tamizado, según UNE-EN 1429.
- Contenido de ligante, según UNE-EN 1428.

**OPERACIONES DE CONTROL EN BETUNES ASFÁLTICOS:**

Control de recepción (cuando la DF lo considere oportuno):

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.

Control a la entrada del mezclador:

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
- Índice de penetración, según Anexo A UNE-EN 12591, UNE-EN 13924 o UNE-EN 13924-2.

**OPERACIONES DE CONTROL EN BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:**

Control de recepción sobre el betún suministrado en cisternas (cuando la DF lo considere oportuno) o sobre el fabricado en obra:

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.
- Recuperación elástica, según UNE-EN 13398.

Control a la entrada del mezclador:

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.

- Recuperación elástica, según UNE-EN 13398.

Control adicional, en caso de almacenamiento > 15 días:

- Determinación de la penetración, según UNE-EN 1426.
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1427.

#### CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN EMULSIONES BITUMINOSAS:

Control de recepción:

- 2 muestras  $\geq$  2 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se conservará durante un mínimo de 15 días para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control en el momento de empleo:

- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque:
  - Cantidad de 30 t.
  - Fracción diaria, o fracción semanal en caso de empleo en riegos de adherencia, imprimación y curado.
- 2 muestras  $\geq$  2 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se conservará durante un mínimo de 15 días para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control adicional:

- 2 muestras, una de la parte superior y la otra de la parte inferior del tanque de almacenamiento.

#### CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN BETUNES ASFÁLTICOS:

Control de recepción:

- 2 muestras  $\geq$  1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control a la entrada del mezclador:

- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque: cantidad de 300 t.
- 2 muestras  $\geq$  1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada lote, en un punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

#### CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN BETUNES MODIFICADOS CON POLÍMEROS:

Control de recepción en betunes suministrados en cisterna:

- 2 muestras  $\geq$  1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada cisterna, en el momento de trasvase al tanque de almacenamiento.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

Control de recepción en betunes fabricados en obra:

- 2 muestras cada 50 t de betún fabricado y como mínimo 2 cada jornada de trabajo. Se tomarán de la tubería de salida de la instalación de fabricación del ligante.

Control a la entrada del mezclador:

- Se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque: cantidad de 300 t.
- 2 muestras  $\geq$  1 kg según la UNE-EN 58. Se tomarán de cada lote, en un punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.
- Los controles se realizarán sobre una de las muestras, la otra se utilizará para realizar ensayos de contraste, en caso de que sea necesario.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

La DF indicará las medidas a adoptar en el caso que los ligantes hidrocarbonatos no cumplan alguna de las especificaciones establecidas en las tablas del artículo correspondiente del PG-3.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

## **B06 - HORMIGONES DE COMPRA**

### **B064 - HORMIGONES ESTRUCTURALES EN MASA**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B064300C,B064500C,B064500B.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

##### **CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES DE USO ESTRUCTURAL:**

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

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

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado
- R: Resistencia característica a compresión, en N/mm<sup>2</sup> (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca
- TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

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

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

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

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

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretesadas, podrá contener cenizas volantes sin que estas excedan del 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de sílice no podrá exceder del 10%

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la DF puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el artículo 37.3.2 de la norma EHE-08

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 30 de la norma EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo oficialmente reconocido

Las cenizas volantes deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE\_EN 450.

Los aditivos deberán ser del tipo que establece el artículo 29.2 de la EHE-08 y cumplir la UNE EN 934-2

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:

- Si  $f_{ck} \leq 50$  N/mm<sup>2</sup>, resistencia standard

- Si  $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$ , alta resistencia

Si no se dispone más que de resultados a 28 días de edad, se podrán admitir como valores de resistencia a  $j$  días de edad los valores resultantes de la fórmula siguiente:

- $f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm}$
- $\beta_{cc} = \exp s [1 - (28/t)^{1/2}]$

(dónde  $f_{cm}$ : resistencia media a compresión a 28 días,  $\beta_{cc}$ : coeficiente que depende de la edad del hormigón,  $t$ : edad del hormigón en días,  $s$ : coeficiente en función del tipo de cemento (= 0,2 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 para cementos de endurecimiento lento (CEM 32,25))).

Valor mínimo de la resistencia:

- Hormigones en masa  $\geq 20 \text{ N/mm}^2$
- Hormigones armados o pretensados  $\geq 25 \text{ N/mm}^2$

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales ESP VI-1 (UNE 80307)
- Hormigón armado: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Se consideran incluidos dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos i/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase de cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):
  - 2.300 kg/m<sup>3</sup> si  $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$
  - 2.400 kg/m<sup>3</sup> si  $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m<sup>3</sup>

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa:  $\geq 200 \text{ kg/m}^3$
- Obras de hormigón armado:  $\geq 250 \text{ kg/m}^3$
- Obras de hormigón pretensado:  $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- En todas las obras:  $\leq 500 \text{ kg/m}^3$

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa:  $\leq 0,65$
- Hormigón armado:  $\leq 0,65$
- Hormigón pretensado:  $\leq 0,60$

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10-15 cm
- Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida solo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante

Ión cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:

- Pretensado:  $\leq 0,2\%$  peso de cemento
- Armado:  $\leq 0,4\%$  peso de cemento
- En masa con armadura de fisuración:  $\leq 0,4\%$  peso de cemento

Cantidad total de finos (tamiz 0,063) en el hormigón, correspondientes a los áridos y al cemento:

- Si el agua es standard:  $< 175 \text{ kg/m}^3$
- Si el agua es reciclada:  $< 185 \text{ kg/m}^3$

Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:
  - Consistencia seca: Nulo

- Consistencia plástica o blanda:  $\pm 1$  cm
- Consistencia fluida:  $\pm 2$  cm
- Consistencia líquida:  $\pm 2$  cm

#### HORMIGONES PARA PILOTES HORMIGONADOS "IN SITU"

Tamaño máximo del árido. El menor de los valores siguientes:

- $\leq 32$  mm
- $\leq 1/4$  de la separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento:
  - Hormigones vertidos en seco:  $\geq 325$  kg/m<sup>3</sup>
  - Hormigones sumergidos:  $\geq 375$  kg/m<sup>3</sup>
- 
- Relación agua-cemento (A/C):  $< 0,6$
- Contenido de finos  $d < 0,125$  (cemento incluido):
  - Árido grueso  $d > 8$  mm:  $\geq 400$  kg/m<sup>3</sup>
  - Árido grueso  $d \leq 8$  mm:  $\geq 450$  kg/m<sup>3</sup>

Consistencia del hormigón:

Asiento cono de Abrams(mm)	Condiciones de uso
$130 \leq H \leq 180$	- Hormigón vertido en seco
$H \geq 160$	- Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie
$H \geq 180$	- Hormigón sumergido, vertido bajo

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

#### HORMIGONES PARA PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Contenido mínimo de cemento en función del tamaño máximo del árido:

Tamaño máximo del árido(mm)	Contenido mínimo de cemento(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Tamaño máximo del árido. El más pequeño de los siguientes valores:

- $\leq 32$  mm
- $\leq 1/4$  separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento en pantallas continuas de hormigón armado:
  - Hormigones vertidos en seco:  $\geq 325$  kg/m<sup>3</sup>
  - Hormigones sumergidos:  $\geq 375$  kg/m<sup>3</sup>
- 
- Relación agua-cemento:  $0,45 < A/C < 0,6$
- Contenido de finos  $d \leq 0,125$  mm (cemento incluido):
  - Árido grueso  $D \leq 16$  mm:  $\leq 450$  kg/m<sup>3</sup>
  - Árido grueso  $D > 16$  mm:  $= 400$  kg/m<sup>3</sup>
- Asiento en cono de Abrams:  $160 < A < 220$  mm

El hormigón tendrá la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores se mantendrán durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

#### HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

La fabricación del hormigón no se debe iniciar hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Dicha fórmula incluirá:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco.
- La granulometría de la mezcla de áridos para los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificación de cemento, de agua y, si eventualmente de cada aditivo, referidas a la amasada.
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y a 28 días.
- La consistencia del hormigón fresco, y el contenido de aire ocluido.

El peso total de partículas que pasan por el tamiz 0,125 mm UNE EN 933-2 no será mayor de 450 kg/m<sup>3</sup>, incluido el cemento.

Contenido de cemento:  $\geq 300$  kg/m<sup>3</sup>

Relación agua/cemento:  $\leq 0,46$

Asentamiento en el cono de Abrams (UNE 83313): 2-6 cm

Proporción de aire ocluido (UNE 83315):  $\leq 6\%$

En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatorio el uso de un inclusor de aire, y en este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al 4,5 % en volumen.

Tolerancias:

- Asentamiento en el cono de Abrams:  $\pm 1$  cm

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).  
PILOTES Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2.  
Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha y hora de entrega
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Cantidad de hormigón suministrado
- Hormigones designados por propiedades de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
  - Resistencia a la compresión
  - Tipo de consistencia
  - Tamaño máximo del árido
  - Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-08
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo al art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
  - Contenido de cemento por m<sup>3</sup>

- Relación agua/cemento
- Tipo, clase y marca del cemento
- Contenido en adiciones
- Contenido en aditivos
- Tipo de aditivos según UNE\_EN 934-2, si los hay
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones
- Designación específica del lugar de suministro
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

#### OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

Determinación de la dosificación (si es el caso) mediante ensayos previos de laboratorio. Para cada dosificación estudiada se realizarán 3 series de 4 probetas, procedentes de 3 amasadas fabricadas en la central. 2 probetas se ensayarán a compresión y las otras 2 al ensayo de penetración de agua.

Ensayos característicos de comprobación de la dosificación aprobada. Para cada tipo de hormigón se realizarán 6 series de 2 probetas que se ensayarán a compresión a 28 días, según UNE EN 12390-3. No serán necesarios estos ensayos si el hormigón procede de central certificada, o se dispone de suficiente experiencia en su uso.

Antes del inicio de la obra, y siempre que sea necesario según el artículo 37.3.3 de la norma EHE-08, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.

Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

Para todas las amasadas se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.

Control estadístico de la resistencia (EHE-08): Para hormigones sin distintivo de calidad, se realizarán lotes de control de cómo máximo:

- Volumen de hormigonado:  $\leq 100 \text{ m}^3$
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
  - Tiempo de hormigonado  $\leq 2$  semanas; superficie construida  $\leq 500 \text{ m}^2$ ; Número de plantas  $\leq 2$
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
  - Tiempo de hormigonado  $\leq 2$  semanas; superficie construida  $\leq 1000 \text{ m}^2$ ; Número de plantas  $\leq 2$
- Macizos:
  - Tiempo de hormigonado  $\leq 1$  semana

El número de lotes no será inferior a 3. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, y tendrán la misma dosificación.

En caso de disponer de un distintivo oficialmente reconocido, se podrán aumentar los valores anteriores multiplicándolos por 2 o por 5, en función del nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento, conforme al artículo 81 de la EHE-08.

Control 100x100 (EHE-08-08): Será de aplicación a cualquier estructura, siempre que se haga antes del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando el valor de la resistencia característica real.

Control indirecto de la resistencia (EHE-08): Sólo se podrá aplicar en hormigones que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que se utilicen en:

- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros
- Elementos de edificios de viviendas de hasta 4 plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros

Deberá cumplir, además, que el ambiente sea I o II, y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión  $F_{cd}$  no superior a  $10 \text{ N/mm}^2$ .

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se vaya a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

#### OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:

Determinación de la fórmula de trabajo. Por cada dosificación analizada se realizará:

- Confección de 2 series de 2 probetas, según la norma UNE 83301. Para cada serie se determinará la consistencia (UNE 83313), la resistencia a flexotracción a 7 y a 28 días (UNE 83305) y, si se el caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

Si la resistencia media resultara superior al 80% de la especificada a 28 días, y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los 28 días y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

### Control de fabricación y recepción.

- Inspección no sistemática en la planta de fabricación del hormigón.
- Para cada fracción de árido, antes de la entrada al mezclador, se realizarán con la frecuencia indicada, los siguientes ensayos:
  - Al menos 2 veces al día, 1 por la mañana y otra por la tarde:
    - Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-1)
    - Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
    - Terrones de arcilla (UNE 7133)
    - Índice de lajas del árido grueso (UNE EN 933-3)
    - Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
  - Al menos 1 vez al mes, y siempre que cambie de procedencia el suministro:
    - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
    - Sustancias perjudiciales (EHE)
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará, diariamente, un ensayo granulométrico (UNE EN 933-1).
- Comprobación de la exactitud de las básculas de dosificación una vez cada 15 días.
- Inspección visual del hormigón en cada elemento de transporte y comprobación de la temperatura.
- Recepción de la hoja de suministro del hormigón, para cada partida.
- Se controlarán al menos 2 veces al día (mañana y tarde):
  - Contenido de aire oculto en el hormigón (UNE 83315)
  - Consistencia (UNE 83313)
  - Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción (UNE 83301)

### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:

Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF. Cada serie de probetas se tomará de amasadas diferentes.

Cuando se indica una frecuencia temporal de 2 ensayos por día, se realizarán uno por la mañana y otro por la tarde

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO, EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.

Control estadístico: La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre 2 probetas cogidas de cada una de las N amasadas controladas de acuerdo con:

- Resistencia característica especificada en proyecto  $F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>):  $\leq 30$ 
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08:  $N \geq 1$
  - Otros casos:  $N \geq 3$
- Resistencia característica especificada en proyecto  $F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>):  $\geq 35$  y  $\leq 50$ 
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08:  $N \geq 1$
  - Otros casos:  $N \geq 4$
- Resistencia característica especificada en proyecto  $F_{ck}$  (N/mm<sup>2</sup>):  $\geq 50$ 
  - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del anejo 19 de la EHE-08:  $N \geq 2$
  - Otros casos:  $N \geq 6$

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Un vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios,  $x_i$ , de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas:  $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$

En los casos en que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aceptará cuando  $x_i \geq f_{ck}$ . Además, se considerará como un control de identificación, por tanto los criterios de aceptación en este caso tienen por objeto comprobar la pertenencia del hormigón del lote a una producción muy controlada, con una resistencia certificada y estadísticamente evaluada con un nivel de garantía muy exigente.

Si el hormigón no dispone de distintivo, se aceptará si:

$$f(x) = x - K_2 r_N \geq f_{ck}$$

donde:

- $f(x)$  Función de aceptación
- $x$  Valor media de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas

- K2 Coeficiente:

Coeficiente:

- Número de amasadas:

- 3 amasadas: K2 1,02; K3: 0,85
- 4 amasadas: K2 0,82; K3: 0,67
- 5 amasadas: K2 0,72; K3: 0,55
- 6 amasadas: K2 0,66; K3: 0,43

- rN: Valor del recorrido muestral definido como:  $rN = x(N) \times (1)$

- x(1): Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas

- x(N): Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas

- fck: Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

Si no se dispone de distintivo, pero se fabrica de forma continua en central de obra o son suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de 36 amasadas del mismo hormigón, se aceptará si:  $f(x(1)) = x(1) - K3s_{35}^* \geq fck$ .

Donde:  $s_{35}^*$  Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 pastadas

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.

El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

Control 100x100: Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de la  $f_{c,real}$  corresponde a la resistencia de la pastada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar  $n=0,05 N$ , redondeándose n por exceso. Si el número de amasadas a controlar es igual o inferior a 20,  $f_{c,real}$  será el valor de la resistencia de la pastada más baja encontrada en la serie.

Se aceptará cuando:  $f_{c,real} \geq fck$

Control indirecto: Se aceptará el hormigón suministrado cuando se cumpla a la vez que:

- Los resultados de los ensayos de consistencia cumplen con los apartados anteriores
- Se mantiene la vigencia del distintivo de calidad del hormigón durante la totalidad del suministro
- Se mantiene la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMIENTOS:**

- Interpretación de los ensayos característicos:

Si la resistencia característica a 7 días resulta superior al 80 % de la especificada a 28 días, y los resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia se encuentran dentro de los límites establecidos, se podrá iniciar el tramo de prueba con el hormigón correspondiente. En caso contrario, deberá esperarse a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios a la dosificación, repitiéndose los ensayos característicos.

- Interpretación de los ensayos de control de resistencia:

- El lote se acepta si la resistencia característica a 28 días es superior a la exigida. En otro caso:

- Si fuera inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si está por debajo del 90%, se realizarán, a cargo del contratista, los correspondientes ensayos de información.

- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminado el extendido del lote, se extraerán 6 testigos cilíndricos (UNE 83302) que se ensayarán a tracción indirecta (UNE 83306) a edad de 56 días. La conservación de los testigos durante las 48 horas anteriores al ensayo se realizará según la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de los ensayos de información del lote se comparará con el resultado medio correspondiente al tramo de prueba. El lote se acepta si la resistencia media del lote es superior. En caso de incumplimiento, deben distinguirse tres casos:

- Si fuera inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su 90%, pero no a su 70%, el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya

cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquella por un coeficiente dado por la tabla siguiente:

Coeficiente (En función del número de series que forman el lote):

- 2 series: 0,88
- 3 series: 0,91
- 4 series: 0,93
- 5 series: 0,95
- 6 series: 0,96

Cuando el asentamiento en el cono de Abrams no se ajuste a los valores especificados en la fórmula de trabajo, se rechazará el camión controlado.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B06 - HORMIGONES DE COMPRA**

#### **B06N - HORMIGONES DE USO NO ESTRUCTURAL**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B06NN14C.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción, pero colaboran a mejorar la durabilidad del hormigón estructural (hormigón de limpieza), o aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida para un fin concreto.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Hormigones de limpieza, destinado a evitar la contaminación de las armadura y la desecación del hormigón estructural durante el vertido.
- Hormigón no estructural destinado a conformar volúmenes de material resistente

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Los cementos que se pueden utilizar en hormigón no estructural son:

- Prefabricados no estructurales: Cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
- Hormigones de limpieza y relleno de zanjas: Cementos comunes
- Otros hormigones ejecutados en obra: Cemento para usos especiales ESP VI-1 y cementos comunes excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C

Los áridos a utilizar podrán ser arenas y gravas rodadas o procedentes de rocas machacadas, o escorias siderúrgicas apropiadas. Se podrá emplear hasta un 100 % de árido grueso reciclado, siempre que cumpla con las especificaciones del anejo 15 de la EHE-08 con respecto a las condiciones físico-mecánicas y a los requisitos químicos.

Se deberán usar aditivos reductores de agua, ya que los hormigones de uso no estructural contienen poco cemento.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-08.

El control de los componentes se realizará de acuerdo a los ámbitos 0101, 0521, 0531, 0701 y 1011.

Los hormigones de limpieza tendrán una dosificación mínima de 150 kg/m<sup>3</sup> de cemento.

El tamaño máximo del árido es recomendable que sea inferior a 30 mm.

Se tipificarán de la siguiente manera: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM= tamaño máximo del árido. Los hormigones no estructurales tendrán una resistencia característica mínima de 15 N/mm<sup>2</sup>, y es recomendable que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm.

Se tipificarán HNE-15/C/TM, donde C= consistencia y TM = tamaño máximo del árido.

Se utilizará preferentemente, hormigón de resistencia 15 N/mm<sup>2</sup>, a menos que la DF indique lo contrario.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Si se utilizan cenizas volantes, éstas no superarán el 35% del peso del cemento.

Clase resistente del cemento:  $\geq 32,5$

Contenido de cemento:  $\geq 150$  kg/m<sup>3</sup>

Asiento en el cono de Abrams (UNE EN 12350-2):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm

Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:
  - Consistencia seca: Nulo
  - Consistencia plástica o blanda:  $\pm 1$  cm

Tolerancias respecto de la dosificación:

- Contenido de cemento, en peso:  $\pm 3\%$
- Contenido de áridos, en peso:  $\pm 3\%$
- Contenido de agua:  $\pm 3\%$
- Contenido de aditivos:  $\pm 5\%$
- Contenido de adiciones:  $\pm 3\%$

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la central de hormigón
- Identificación del peticionario
- Fecha y hora de entrega
- Cantidad de hormigón suministrado
- Designación del hormigón de acuerdo con el anejo 18 de la EHE, indicando el tipo (HL para hormigones de limpieza y HNE para hormigones no estructurales) la resistencia a compresión o la dosificación de cemento, la consistencia y el tamaño máximo del árido.
- Dosificación real del hormigón incluyendo como mínimo la siguiente información:
  - Tipo y contenido de cemento
  - Relación agua cemento

- Contenido en adiciones, en su caso
- Tipo y cantidad de aditivos
- Tipo de aditivos según UNE\_EN 934-2, si los hay
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados
- Identificación del lugar de suministro
- Identificación del camión que transporta el hormigón
- Hora límite de uso del hormigón

#### OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Aprobación de la dosificación presentada por el contratista
- Control de las condiciones de suministro.
- Comprobación de la consistencia (cono de Abrams) (UNE-EN 12350-2)
- Inspecciones no periódicas a la planta para tener constancia de que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que se va a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, o cuando se disponga de un certificado de dosificación con una antigüedad máxima de 6 meses.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

La dosificación propuesta deberá garantizar la resistencia exigida en el pliego de condiciones.

No se aceptará el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, según el art. 31.5, se aceptará el hormigón si la media aritmética de los dos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.

El incumplimiento de estos criterios supondrá el rechazo de la amasada.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B07 - MORTEROS DE COMPRA**

#### **B071 - MORTEROS CON ADITIVOS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0710250,B0710150,B0716000.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de uno o más conglomerantes con áridos escogidos y aditivos especiales.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mortero adhesivo
- Mortero sintético de resinas epoxi
- Mortero refractario
- Mortero polimérico de cemento con resinas sintéticas y fibras
- Mortero de albañilería

El mortero de nivelación es una mezcla de áridos finos, cemento y aditivos orgánicos, que al añadirle agua forma una pasta fluida para extender sobre suelos existentes y hacer una capa de 2 a 5 mm de espesor de superficie plana y horizontal con acabado poroso.

El mortero refractario es un mortero de tierras refractarias y aglomerante específico para resistir altas

temperaturas, utilizado para la colocación de ladrillos refractarios en hornos, hogares, etc.

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

#### ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

Mezcla de conglomerantes cargas minerales y aditivos orgánicos que dan como resultado una pasta apta para fijar revestimientos cerámicos en suelos y paredes situados en exterior o interior.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Adhesivo cementoso (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que han de mezclarse con agua justo antes de su uso.
- Adhesivo en dispersión (D): Mezcla de conglomerante orgánico en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.
- Adhesivo de resinas reactivas (R): Mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química, puede presentarse en forma de uno o más componentes.

Se han considerado las siguientes clases en función de las características adicionales:

- 1: Normal
- 2: Mejorado (cumple los requisitos para las características adicionales)
- F: Fraguado rápido
- T: Con deslizamiento reducido
- E: Con tiempo abierto prolongado (solo para adhesivos cementosos mejorados y adhesivos en dispersión mejorados).

#### ADHESIVO CEMENTOSO (C):

Características de los adhesivos de fraguado normal:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1348):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup>
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup>
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup>
- Adherencia después de ciclos hielo-deshielo (UNE-EN 1348):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup>
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup> (después de  $\geq 20$  min)

Los adhesivos de fraguado rápido, cumplirán, además:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1348):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup> (antes de las 24 h)
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup> (después de  $\geq 10$  min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308):  $\leq 0,5$  mm

Características adicionales:

- Alta adherencia inicial (UNE-EN 1348):  $\geq 1$  N/mm<sup>2</sup>
- Alta adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1348):  $\geq 1$  N/mm<sup>2</sup>
- Alta adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1348):  $\geq 1$  N/mm<sup>2</sup>
- Alta adherencia inicial después de ciclos de hielo-deshielo (UNE-EN 1348):  $\geq 1$  N/mm<sup>2</sup>
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup> (después de 30 min)

#### ADHESIVOS EN DISPERSIÓN (D):

Características fundamentales:

- Adherencia inicial (UNE-EN 1324):  $\geq 1$  N/mm<sup>2</sup>
- Adherencia después de envejecimiento con calor (UNE-EN 1324):  $\geq 1$  N/mm<sup>2</sup>
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup> (después de al menos 20 min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308):  $\leq 0,5$  mm

Características adicionales:

- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 1324):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup>
- Adherencia a alta temperatura (UNE-EN 1324):  $\geq 1$  N/mm<sup>2</sup>
- Tiempo abierto ampliado: adherencia (UNE-EN 1346):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup> (después de 30 min)

#### ADHESIVOS DE RESINAS REACTIVAS (R):

Características fundamentales:

- Adherencia inicial (UNE-EN 12003):  $\geq 2$  N/mm<sup>2</sup>
- Adherencia después de inmersión en agua (UNE-EN 12003):  $\geq 2$  N/mm<sup>2</sup>
- Tiempo abierto: adherencia (EN 1346):  $\geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup> (después de  $\geq 20$  min)

Características especiales:

- Deslizamiento (UNE-EN 1308):  $\leq 0,5$  mm

Características adicionales:

- Adherencia después del choque térmico (UNE-EN 12003):  $\geq 2$  N/mm<sup>2</sup>

#### MORTERO SINTETICO DE RESINAS EPOXI:

El mortero sintético de resinas epoxi es un mortero obtenido a partir de una mezcla de áridos inertes y de una formulación epoxi en forma de dos componentes básicos: una resina y un endurecedor.

La formulación de la epoxi será determinada por el uso al que se destine el mortero y la temperatura ambiente y superficial del lugar donde se coloque. Esta formulación será aprobada por la DF.

Tamaño máximo del árido:  $\leq 1/3$  del espesor medio de la capa de mortero

Tamaño mínimo del árido:  $>= 0,16$  mm

Proporción árido/resina (en peso) (Q):  $3 \leq Q \leq 7$

#### MORTERO POLIMERICICO:

El mortero polimérico es un producto a base de cemento, resinas sintéticas, humo de sílice y fibras de poliamida, de alta resistencia mecánica, que se utiliza para la reparación y regularización de elementos de hormigón.

Granulometría: 0 - 2 mm

Resistencia a compresión a 28 días : 5 - 6 kN/m<sup>2</sup>

Resistencia a flexotracción a 28 días : 90 - 120 kg/m<sup>2</sup>

#### MORTERO DE ALBAÑILERIA:

Mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y adiciones o aditivos (en su caso), para su uso en fábricas de albañilería (fachadas, muros pilares, tabiques) como material de rejuntado y trabazón.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mortero para uso corriente (G), sin características especiales
- Mortero para juntas y capas finas (T): Mortero diseñado con un tamaño máximo de árido menor e igual al valor que figura especificado
- Mortero para albañilería ligero (L): Mortero diseñado cuya densidad (endurecido y seco), es inferior o igual al valor que figura especificado.

La clase del mortero se define por la letra M seguida del valor de la Resistencia a compresión mínima declarada por el fabricante en N/mm<sup>2</sup>.

En el caso de morteros prescritos, el fabricante declarará la proporción de todos los componentes de la mezcla, en volumen o en peso.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente:

- Características de los morteros frescos:
  - Tiempo de utilización (EN 1015-9)
  - Contenido en iones cloruro (EN-EN 1015-17):  $\leq 0,1\%$
  - Contenido en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si se han utilizado áridos porosos
- Características de los morteros endurecidos:
  - Resistencia a compresión (EN 1015-11)
  - Resistencia de unión (adhesión) (EN 1052-3)
  - Absorción de agua (EN 1015-18)
  - Permeabilidad al vapor de agua (EN 1745)
  - Densidad (mortero endurecido en estado seco) (EN 1015-10)
  - Conductividad térmica (EN 1745)
  - Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo) (se evaluará según las disposiciones válidas)
- Características adicionales para los morteros ligeros:
  - Densidad (UNE-EN 1015-10):  $\leq 1300$  kg/m<sup>3</sup>
- Características adicionales para los morteros para juntas y capas finas:
  - Tamaño del árido (EN 1015-1):  $\leq 2$  mm
  - Tiempo abierto o tiempo de corrección (EN 1015-9)
- Reacción frente al fuego:
  - Material con contenido de materia orgánica  $\leq 1,0\%$ : Clase A1
  - Material con contenido de materia orgánica  $> 1,0\%$ : Clase según UNE-EN 13501-1

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: en envases cerrados herméticamente.

Almacenamiento: En su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.

Tiempo máximo de almacenamiento:

- Mortero adhesivo: 1 año
- Mortero con resinas sintéticas o mortero polimérico: 6 meses

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento  
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

#### ADHESIVO PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

#### MORTERO DE ALBAÑILERÍA:

UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

#### MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

#### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos para la construcción:

- Sistema 3: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Nombre del producto
- Marca del fabricante y lugar de origen
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenamiento
- Referencia a la norma UNE-EN 12004
- Tipo de adhesivo, designado según el apartado 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio
- Instrucciones de uso:
  - Proporciones de mezcla
  - Tiempo de maduración: intervalo de tiempo desde el momento de elaborar la mezcla hasta el momento en que esta lista para su uso
  - Vida útil: intervalo de tiempo máximo en que el material puede ser utilizado después de elaborar la mezcla
  - Modo de aplicación
  - Tiempo abierto
  - Tiempo que ha de transcurrir hasta el rejuntado y permitir la circulación
  - Ámbito de aplicación

#### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para muros, pilares y particiones (morteros diseñados\*). \* Mortero cuya composición y sistema de fabricación se han elegido por el fabricante con el fin de obtener las propiedades especificadas (concepto de prestación):

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

- Productos para muros, pilares y particiones (morteros prescritos\*). \* Mortero que se fabrica en unas proporciones predeterminadas y cuyas propiedades dependen de las proporciones de los componentes que se han declarado (concepto de receta):

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el embalaje o en el albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Referencia a la norma UNE-EN 998-2
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación
- Tipo de mortero

- Tiempo de utilización
- Contenido en cloruros
- Contenido en aire
- Proporción de los componentes (morteros prescritos)
- Resistencia a compresión o clase de resistencia a compresión
- Resistencia de unión (adhesión)
- Absorción de agua
- Permeabilidad al vapor de agua
- Densidad
- Conductividad térmica
- Durabilidad
- Tamaño máximo del árido
- Tiempo abierto o tiempo de corrección
- Reacción frente al fuego
- Marca CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO SECO, NIVELACIÓN, REFRACTARIO, POLIMÉRICO O DE RESINAS:

En el envase figurarán los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Instrucciones de utilización
- Composición y características del mortero

OPERACIONES DE CONTROL EN MORTERO DE ALBAÑILERÍA:

Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, según las exigencias del pliego de condiciones.

Antes del inicio de la obra, y con frecuencia semanal durante su ejecución, se comprobará la consistencia del mortero mediante el método establecido en la UNE EN 1015-4, y se preparará una serie de 3 probetas prismáticas de 4x4x16 cm con el fin de obtener la resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MORTEROS DE ALBAÑILERÍA:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y las indicaciones de la UNE-EN 1015-11.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MORTEROS DE ALBAÑILERÍA:

No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.

El valor de resistencia a compresión obtenido debe corresponder al de las especificaciones de proyecto:

- Si resulta superior al 90% de la de proyecto, se aceptará el lote.
  - Si resulta inferior al 90% se encargará un cálculo estructural que determine el coeficiente de seguridad del elemento correspondiente. Se aceptará el lote si este coeficiente no es inferior al 90% del previsto en el proyecto.
- 

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B0A - FERRETERÍA**

#### **B0A1 - ALAMBRES**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0A14200.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Hilo de acero dulce, flexible y tenaz, obtenido por estirado en frío o por trefilado.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Alambre de acero
- Alambre de acero galvanizado
- Alambre de acero plastificado
- Alambre recocido

**CARACTERISTICAS GENERALES:**

Será de sección constante y uniforme.

Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 36-722.

**ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:**

Su recubrimiento de zinc será homogéneo, liso, sin discontinuidades, escamas, granos, rugosidades o grietas, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.

La masa mínima del recubrimiento de zinc (UNE 37-504) cumplirá las especificaciones de las tablas I y II de la UNE 37-506.

Resistencia a tracción (UNE 37-504):

- Calidad G1 o G2: 1770 N/mm<sup>2</sup>
- Calidad G3: 1570 N/mm<sup>2</sup>

Adherencia del recubrimiento (UNE 37-504): Cumplirá

Pureza del zinc (UNE 37-504):  $\geq 98,5\%$

Tolerancias:

- Diámetro:  $\pm 2\%$  diámetro nominal

**ALAMBRE DE ACERO PLASTIFICADO:**

Alambre de acero de bajo contenido en carbono, galvanizado en caliente, con un recubrimiento orgánico de PVC, aplicado por extrusión o sinterización.

El recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del apartado 6.3 de la UNE 36-732.

La concentricidad y la adherencia del recubrimiento de PVC cumplirá las especificaciones del artículo 6.5 UNE 36-732.

Características del galvanizado: G-1B (UNE 37-506)

Resistencia a la tracción:

- Calidad recocido:  $\leq 600$  N/mm<sup>2</sup>
- Calidad duro:  $> 600$  N/mm<sup>2</sup>

Tolerancias:

- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos. En el embalaje o albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante o nombre comercial
- Identificación del producto
- Diámetro y longitud de los rollos

Almacenamiento: En lugares secos y protegidos de la intemperie.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

**ALAMBRE DE ACERO:**

\* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.

**ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO:**

\* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Características generales.

\* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

**ALAMBRE PLASTIFICADO:**

\* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre

el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B0A - FERRETERÍA**

#### **B0A3 - CLAVOS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0A31000.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos metálicos para sujetar cosas introduciéndolos mediante golpes o impactos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Patillas
- Clavos de impacto
- Clavos de acero
- Clavos de cobre
- Clavos de acero galvanizado
- Tachuelas de acero

Clavos son vástagos metálicos, puntiagudos de un extremo y con una cabeza en el otro.

Tachuelas son clavos cortos con la cabeza grande y plana.

Patillas son clavos grandes y planos con la cabeza formada al doblar el vástago, utilizados para unir los marcos a las paredes.

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrán la forma, medida y resistencia adecuadas a los elementos que unirán.

Serán rectos, con la punta afilada y regular.

Los clavos de acero cumplirán las determinaciones de las normas UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 y UNE 17-036.

##### ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:

Su recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.

Protección de galvanizado:  $\geq 275 \text{ g/m}^2$

Pureza del zinc, en peso:  $\geq 98,5\%$

Tolerancias de los clavos y tachuelas:

- Longitud:  $\pm 1 \text{ D}$

##### 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

##### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

##### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento para las patillas.

**CLAVOS Y TACHUELAS:**

UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.

UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.

UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.

UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.

UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B0A - FERRETERÍA**

#### **B0A6 - TACOS Y TORNILLOS**

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conjunto de pieza para encastrar (taco) y un tornillo. El sistema de sujeción del taco puede ser por adherencia química o por expansión producida por la deformación de la pieza al ser comprimida por el tornillo.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Taco de expansión de nylon y tornillo de acero
- Taco de expansión de acero, con tornillo, arandela y tuerca del mismo material
- Fijación mecánica formada por una base metálica atornillada, tornillo de acero, vaina de PVC, arandelas de estanqueidad y tapón de caucho
- Taco químico formado por una ampolla con resina, tornillo, arandela y tuerca

**CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

El diseño del taco será el adecuado al soporte y a los esfuerzos que soportará.

Las roscas no tendrán imperfecciones (rebabas, huellas, etc) que impidan el enroscado de los elementos.

El tornillo irá protegido contra la corrosión.

Los diámetros del taco y tornillo serán compatibles.

El perfil de la tuerca irá en función de su diámetro (UNE 17-008)

Cementación del tornillo: > 0,1 mm

**TACO QUIMICO:**

La ampolla será de vidrio y estanca.

Contendrá un adhesivo de dos componentes: una resina de reacción y un endurecedor de aplicación en frío.

El tornillo será de acero zincado. Tendrá una marca con el fin de conocer la profundidad de uso. La cabeza del extremo libre será compatible con el adaptador de la perforadora.

Diámetro de la botella: 14 mm

Tiempo de endurecimiento según la temperatura ambiente:

> 20°C: 10 min

10°C - 20°C: 20 min

0°C - 10°C: 1 h

- 5°C - 0°C: 5 h

**ARANDELAS:**

Diámetro interior de la arandela:

- Diámetro del tornillo 10 mm: 11 mm

- Diámetro del tornillo 11 mm: 13 mm

##### 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Se suministrarán conjuntamente con todas las piezas necesarias para su correcta colocación en cajas, donde figurarán:

- Identificación del fabricante

- Diámetros
- Longitudes
- Unidades
- Instrucciones de uso

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento  
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS**

#### **B0DZ - MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0DZA000.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos auxiliares para el montaje de encofrados y apuntalamientos, y para la protección de los espacios de trabajo en los andamios y los encofrados.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Tensores para encofrados de madera
- Grapas para encofrados metálicos
- Flejes de acero laminado en frío con perforaciones, para el montaje de encofrados metálicos
- Desencofrantes
- Conjunto de perfiles metálicos desmontables para soporte de encofrado de techos o de casetones recuperables
- Andamios metálicos
- Elementos auxiliares para plafones metálicos
- Tubos metálicos de 2,3" de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.
- Elemento de unión de tubos de 2,3" de D, para confección de entramados, barandillas, soportes, etc.
- Plancha de acero, de 8 a 12 mm de espesor para protección de zanjas, pozos, etc.

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Todos los elementos serán compatibles con el sistema de montaje que utilice el encofrado o apuntalamiento y no disminuirán sus características ni su capacidad portante.

Tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones que se puedan producir sobre estos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, por las presiones del hormigón fresco o de los métodos de compactación utilizados.

Estas condiciones se deben mantener hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar las tensiones a las que será sometido durante el desencofrado o desmoldado.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite

a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

**SENSOR, GRAPAS Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA PLAFONES METALICOS:**

No tendrán puntos de oxidación ni falta de recubrimiento en la superficie.

No tendrán defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

**FLEJE:**

Será de sección constante y uniforme.

Ancho:  $\geq 10$  mm

Espesor:  $\geq 0,7$  mm

Diámetro de las perforaciones: Aprox. 15 mm

Separación de las perforaciones: Aprox. 50 mm

**DESENCOFRANTE:**

Barniz antiadherente formado por siliconas o preparado de aceites solubles en agua o grasa diluida.

No se utilizarán como desencofrantes el gasoil, la grasa común ni otros productos análogos.

Evitará la adherencia entre el hormigón y el encofrado, sin alterar el aspecto posterior del hormigón ni impedir la aplicación de revestimientos.

No debe impedir la construcción de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que se deban unir para trabajar de forma solidaria.

No alterará las propiedades del hormigón con el que esté en contacto, ni la de las armaduras o el encofrado, y no ha de producir efectos perjudiciales en el medioambiente

Se ha de facilitar a la DF un certificado donde se reflejen las características del producto y sus posibles efectos sobre el hormigón, antes su aplicación

**CONJUNTO DE PERFILES METALICOS:**

Conjunto formado por elementos resistentes que conforman el entramado base de un encofrado para techos.

Los perfiles serán rectos, con las dimensiones adecuadas a las cargas que soportarán y sin más desperfectos que los debidos a los usos adecuados.

Los perfiles estarán protegidos con una capa de imprimación antioxidante.

Su diseño será tal que el proceso de hormigonado y vibrado no altere su planeidad ni su posición.

La conexión entre el conjunto de perfiles y la superficie encofrante será suficientemente estanca para no permitir la pérdida apreciable de pasta por las juntas.

Tolerancias:

- Rectitud de los perfiles:  $\pm 0,25\%$  de la longitud

- Torsión de los perfiles:  $\pm 2$  mm/m

**ANDAMIOS:**

Estará constituido por un conjunto de perfiles huecos de acero de alta resistencia.

Incluirá todos los accesorios necesarios para asegurar su estabilidad e indeformabilidad.

Todos los elementos que formen el andamio estarán protegidos por una capa de imprimación antioxidante.

Los perfiles serán resistentes a la torsión frente a los distintos planos de carga.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: De manera que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

**DESENCOFRANTE:**

Tiempo máximo de almacenamiento: 1 año

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## **B4 - MATERIALES PARA ESTRUCTURAS**

### **B4P - MATERIALES PREFABRICADOS PARA ESTRUCTURAS**

#### **B4PZ - MATERIALES AUXILIARES PARA PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B4PZB000.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Apoyos para vigas formados por una placa de material elastomérico, de caucho natural o sintético, apta para permitir giros y deformaciones de traslación de los elementos que soporta.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Neopreno sin armadura
- Neopreno armado
- Neopreno armado con pernos soldados

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Sus propiedades no se verán alteradas por la acción de las grasas y será resistente a la intemperie y a los agentes atmosféricos.

Composición de la placa:

- Caucho de cloropeno: > 60%
- Hollín: < 25%
- Material auxiliar: < 15%
- Ceniza: < 5%

Dimensión superficial de la placa:  $\geq 5$  x espesor

Módulo de deformación transversal (G):  $0,8 \leq G \leq 1,0$  N/mm<sup>2</sup>

Dureza Shore (DIN 53505): 65°

Deformación de rotura:  $\geq 450\%$

Resistencia a la tracción (DIN 53504):  $\geq 17$  N/mm<sup>2</sup>

Tolerancias:

- Dureza Shore:  $\pm 5^\circ$

##### NEOPRENO ARMADO:

Tendrá incorporada una armadura de refuerzo de acero, colocada por capas e íntimamente ligada al neopreno.

Límite elástico del acero:  $\geq 240$  N/mm<sup>2</sup>

Carga de rotura del acero:  $\geq 420$  N/mm<sup>2</sup>

##### NEOPRENO ARMADO CON PERNOS SOLDADOS:

En las caras tendrá una placa de acero donde irán soldados los pernos.

Número de pernos:

- Placa rectangular:
  - De 2 a 6 dm<sup>3</sup>: 2 - 6
  - De más de 6 dm<sup>3</sup>: 2 8
- Placa cilíndrica:
  - De 2 a 6 dm<sup>3</sup>: 1 - 4
  - De más de 6 dm<sup>3</sup>: 2 8

Diámetro de los pernos:

- Placa rectangular:  $\geq 12,7$  mm
- Placa cilíndrica:  $\geq 15,8$  mm

Espesor de la placa:

- Placa rectangular:
  - De 2 a 6 dm<sup>3</sup>: 16 - 22 mm
  - De más de 6 dm<sup>3</sup>:  $\geq 22$  mm
- Placa cilíndrica:
  - De 2 a 6 dm<sup>3</sup>: 20 - 22 mm
  - De más de 6 dm<sup>3</sup>: 20 - 22 mm

Distancia entre los pernos:

- Placa rectangular:  $\geq 150$  mm
- Placa cilíndrica:  $\geq 80$  mm

Distancia del perno al extremo de la placa:

- Placa rectangular:  $\geq 50$  mm
- Placa cilíndrica:  $\geq 100$  mm

Tipo de acero de la placa y de los pernos (DIN 17100): Calidad "Nelson"

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

- Recepción del certificado de garantía de calidad del fabricante. En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, o otra legalmente reconocida en un país de la CEE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad de producto.
- Inspección visual del material a su recepción.
- Determinación de las características geométricas de cada aparato de apoyo:
  - 5 medidas de longitud y anchura
  - 5 medidas de grueso de capa elemental
  - 5 de grueso total del aparato.

Para cada suministrador y tipo de aparato de apoyo del mismo tipo, se realizarán los siguientes ensayos 1 ensayo por lote:

- Determinación del módulo de elasticidad transversal (cizallamiento) de un apoyo de neopreno armado, según la norma UNE 53630
- Determinación de la resistencia a compresión de un apoyo de neopreno armado, según la norma UNE-EN 1337-3
- Determinación de la adherencia entre el elastómero y las armaduras de un apoyo de neopreno armado o junta de dilatación, según la norma UNE 53565-1, UNE 53565-2, UNE 53565-3 y UNE 53565-4.
- Comprobación del comportamiento dinámico de un apoyo de neopreno armado, según la norma MELC 1016
- Determinación del diagrama tensión - deformación de las placas de acero armado de neopreno, con obtención del límite elástico y de la tensión de rotura, según la norma UNE-EN 10002-1
- Determinación de la resistencia a tracción de una muestra de material elastómero, según la norma UNE 53510
- Determinación de la dureza nominal de una muestra de material elastómero, según la norma UNE 53510
- Determinación de la deformación medida al cabo de 24 h de una muestra de material elastómero según la

norma UNE ISO 188

- Determinación del envejecimiento al cabo de 72 h a 100°C de una muestra de material elastómero según la norma UNE 53548
- Determinación de la variación de la dureza experimentada después del ensayo de envejecimiento de una muestra de material elastómero según la norma UNE ISO 48
- Determinación del tipo de elastómero por espectrofotometría de infrarrojos según la norma UNE 53633
- Determinación de la resistencia al agrietamiento por ozono de una muestra de material elastómero según la norma UNE 53558-1
- Ensayos sobre el acero de armado:
  - Determinación del diagrama tensión - deformación, con obtención del límite elástico y de la tensión de rotura.
- Ensayos sobre los aparatos de apoyo:
  - Determinación del módulo de elasticidad transversal (G) (UNE 53630)
  - Determinación de la resistencia a rotura por compresión (UNE - EN 1337-3)
  - Control de la adherencia entre el elastómero y las armaduras (UNE - EN 1337-3)
  - Comprobación del comportamiento dinámico del apoyo (MELC 1016), siempre que el aparato tenga que estar sometido a cargas dinámicas importantes.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

La preparación de las muestras se realizará según la norma UNE-ISO 23529 y UNE-EN 1337-3.

Se seguirán también, los criterios de las "Recomendaciones para el Proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera".

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Para cada lote de control ( $\leq 1500 \text{ dm}^3$ ), el fabricante tiene que presentar los resultados de los ensayos indicados en un mínimo de 3 muestras, en caso contrario no se aceptará el lote.

En caso de que algún ensayo incumpla las especificaciones, se repetirá la determinación sobre dos muestras más del mismo lote, que será finalmente aceptado si los resultados sobre ambas muestras son satisfactorios.

---

## **B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

### **B96 - MATERIALES PARA BORDILLOS**

#### **B965 - PIEZAS RECTAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B96517E0.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza prefabricada de hormigón no armado de forma prismática, maciza y con una sección transversal adecuada a las superficies exteriores a las que delimita.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Monocapa: Pieza constituida por un solo tipo de hormigón
- Doble capa: Pieza constituida por diferentes tipos de hormigón en su estructura principal y en su capa superficial

Se han considerado las formas siguientes:

- Recto
- Curvo
- Recto con rigola
- Para vados

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La pieza tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.

La cara vista no tendrá grietas, desportillamientos ni otros defectos.

Las caras horizontales serán planas y paralelas.

Las aristas que definen la cara vista pueden ser biseladas, redondeadas, curvas o achaflanadas.

No aparecerán los áridos del mortero en la capa de huella.

La textura y el color no presentarán diferencias significativas respecto a cualquier muestra facilitada por el fabricante y aprobada por el comprador.

En el caso de piezas bicapa, no existirá separación entre las dos capas.

En las piezas de color, puede estar coloreada la capa superficial o toda la pieza.

La forma de expresión de las medidas será: Altura x anchura.

Espesor de la capa vista:  $\geq 4$  mm

Clases en función de la resistencia climática:

- Clase 1 (marcado A): sin medida del % de absorción de agua
- Clase 2 (marcado B):  $\leq 6\%$  de absorción de agua
- Clase 3 (marcado D): valor medio  $\leq 1$  kg/m<sup>2</sup> de pérdida de masa después del ensayo hielo-deshielo; ningún valor unitario  $> 1,5$

Clases en función de la resistencia al desgaste por abrasión:

- Clase 1 (marcado F): sin medida de esta característica
- Clase 3 (marcado H):  $\leq 23$  mm
- Clase 4 (marcado I):  $\leq 20$  mm

Clases en función de la resistencia a flexión:

- Clase 1 (marcado S): valor medio:  $\geq 3,5$  MPa; valor unitario:  $\geq 2,8$  MPa
- Clase 2 (marcado T): valor medio:  $\geq 5,0$  MPa; valor unitario:  $\geq 4,0$  MPa
- Clase 3 (marcado U): valor medio:  $\geq 6,0$  MPa; valor unitario:  $\geq 4,8$  MPa

Las características dimensionales, físicas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1340 y se determinarán según esta norma.

Tolerancias:

- Desviación de la longitud respecto de la longitud nominal:  $\pm 1\%$  al mm más cercano,  $\geq 4$  mm,  $\leq 10$  mm
- Desviación de otras dimensiones, excepto el radio:
  - Caras vistas:  $\pm 3\%$  al mm más cercano,  $\geq 3$  mm,  $\leq 5$  mm
  - Otras partes:  $\pm 5\%$  al mm más cercano,  $\geq 3$  mm,  $\leq 10$  mm
- Desviación máxima respecto de la planeidad y la rectitud en las caras planas y bordes rectos:
  - Dispositivo de medida de 300 mm de longitud:  $\pm 1,5$  mm
  - Dispositivo de medida de 400 mm de longitud:  $\pm 2$  mm
  - Dispositivo de medida de 500 mm de longitud:  $\pm 2,5$  mm
  - Dispositivo de medida de 800 mm de longitud:  $\pm 4$  mm

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 1340:2004 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

UNE 127340:2006 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En el albarán de entrega, constará como mínimo la siguiente información:

- Identificación del fabricante o la fábrica
- Fecha de entrega del producto, cuando se produzca antes de la considerada como apta para el uso

- Identificación de las clases en relación a la resistencia climática, la resistencia a la abrasión y la resistencia a la flexión
- Referencia a la norma UNE-EN 1340
- Identificación del producto
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

Sobre un 0,5 % de las piezas, con un mínimo de una unidad por paquete, o en el embalaje cuando no sea reutilizado, constará la siguiente información:

- Identificación del fabricante o la fábrica
- Fecha de producción
- Fecha de entrega del producto, cuando se produzca antes de la considerada como apta para el uso
- Identificación de las clases en relación a la resistencia climática, la resistencia a la abrasión y la resistencia a la flexión
- Referencia a la norma UNE-EN 1340
- En el embalaje: marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos internos incluyendo las premisas de transporte público de Nivel o Clase: A1\*. \* Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),

- Productos para cubiertas de Nivel o Clase: se considera que satisfacen los requisitos frente al fuego externo \*\*.

\*\* Decisión de la Comisión 2000/553/CE, modificada,

- Productos para uso externo y acabado de calles, cubriendo áreas externas de circulación de peatones y de vehículos:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

#### OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro, se realizarán los siguientes controles:
  - Inspección visual del material, identificación de las marcas correspondientes (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340) y recepción del certificado de calidad del fabricante.
  - Control dimensional sobre un 10 % de las piezas recibidas (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340).
- Para cada suministrador diferente, se tomarán 3 muestras (series) de 3 piezas cada una, para realizar los siguientes ensayos:
  - Resistencia a flexión (UNE-EN 1340).
  - Absorción de agua (UNE-EN 1340).
  - Resistencia a compresión de testimonios extraídos de las piezas de bordillo (UNE-EN 12390-3).

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán al azar según las instrucciones de la DF y los criterios de la norma UNE-EN 1339, UNE-EN 1340.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán las piezas que no superen la inspección visual, que no estén correctamente identificadas o que no lleguen acompañadas del certificado de calidad del fabricante.

La totalidad de las piezas sobre las que se realiza el control geométrico, cumplirán las especificaciones del pliego. En caso de incumplimiento, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si continúan observándose irregularidades, hasta el 100% del suministro.

En los ensayos de resistencia a flexión y absorción de agua, se cumplirán, en cada una de las 3 muestras, las condiciones de valor medio y valor individual indicados en las especificaciones. Si una serie no cumple este requisito, se podrán realizar contraensayos sobre dos muestras más (de 3 piezas cada una) procedentes del mismo lote, aceptándose el conjunto si las dos resultan conformes a lo especificado.

## **B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

### **B96 - MATERIALES PARA BORDILLOS**

#### **B966 - PIEZAS CURVAS DE HORMIGÓN PARA BORDILLOS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B96613C0,B966A3C0.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza prefabricada de hormigón no armado de forma prismática, maciza y con una sección transversal adecuada a las superficies exteriores a las que delimita.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Monocapa: Pieza constituida por un solo tipo de hormigón
- Doble capa: Pieza constituida por diferentes tipos de hormigón en su estructura principal y en su capa superficial

Se han considerado las formas siguientes:

- Recto
- Curvo
- Recto con rigola
- Para vados

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La pieza tendrá un color y una textura uniformes en toda la superficie.

La cara vista no tendrá grietas, desportillamientos ni otros defectos.

Las caras horizontales serán planas y paralelas.

Las aristas que definen la cara vista pueden ser biseladas, redondeadas, curvas o achaflanadas.

No aparecerán los áridos del mortero en la capa de huella.

La textura y el color no presentarán diferencias significativas respecto a cualquier muestra facilitada por el fabricante y aprobada por el comprador.

En el caso de piezas bicapa, no existirá separación entre las dos capas.

En las piezas de color, puede estar coloreada la capa superficial o toda la pieza.

La forma de expresión de las medidas será: Altura x anchura.

Espesor de la capa vista:  $\geq 4$  mm

Clases en función de la resistencia climática:

- Clase 1 (marcado A): sin medida del % de absorción de agua
- Clase 2 (marcado B):  $\leq 6\%$  de absorción de agua
- Clase 3 (marcado D): valor medio  $\leq 1$  kg/m<sup>2</sup> de pérdida de masa después del ensayo hielo-deshielo; ningún valor unitario  $> 1,5$

Clases en función de la resistencia al desgaste por abrasión:

- Clase 1 (marcado F): sin medida de esta característica
- Clase 3 (marcado H):  $\leq 23$  mm
- Clase 4 (marcado I):  $\leq 20$  mm

Clases en función de la resistencia a flexión:

- Clase 1 (marcado S): valor medio:  $\geq 3,5$  MPa; valor unitario:  $\geq 2,8$  MPa
- Clase 2 (marcado T): valor medio:  $\geq 5,0$  MPa; valor unitario:  $\geq 4,0$  MPa
- Clase 3 (marcado U): valor medio:  $\geq 6,0$  MPa; valor unitario:  $\geq 4,8$  MPa

Las características dimensionales, físicas y mecánicas cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 1340 y se determinarán según esta norma.

Tolerancias:

- Desviación de la longitud respecto de la longitud nominal:  $\pm 1\%$  al mm más cercano,  $\geq 4$  mm,  $\leq 10$  mm
- Desviación de otras dimensiones, excepto el radio:

- Caras vistas:  $\pm 3\%$  al mm más cercano,  $\geq 3$  mm,  $\leq 5$  mm
- Otras partes:  $\pm 5\%$  al mm más cercano,  $\geq 3$  mm,  $\leq 10$  mm
- Desviación máxima respecto de la planeidad y la rectitud en las caras planas y bordes rectos:
  - Dispositivo de medida de 300 mm de longitud:  $\pm 1,5$  mm
  - Dispositivo de medida de 400 mm de longitud:  $\pm 2$  mm
  - Dispositivo de medida de 500 mm de longitud:  $\pm 2,5$  mm
  - Dispositivo de medida de 800 mm de longitud:  $\pm 4$  mm

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento  
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 1340:2004 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.  
UNE 127340:2006 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En el albarán de entrega, constará como mínimo la siguiente información:

- Identificación del fabricante o la fábrica
- Fecha de entrega del producto, cuando se produzca antes de la considerada como apta para el uso
- Identificación de las clases en relación a la resistencia climática, la resistencia a la abrasión y la resistencia a la flexión
- Referencia a la norma UNE-EN 1340
- Identificación del producto
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

Sobre un 0,5 % de las piezas, con un mínimo de una unidad por paquete, o en el embalaje cuando no sea reutilizado, constará la siguiente información:

- Identificación del fabricante o la fábrica
- Fecha de producción
- Fecha de entrega del producto, cuando se produzca antes de la considerada como apta para el uso
- Identificación de las clases en relación a la resistencia climática, la resistencia a la abrasión y la resistencia a la flexión
- Referencia a la norma UNE-EN 1340
- En el embalaje: marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para usos internos incluyendo las premisas de transporte público de Nivel o Clase: A1\*. \* Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión 96/603/CE, y sus modificaciones),
- Productos para cubiertas de Nivel o Clase: se considera que satisfacen los requisitos frente al fuego externo \*\*. \*\* Decisión de la Comisión 2000/553/CE, modificada,
- Productos para uso externo y acabado de calles, cubriendo áreas externas de circulación de peatones y de vehículos:

- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

### OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro, se realizarán los siguientes controles:
  - Inspección visual del material, identificación de las marcas correspondientes (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340) y recepción del certificado de calidad del fabricante.
  - Control dimensional sobre un 10 % de las piezas recibidas (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340).
- Para cada suministrador diferente, se tomarán 3 muestras (series) de 3 piezas cada una, para realizar los siguientes ensayos:
  - Resistencia a flexión (UNE-EN 1340).
  - Absorción de agua (UNE-EN 1340).
  - Resistencia a compresión de testimonios extraídos de las piezas de bordillo (UNE-EN 12390-3).

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán al azar según las instrucciones de la DF y los criterios de la norma UNE-EN 1339, UNE-EN 1340.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán las piezas que no superen la inspección visual, que no estén correctamente identificadas o que no lleguen acompañadas del certificado de calidad del fabricante.

La totalidad de las piezas sobre las que se realiza el control geométrico, cumplirán las especificaciones del pliego. En caso de incumplimiento, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si continúan observándose irregularidades, hasta el 100% del suministro.

En los ensayos de resistencia a flexión y absorción de agua, se cumplirán, en cada una de las 3 muestras, las condiciones de valor medio y valor individual indicados en las especificaciones. Si una serie no cumple este requisito, se podrán realizar contraensayos sobre dos muestras más (de 3 piezas cada una) procedentes del mismo lote, aceptándose el conjunto si las dos resultan conformes a lo especificado.

---

## **B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

### **B97 - MATERIALES PARA RIGOLAS**

#### **B974 - PIEZAS DE MORTERO DE CEMENTO PARA RIGOLAS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B97422E1.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pieza prefabricada de mortero de cemento blanco.

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tendrá un color uniforme y una textura lisa en toda la superficie, con los ángulos y las aristas rectas y la cara plana.

No tendrá imperfecciones en la cara vista.

La forma de expresión de las medidas siempre será: Longitud x anchura x espesor.

Absorción de agua (UNE 127002):  $\leq 7,5\%$

Tensión de rotura a flexión (UNE 127-006 y UNE 127-007):

- Cara a tracción:  $\geq 50 \text{ kg/cm}^2$

- Dorso a tracción:  $\geq 40 \text{ kg/cm}^2$

Heladicidad (UNE 127004): Ausencia de señales de rotura o deterioro

Tolerancias:

- Dimensiones:  $\pm 1$  mm
- Espesor:  $\pm 3$  mm
- Ángulos, variación sobre un arco de 20 cm de radio:  $\pm 0,4$  mm
- Rectitud de aristas:  $\pm 0,4$  mm
- Abarquillamientos:  $\pm 0,5$  mm
- Planeidad:  $\pm 0,4$  mm

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas en palets.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* UNE 127001:1990 Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro, se realizarán los siguientes controles:
  - Inspección visual del material, identificación de las marcas correspondientes (UNE-EN 1339) y recepción del certificado de calidad del fabricante.
  - Control dimensional sobre un 10 % de las piezas recibidas (UNE-EN 1339).
- Para cada suministrador diferente, se tomarán 12 muestras (6 de 3 piezas cada una y 6 de 6 piezas) para realizar los siguientes ensayos:
  - Sobre 3 muestras de 3 piezas (UNE-EN 1339):
    - Absorción de agua.
    - Heladicidad.
    - Permeabilidad y absorción de agua para la cara vista.
    - Resistencia al choque
  - Sobre 6 muestras de 6 piezas cada una (UNE-EN 1339)
    - Resistencia a flexión.
    - Estructura.

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán al azar según las instrucciones de la DF y los criterios de la norma UNE-EN 1339.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán las piezas que no superen la inspección visual, que no estén correctamente identificadas o que no lleguen acompañadas del certificado de calidad del fabricante.

La totalidad de las piezas sobre las que se realiza el control geométrico, cumplirán las especificaciones del pliego. En caso de incumplimiento, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si continúan observándose irregularidades, hasta el 100% del suministro.

En los ensayos de resistencia a flexión y absorción de agua, se cumplirán, en cada una de las 3 muestras, las condiciones de valor medio y valor individual indicados en las especificaciones. Si una serie no cumple este requisito, se podrán realizar contraensayos sobre dos muestras más (de 3 piezas cada una) procedentes del mismo lote, aceptándose el conjunto si las dos resultan conformes a lo especificado.

## **B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

### **B9C - MATERIALES PARA PAVIMENTOS DE TERRAZO Y PAVIMENTOS DE BALDOSAS DE ÁRIDO CONGLOMERADO CON RESINA**

#### **B9C2 - TERRAZO CON RELIEVE**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B9C21324.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Baldosa hidráulica obtenida por moldeado o prensado, formada por una capa superior, el tendido o cara, una capa intermedia que a veces no existe, y una capa de base o dorso.

Se han considerado los siguientes terrazos:

- Terrazo liso
- Terrazo con relieve
- Terrazo lavado al ácido
- Terrazo lavado al ácido, para pavimentos flotantes

Se han considerado los usos siguientes (según UNE-EN 13748-1 y UNE-EN 13748-2):

- Uso interior
- Uso exterior

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La capa superior, el tendido, estará formado por mortero rico en cemento, arena muy fina, áridos triturados de mármol u otras piedras de medidas más grandes, y colorantes.

La capa intermedia, en su caso, será de un mortero análogo al de la cara, sin colorantes.

La capa de base estará formada por mortero menos rico en cemento y arena de mayor espesor.

La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales.

Tendrá un color uniforme.

El terrazo liso tendrá una textura lisa en toda la superficie.

El terrazo con relieve tendrá una textura superficial con resaltes y entalles.

El terrazo lavado con ácido tendrá una textura rugosa e irregular en la capa superior, a causa de la utilización de ácidos para suprimir los finos.

Tendrá la cara superficial plana.

Los ángulos serán rectos y las aristas rectas y vivas.

Cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la DF.

- Espesor de la capa de huella (UNE-EN 13748-1 y UNE-EN 13748-2):
- Tensión de ruptura (UNE-EN 13748-1):
  - Pavimento colocado que no debe ser pulido:  $\geq 4$  mm (clase I para espesor thI)
  - Pavimento colocado que debe ser pulido:  $\geq 8$  mm (clase II para espesor thII)
- Tamaño del árido:

Grano	Tamaño del árido (mm)
Micro	0 - 6
Pequeño	7 - 10
Medio	10 - 30
Grande	30 - 40

- Características superficiales y aspecto visual:

- Proyecciones, depresiones, exfoliaciones ni grietas no han de ser visibles a 2 m en condiciones de luz natural y ambiente seco.

- Las coloraciones cuando se apliquen deben estar contenidas en la capa de la huella o en toda la baldosa.
- Pueden existir ligeras variaciones en la consistencia del color entre diferentes lotes de baldosas causadas por variaciones inevitables en el tono y propiedades del cemento y áridos, o por el proceso o momento de la fabricación. El fabricante debe definir lo que se considera como lote.
- Tolerancias dimensionales:

Dimensión	Tolerancia
Longitud del lado	$\pm 0,3\%$
Grosor	$\pm 2$ mm (para un grosor < 40 mm) $\pm 3$ mm (para un grosor $\geq 40$ mm)

- Tolerancias de forma:
  - Rectitud de aristas:
    - Uso interior (UNE-EN 13748-1):  $< \pm 0,3\%$
    - Uso exterior (UNE-EN 13748-2): no se requiere
  - Planeidad:  $< \pm 0,3\%$  de la longitud de la diagonal (excepto si es texturada)

#### TERRAZO PARA USO INTERIOR:

##### Características mecánicas:

- Absorción de agua (UNE-EN 13748-1):
  - Absorción total:  $\leq 8\%$
  - Absorción para vista:  $\leq 0,4$  g/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a flexión (UNE-EN 13748-1):
  - Módulo resistente medio:  $\geq 5$  MPa
  - Módulo resistente individual:  $< 4$  MPa
- Tensión de ruptura (UNE-EN 13748-1):

Clase	Marcado	Requisitos
1(a)	BL I	sin requisitos
2	BL II	área de la superficie $\leq 1100$ cm <sup>2</sup>   ningún resultado individual $< 2,5$ kN
3	BL III	área de la superficie $> 1100$ cm <sup>2</sup>   ningún resultado individual $< 3,0$ kN

(a) Clase 1 Los productos sólo se utilizarán si las baldosas se colocan sobre cama de mortero re una base rígida.

- Resistencia al desgaste por abrasión (UNE-EN 13748-1):

Ensayo utilizado	Desgaste por abrasión (valor individual)
Disco ancho	$> 25$ mm
Böhme	$> 30$ cm <sup>3</sup> /50cm <sup>2</sup>

- Resistencia al resbalamiento (UNE-EN 13748-1): El fabricante declarará la resistencia al resbalamiento de acuerdo con los ensayos que explica la normativa.
- Reacción al fuego (UNE-EN 13748-1): Las baldosas de terrazo se consideran clase A I fl de acuerdo con Decisión de la Comisión 96/603/CEE.
- Conductividad térmica (UNE-EN 13748-1): Si las baldosas han de estar previstas para contribuir al rendimiento térmico de un elemento, el fabricante a de declarar las propiedades de acuerdo con la tabla L.2 de la norma EN 13369.

#### TERRAZO PARA USO EXTERIOR

- Características mecánicas:
  - Resistencia a flexión (UNE-EN 13748-2):

Clase	Marcado	Valor medio por 4 probetas (Mpa)	Valor individual (Mpa)
1	ST	$\geq 3,5$	$\geq 2,8$
2	TT	$\geq 4,0$	$\geq 3,2$
3	UT	$\geq 5,0$	$\geq 4,0$

- Tensión de ruptura (UNE-EN 13748-2):

Clase	Marcado	Carga mínima de rotura (KN)	
		Valor medio	Valor individual
30	3T	$\geq 3,0$	$\geq 2,4$
45	4T	$\geq 4,5$	$\geq 3,6$
70	7T	$\geq 7,0$	$\geq 5,6$
110	11T	$\geq 11,0$	$\geq 8,8$
140	14T	$\geq 14,0$	$\geq 11,2$
250	25T	$\geq 25,0$	$\geq 20,0$
300	30T	$\geq 30,0$	$\geq 24,0$

- Resistencia al desgaste por abrasión (UNE-EN 13748-2):

Clase	Marcado	Carga mínima de rotura (KN)
1	F	Característica no medida
2	G	$\leq 26\text{mm}$ o $\leq 26\text{cm}^3/50\text{cm}^2$
3	H	$\leq 26\text{mm}$ o $\leq 26\text{cm}^3/50\text{cm}^2$
4	I	$\leq 20\text{mm}$ o $\leq 18\text{cm}^3/50\text{cm}^2$

- Resistencia al resbalamiento:

El fabricante declarará la resistencia al resbalamiento de acuerdo con los ensayos que se indican en la normativa UNE-EN 13748-2.

- Resistencia climática:

Clase	Marcado	Absorción de agua %en masa	Masa perdida después de ensayo de hielo-deshielo kg/m <sup>2</sup>
1	A	Característica no medida	Característica no medida
2	B	$\leq 6$ , como a media	Característica no medida
3	D	Característica no medida	$\leq 1,0$ como media, ningún valor individual $> 1,5$

- Resistencia al fuego UNE-EN 13478-2: Las baldosas de terrazo se consideran clase A I fl de acuerdo con decisión de la Comisión 96/603/CE.

- Comportamiento ante el fuego externo UNE-EN 13478-2: Se considera que el terrazo utilizado en cubiertas satisface los requisitos de comportamiento delante el fuego externo sin necesidad de realizar ensayos de acuerdo con decisión de la Comisión Europea 2000/553/CE.

- Conductividad térmica (UNE-EN 13748-2): Si las baldosas han de estar previstas para a contribuir al rendimiento térmico de un elemento, el fabricante a de declarar las propiedades de acuerdo con tabla L.2 de la norma EN 13369.

Si las baldosas han de estar previstas para a contribuir al rendimiento térmico de un elemento, el fabricante a de declarar las propiedades de acuerdo con tabla L.2 de la norma EN 13369.

TERRAZO PARA PAVIMENTOS FLOTANTES:

Carga puntual centrada apoyada la pieza por los cuatro extremos:  $\geq 200$  kg

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas sobre palets. Cada pieza tendrá al dorso la marca del fabricante.  
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento  
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 13748-1:2005 Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.  
UNE-EN 13748-2:2005 Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para pavimentación exterior y cubiertas,
- Productos para pavimentación interior:
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones

En el albarán, factura, certificado del suministrador o fabricante, o documentación comercial entregada con el suministro de las baldosas, debe constar la siguiente información como a mínimo:

- Identificación del fabricante
- Identificación de esta norma (UNE-EN 13748-1 para uso interior y UNE-EN 13748-2)
- Identificación de fecha de producción. - Identificación del marcado en cada palé o paquete o al menos al 3% de las unidades
- Identificación del producto
- Forma y clase, cuando sea aplicable.

El embalaje y/o documentación comercial han de llevar el marcado CE de conformidad con lo que disponen los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado CE debe ir acompañado por la siguiente información:

#### TERRAZO PARA USO INTERIOR:

- Nombre o logotipo y dirección registrada del fabricante
- Dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a esta norma UNE-EN 13748-1
- Descripción del producto
- Información de las características:
  - Reacción al fuego
  - Impermeabilidad a el agua
  - Resistencia a flexión (rotura) / carga de rotura
  - Resistencia al resbalamiento
  - Conductividad térmica

#### TERRAZO PARA USO EXTERIOR

- Nombre o logotipo y dirección registrada del fabricante
- Dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a esta norma UNE-EN 13748-2
- Descripción del producto
- Información de las características:
  - Reacción al fuego
  - Comportamiento delante el fuego externo
  - Resistencia climática
  - Resistencia a rotura
  - Resistencia al resbalamiento
  - Conductividad térmica

## **B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

### **B9C - MATERIALES PARA PAVIMENTOS DE TERRAZO Y PAVIMENTOS DE BALDOSAS DE ÁRIDO CONGLOMERADO CON RESINA**

#### **B9CZ - MATERIALES AUXILIARES PARA PAVIMENTOS DE TERRAZO**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B9CZ2000.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Materiales complementarios para la ejecución de pavimentos de terrazo.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Lechada blanca
- Lechada de color
- Soportes de mortero o de PVC
- Piezas de soporte inferior o intermedia, o superior, de mortero o de PVC

###### LECHADA:

Estará formada por la mezcla de cemento blanco, cargas minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos, con la adición de agua en la proporción especificada.

Las lechadas de color tendrán pigmentos colorantes.

Los aditivos no contendrán sustancias que puedan perjudicar las características de la mezcla una vez elaborada.

La lechada una vez aplicada resistirá los acabados superficiales que pueda recibir el pavimento.

Será resistente al lavado y mantenimiento del mismo.

###### PIEZA DE SOPORTE INFERIOR O INTERMEDIA:

Serán piezas cilíndricas de mortero de cemento o de PVC, con encajes para montarlas superpuestas y conseguir distintas alturas.

Las superficie no tendrá defectos que impidan el correcto ensamblaje y el buen asiento.

Diámetro: 15 - 18 cm

Altura: 5 - 7 cm

Resistencia a la compresión:  $\geq 15$  N/mm<sup>2</sup>

###### PIEZA DE SOPORTE SUPERIOR:

Serán piezas cilíndricas de mortero de cemento o de PVC con elementos superiores que faciliten la colocación de las baldosas del pavimento, con las separaciones previstas.

En la parte inferior tendrá los encajes que permitan montarla sobre la pieza inferior o intermedia.

Las superficie no tendrá defectos que impidan el correcto ensamblaje y el buen asiento.

Diámetro: 11 - 13 cm

Altura: 3 - 5 cm

Resistencia a la compresión:  $\geq 15$  N/mm<sup>2</sup>

##### 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

###### LECHADA:

Suministro: Envasada. En el envase constará el nombre del fabricante y el tipo de producto contenido.

Almacenamiento: En su envase en lugares secos.

###### SOPORTE O PIEZA DE SOPORTE DE MORTERO:

Suministro: Embaladas y protegidas para evitar desportillamientos.

Almacenamiento: En su envase en lugares protegidos de golpes.

###### SOPORTE O PIEZA DE SOPORTE DE PVC:

Suministro: Embaladas.

Almacenamiento: En su envase.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento  
Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

## **B9 - MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

### **B9H - MATERIALES PARA PAVIMENTOS BITUMINOSOS**

#### **B9H1 - MEZCLAS BITUMINOSAS CONTINUAS EN CALIENTE**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B9H11252,B9H11B52,B9H11K52.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, previamente calentados (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), cuya puesta en obra se realiza a una temperatura muy superior a la de ambiente.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mezcla bituminosa continua: Mezcla tipo hormigón bituminoso, con granulometría continua y eventualmente aditivos.

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La mezcla tendrá un aspecto homogéneo sin segregaciones o espuma. No estará carbonizada o sobrecalentada.

Requisitos de los materiales constituyentes:

- Ligante utilizado puede ser de los tipos siguientes:
  - B: Betún de pavimentación según UNE-EN 12591
  - PMB: Betún modificado con polímeros según UNE-EN 14023
  - Betún de alto grado según UNE-EN 13924
  - BC: Betún de pavimentación modificado con caucho
  - PMBC: Betún modificado con polímeros, con adición de caucho según UNE-EN 14023
- Los áridos y el filler añadido utilizados en la mezcla cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 13043, en función del uso previsto.
- La cantidad de filler añadido será la especificada.
- En mezclas con asfalto reciclado se especificará la mezcla origen del asfalto.
- La granulometría máxima de los áridos del asfalto reciclado no será mayor que la granulometría máxima de la mezcla. Las propiedades de los áridos del asfalto reciclado deberán cumplir los requisitos especificados para los áridos de la mezcla.
- Se declararán la naturaleza y propiedades de los aditivos utilizados.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Características generales de la mezcla:

- Composición: La granulometría se debe expresar en porcentajes en masa del árido total. Los contenidos de

ligante y de aditivos se deben expresar en porcentajes en masa de la mezcla total. Los porcentajes que pasen por los tamices, con excepción del tamiz de 0,063 mm, se deben expresar con una aproximación del 1%; para el contenido de ligante, el porcentaje que pase por el tamiz de 0,063 mm y cualquier contenido de aditivos se debe expresar con una aproximación del 0,1%.

- Granulometría: Los requisitos para la granulometría se expresará en términos de los valores máximo y mínimo por selección de los porcentajes que pasan por los tamices 1,4 D, D, 2 mm y 0,063 mm.
- El material cuando se descargue del mezclador, tendrá una apariencia homogénea con los áridos totalmente recubiertos por el ligante y no presentará evidencias de aglomeraciones de los áridos finos
- Reacción al fuego: La clasificación en relación a la reacción al fuego (Euroclases) se determinará según con la norma UNE-EN 13501-1
- Resistencia a los combustibles, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): El material estará clasificado en alguna de las categorías siguientes: buena, moderada, pobre o sin requisito

#### MESCLAS CONTINUAS:

La designación del hormigón asfáltico puede realizarse mediante dos sistemas:

- Procedimiento empírico: Especificación de la dosificación y requisitos de los materiales constituyentes
- Procedimiento fundamental: Especificación de las características funcionales

El Código de designación de la mezcla se realizará según la fórmula: AC D surf/base/bin ligante granulometría

- AC: Hormigón asfáltico
- D: Granulometría máxima del árido
- surf/base/bin: uso previsto; capa de rodadura /o base /o intermedia
- ligante: designación del ligante utilizado
- granulometría: designación del tipo de granulometría al que corresponde la mezcla; densa (D), semidensa (S) o gruesa (G)
- MAM: Si la mezcla es de alto módulo

Requisitos de los materiales constituyentes:

- En las mezclas con especificación empírica, el grado del betún cumplirá con los valores especificados.
- En mezclas con especificación empírica para capas de rodadura con más del 10% en masa sobre el total de la mezcla, de asfalto reciclado procedente de mezclas de betún de pavimentación, el ligante cumplirá con lo especificado en el apartado 4.2.2.2. de la UNE-EN 13108-1
- En mezclas con especificación empírica para capas base o intermedias con más del 20% en masa sobre el total de la mezcla, de asfalto reciclado procedente de mezclas de betún de pavimentación, el ligante cumplirá con lo especificado en el apartado 4.2.2.3. de la UNE-EN 13108-1
  - Los tamices de tamaño D y de tamaños comprendidos entre D y 2 mm se seleccionaran de los siguientes:
    - Serie básica más la serie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm, 31,5 mm
    - Serie básica más la serie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm, 16 mm, 20 mm, 31,5 mm

El porcentaje que pasa por los tamices D, 2 mm y 0,063 mm de la curva granulométrica seleccionada, no excederá los valores máximo y mínimo especificados en la tabla 1 o 2 de la UNE-EN 13108-1.

- Contenido de huecos (UNE-EN 13108-20): Estará comprendido entre los valores máximo y mínimo seleccionados de las categorías del contenido de huecos de las tablas 3 y 4 de la UNE-EN 13108-1.
- Sensibilidad al agua (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o superior al correspondiente a la categoría de coeficiente de resistencia a la tracción indirecta ITSR, según lo especificado en la tabla 5 de la UNE-EN 13108-1.
- Resistencia a la abrasión con neumáticos claveteados (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o inferior al correspondiente a la categoría del material, según lo especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 13108-1.
- Resistencia a la deformación permanente (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o inferior al correspondiente a la categoría del material, según lo especificado en la tablas 7, 8 y 9 de la UNE-EN 13108-1.
- Resistencia a los fluidos antihielo, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o superior al correspondiente a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 10 de la UNE-EN 13108-1.
- Temperatura de la mezcla (UNE-EN 12697-13): En betún de grado de pavimentación la temperatura máxima de la mezcla declarada por el fabricante, será menor que el límite superior especificado en la tabla 11 de la UNE-EN 13108-1. El fabricante debe declarar la temperatura mínima en el momento de distribución de la mezcla. En betunes modificados, de alto grado de dureza o aditivos, se pueden aplicar temperaturas diferentes. En este caso estas temperaturas estarán declaradas por el fabricante.

- Características de la mezcla con especificación empírica:
  - Contenido de asfalto reciclado procedente de mezclas de betún modificado o con aditivo modificador y/o en mezclas con betún modificado o modificador:
    - Capas de rodadura:  $\leq 10\%$  en masa
    - Capas de regularización, intermedias o base:  $\leq 20\%$  en masa
  - Granulometría: se cumplirá lo especificado en el artículo 5.3.1.2 de la UNE-EN 13108-1
  - Contenido de ligante: El valor declarado por el fabricante será como mínimo el correspondiente a la categoría del producto según lo especificado en la tabla 13 de la UNE-EN 13108-1
  - Aditivos: El fabricante especificará el tipo y la cantidad de cada aditivo constituyente
  - Valores Marshall, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): Los valores declarados por el fabricante cumplirán lo especificado en el artículo 5.3.2 de la UNE-EN 13108-1, en función de la categoría del material.
  - Porcentaje de huecos rellenos de betún (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante cumplirá los límites correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 18 y 19 de la UNE-EN 13108-1.
- Porcentaje de huecos en los áridos minerales (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante será igual o superior al correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 20 de la UNE-EN 13108-1.
- Contenido mínimo de huecos después de 10 revoluciones (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante cumplirá el límite correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 21 de la UNE- EN 13108-1.
- Características de la mezcla con especificación fundamental:
  - Contenido de ligante:  $\geq 3\%$
  - Rigidez (UNE-EN 13108-20): Los valores declarados por el fabricante cumplirán los valores máximo y mínimo correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en las tablas 22 y 23 de la UNE-EN 13108-1.
  - Resistencia a la deformación permanente. Ensayo de compresión triaxial (UNE-EN 13108-20): Los valores declarados por el fabricante cumplirán los valores máximos correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en las tabla 24 de la UNE-EN 13108-1.
  - Resistencia a la fatiga (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante cumplirá el límite correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 25 de la UNE-EN 13108-1.

#### MEZCLAS BITUMINOSAS DE ALTO MÓDULO:

El contenido de materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas en caliente no puede superar el 10% de la masa total de la mezcla.

Módulo dinámico a 20°C (UNE-EN 12697-26):  $\geq 11.000$  MPa

Resistencia a la fatiga (30Hz a 20°C según anejo D UNE-EN 12697-24):  $\geq 100$  micras/m (valor de la deformación para 1 millón de ciclos)

#### CARACTERÍSTICAS DE LAS MEZCLAS CONTINUAS PARA USO EN CARRETERAS:

Se han considerado las mezclas para firmes de carreteras contempladas en el artículo 542 del PG 3:

- Mezcla bituminosa: Hormigón asfáltico para uso en firmes como capa de rodadura, intermedia, regularización o base
- Mezcla bituminosa de alto módulo: Hormigón asfáltico para uso en firmes como capa intermedia o base

El tipo y composición de la mezcla cumplirá con las especificaciones del la norma UNE-EN 13108-1 complementadas con las indicaciones de los epígrafes 542.3 y 542.5 del PG 3 vigente.

El ligante ha de cumplir las especificaciones del artículo 542.2.2 del PG 3; el tipo de ligante hidrocarbonado según la función de la capa, estará entre los definidos en las tablas 542.1a o 542.1b del PG 3, según corresponda.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones del epígrafe 542.2.3 del PG 3 vigente.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: La mezcla se transportará en camiones de caja lisa y estanca, la cual estará limpia y tratada para evitar la adherencia de la mezcla.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Durante el transporte se protegerá la mezcla con lonas u otras coberturas, para evitar el enfriamiento.

La mezcla se aplicará inmediatamente.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

Este criterio incluye el abono del ligante hidrocarbonado y del polvo mineral de aportación utilizados en la confección de la mezcla bituminosa.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

MESCLAS CONTINUAS:

UNE-EN 13108-1:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.

MEZCLAS PARA USO EN CARRETERAS:

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

#### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En el albarán de entrega o en la documentación que acompaña el producto, constará como mínimo la siguiente información:

- Identificación del fabricante y de la planta de mezclado
- Código de identificación de la mezcla
- Cómo obtener la totalidad de los detalles para demostrar la conformidad con la UNE-EN
- Detalles de todos los aditivos
- Mezclas continuas
  - Designación de la mezcla según el apartado 7 de la UNE-EN 13108-1
  - Detalles de la conformidad con los apartados 5.2.8 y 5.2.9 de la UNE-EN 13108-1 en mezclas para uso en aeropuertos
- Marca CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE se acompañará de la siguiente información:
  - Número de identificación del organismo de certificación
  - El nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
  - Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
  - El número del certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica
  - Referencia a las norma europea EN
  - Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
  - Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para carreteras y otras vías de tráfico:
  - Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A\*\*\*, D, E, F o CWFT\*\*\*\*,
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: A\*\*\*, D, E, F o CWFT\*\*\*\*. \*\*\*\* CWFT Clasificación sin más ensayos (basado en una Decisión de la Comisión publicada):
  - Sistema 4: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A, B, C)\*\*. \*\* Materiales cuyo comportamiento frente al fuego no tiene porque cambiar durante el proceso de producción:
  - Sistema 3: Declaración de Prestaciones
- Productos para usos sujetos a reglamentaciones sobre reacción al fuego de Nivel o Clase: (A, B, C)\*. \* Materiales cuyo comportamiento frente al fuego puede que cambie durante el proceso de producción (en general, aquellos de composición química, por ejemplo, retardantes del fuego, o aquellos en los que un cambio en su composición puede llevar a cambios en su reacción frente al fuego):
  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN

#### **CARRETERAS:**

El fabricante ha de entregar para su aprobación la documentación relativa a la fórmula de trabajo indicada en el epígrafe 542.5.1 del PG 3 vigente.

#### **OPERACIONES DE CONTROL EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:**

Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción de la documentación del fabricante.

Se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan el marcado CE cumplen con las especificaciones definidas en este pliego.

#### **- MEZCLAS CONTINUAS:**

- La DF podrá disponer de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, en este caso se realizarán según lo especificado en el apartado 542.9 del PG 3.

#### **CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:**

Los criterios de toma de muestras tanto para los ensayos de materiales como de la mezcla son los indicados en los artículos 542.9 y 543.9 del PG 3, según corresponda.

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

#### **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

No se utilizará en la obra mezclas sin la documentación exigida.

Se rechazarán las mezclas cuyos valores declarados por el fabricante incumplan con las especificaciones del pliego de condiciones.

---

## **BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

### **BBA - MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

#### **0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO**

BBA1M200,BBA11100.

#### **1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS**

Materiales para aplicación directa sobre la calzada de una marca o sistema de señalización vial horizontal.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Materiales base:
  - Pinturas acrílicas, acrílicas en base agua y alcídicas
  - Termoplásticos
  - Plásticos en frío
- Materiales de post-mezclado:
  - Microesferas de vidrio

#### **PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO:**

Pintura: producto líquido que contiene ligantes, pigmentos, extendedores, disolventes y aditivos. Se suministra en forma mono o multicomponente. Cuando se aplica, se forma una película cohesionada a través de un proceso de evaporación del disolvente y/o un proceso químico.

Termoplásticos: producto de marcado, libre de disolventes, que se suministra en forma de bloque, granza o polvo. Se calienta hasta fundirse y, en ese momento, se aplica. La película cohesionada se forma mediante enfriamiento.

Plásticos en frío: Producto viscoso que se suministra en dos componentes o en forma multicomponente (al menos un componente principal y un endurecedor) y libre de disolventes. La película cohesionada se forma mediante reacción química después de mezclar los componentes.

El fabricante declarará, para cada material base especificado, las siguientes características de identificación definidas en las normas UNE-EN 12802 y UNE-EN 1871, ensayadas según la norma correspondiente:

- Densidad, según UNE-EN ISO 2811-1: pinturas, termoplásticos y plásticos en frío
- Color, según UNE-EN 1871: pinturas, termoplásticos y plásticos en frío
- Factor de luminancia, según UNE-EN 1871: pinturas, termoplásticos y plásticos en frío

- Poder cubriente, según UNE-EN ISO 2814: pinturas
- Contenido en sólidos, según UNE-EN 12802: pinturas
- Contenido en ligante, según UNE-EN 12802: pinturas, termoplásticos y plásticos en frío
- Contenido en disolventes, según UNE-EN 12802: pinturas
- Viscosidad, según UNE-EN 12802: pinturas
- Contenido en cenizas, según UNE-EN 12802: pinturas, termoplásticos y plásticos en frío
- Contenido en microesferas de vidrio, según UNE-EN 12802: termoplásticos y plásticos en frío

Las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco para uso en marcas viales de carreteras, cumplirán los siguientes requisitos para las características físicas, ensayados según la norma correspondiente:

- Color, según UNE-EN 1871: cumplirá los valores de la tabla 700.2.a del PG 3 vigente
- Factor de luminancia, según UNE-EN 1871:
  - Pinturas: clase LF7
  - Termoplásticos y plásticos en frío: clase LF6
- Estabilidad al almacenamiento, según UNE-EN 1871:
  - Pinturas:  $\geq 4$
- Envejecimiento artificial acelerado, según UNE-EN 1871:
  - Color: cumplirá los valores de la tabla 700.2.a del PG 3 vigente
  - Factor de luminancia: clase UV1
- Resistencia al sangrado, según UNE-EN 1871:
  - Pinturas: clase BR2 (exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso)
- Resistencia a los álcalis, según UNE-EN 1871: pasa (exigible en aplicaciones directas sobre pavimentos de hormigón)
- Punto de reblandecimiento, según UNE-EN 1871:
  - Termoplásticos: clase  $\geq$  SP3
- Estabilidad al calor (UNE-EN 1871):
  - Termoplásticos: color como en la tabla 700.2.a del PG 3 vigente y clase UV2 para el factor de luminancia.

#### MICROESFERAS DE VIDRIO:

Partículas de vidrio transparentes y esféricas que, mediante la retrorreflexión de los haces de luz incidentes de los faros de un vehículo hacia su conductor proporciona visibilidad nocturna a las marcas viales.

Las características siguientes cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

- Índice de refracción, según UNE-EN 1423: expresado como clase
  - Clase A:  $\geq 1,5$
  - Clase B:  $\geq 1,7$
  - Clase C:  $\geq 1,9$
- Porcentaje ponderado máximo de microesferas de vidrio defectuosas, según UNE-EN 1423: expresado como pasa/no pasa.
  - Microesferas de vidrio defectuosas:  $\leq 20 \%$
  - Granos y partículas extrañas:  $\leq 3 \%$
  - Evaluando por separado las microesferas de diámetro  $< 1 \text{ mm}$  y las de diámetro igual  $\geq 1 \text{ mm}$ .
- Granulometría, según UNE-EN 1423: expresada como descripción tamiz a tamiz. Se determina mediante el uso de tamices seleccionados, de acuerdo con las siguientes reglas.

Tamiz (ISO 565 R 40/3)	Masa retenida acumulada (% en peso)
Superior de seguridad	0 a 2
Superior nominal	0 a 10
Intermedios	N1 a N2 (*)
Inferior nominal	95 a 100

\*  $N2-N1 \leq 40$

- Sustancias peligrosas, según UNE-EN 1423: expresada como clase para cada una de las sustancias peligrosas (Arsénico, Plomo y Antimonio).
  - Clase 0: valor no requerido
  - Clase 1:  $\leq 200 \text{ ppm (mg/kg)}$
- Resistencia a los agentes químicos; agua, ácido clorhídrico, cloruro cálcico y sulfuro sódico, según UNE-EN

1423: expresada como pasa/no pasa. Las microesferas de vidrio no deben presentar ninguna alteración superficial (superficie blanquecina y sin brillo) cuando entran en contacto con el agua o los agentes químicos citados anteriormente.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

### PINTURA, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO:

Suministro: En envase hermético que conserve las propiedades de la pintura.

Almacenamiento: El envase se colocará en posición invertida, en lugares ventilados y no expuestos al sol. No se almacenarán envases que hayan permanecido abiertos más de 18 h.

### MICROESFERAS DE VIDRIO:

Suministro: En envase cerrado.

Almacenamiento: En su envase de origen, sin que se alteren sus condiciones.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### NORMATIVA GENERAL:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

### PINTURA, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO:

\* UNE-EN 1871:2000 Materiales para señalización vial horizontal. Propiedades físicas.

\* UNE-EN 12802:2012 Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación.

### MICROESFERAS DE VIDRIO:

UNE-EN 1423:2013 Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, áridos antideslizantes y mezclas de ambos.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El albarán entregado por el suministrador deberá contener la siguiente información:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación

### CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LAS PINTURAS, TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO:

El suministrador pondrá a disposición de la DF la siguiente documentación que acredita el cumplimiento de las prestaciones exigidas:

Pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco:

- Declaración de prestaciones referido al sistema de señalización vial del que forme parte, incluyendo la composición e identificación del sistema: material base, materiales de premezclado y/o post-mezclado, dosificaciones e instrucciones de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos:
  - Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE)
  - Evaluación Técnica Europea (ETE)
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3 del PG 3 vigente.
- Declaración del fabricante con las características de identificación definidas para cada material base en la tabla 700.5 del PG 3 vigente.

Pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color rojo y negro:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad, según UNE-EN 13197 realizado por un laboratorio acreditado, que incluirá la identificación del sistema.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 del PG 3 vigente para los colores negro y rojo.

#### CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO:

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para zonas aptas para la circulación:
  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

Cada envase llevará en un lugar visible el marcado CE de conformidad con los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio que a más deberá contener la siguiente información:

- Nombre o marca de identificación del fabricante y dirección registrada
- Las dos últimas cifras del año de fabricación del producto
- Número del certificado de conformidad CE
- El número y año de esta norma Europea (UNE-EN 1423)
- Descripción del producto
- El número de lote y masa neta
- La presencia eventual de tratamientos superficiales y su finalidad.
- Indicaciones que permitan identificar las características armonizadas del producto:
  - Índice de refracción
  - Granulometría
  - Resistencia a la fragmentación (para granulados antideslizantes)
  - En caso de mezcla de microesferas de vidrio y áridos antideslizantes, las proporciones de ambos.

Declaración de prestaciones conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE-EN 1423.

Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

#### OPERACIONES DE CONTROL PARA PINTURA:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Comprobación de la documentación.
- Inspección visual del suministro.
- La DF podrá determinar la realización de ensayos de algunas o todas las características especificadas en la tabla 700.5 del PG 3 vigente.

#### OPERACIONES DE CONTROL DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Comprobación de la documentación.
- Inspección visual del suministro.
- Determinación de las siguientes características, según UNE-EN 1423:
  - Granulometría
  - Índice de refracción
  - Porcentaje de microesferas defectuosas
  - Tratamiento superficial
- La DF podrá determinar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

#### CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se rechazarán los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos sobre los se hayan efectuado ensayos de identificación y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que se acredite que se han eliminado las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

---

## **BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

## **BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD**

### **BBM1 - SEÑALES**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BBM11303, BBM11203, BBM12703, BBM12603, BBM1AHA3, BBM1EN33, BBM1EB13.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos para colocar verticalmente, destinados a informar y ordenar la circulación en vías utilizadas por vehículos y/o peatones.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Señales de contenido fijo, que son las que tienen un contenido preestablecido por el
- Catálogo de señales verticales de circulación publicado por la Dirección General de
- Carreteras; únicamente varían su tamaño y los números que incluyen en algunos casos.
- Paneles complementarios, aquellos que acompañan a las señales de contenido
- fijo y acotan su prescripción.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Aluminio anodizado.
- Acero galvanizado

Se han considerado los siguientes acabados:

- Con pintura no reflectora
- Con lámina retrorreflectante.

#### **CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

La placa señal estará formada por estampación de una plancha de aluminio o de acero galvanizado, con los elementos de refuerzo y anclaje necesarios para su anclaje, y recubierta con el acabado que le sea propio, pintura no reflectora o con una lámina retrorreflectante.

La utilización de materiales de otra naturaleza deberá ser aprobada por la DF.

La superficie metálica será limpia, lisa, no porosa, exenta de corrosión y resistente a la intemperie.

No presentará arañazos, abolladuras ni otros defectos superficiales.

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

No se admitirán las siguientes clases (de acuerdo con la UNE-EN 12899-1):

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros ( 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

Tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en la DT, de acuerdo con el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Las estructuras y elementos de acero han de ser conformes con la Norma EN 1993-1-1.

Las estructuras y elementos de aluminio han de ser conformes con la Norma EN 1999-1-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1. del PG 3/75 MOD 11-OM

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

#### **ACABADO CON LÁMINA RETRORREFLECTANTE:**

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las

características visuales (coordinadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3 cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

**ACABADO CON PINTURA NO RETRORREFLECTANTE:**

Estará exenta de corrosión, y no presentar defectos que impidan su visibilidad o identificación correctas, como abolladuras, etc.

La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, brillante, exenta de granos y de cualquier otra imperfección superficial

Los colores estarán dentro de los límites cromáticos y de factor de luminancia especificados en la norma UNE 135331

Brillo especular a 60°C: > 50%

Adherencia (ensayo 4.4): <= 1, No aparecerán dientes de sierra

Resistencia al impacto (ensayo 4.5): Sin rotura

Resistencia a la inmersión en agua (ensayo 4.6):

- Inmediatamente después del ensayo: Sin ampollas, arrugas ni reblandecimientos
- A las 24 horas: Brillo especular >= 90% brillo antes del ensayo

Resistencia a la niebla salina: Cumplirá especificaciones art. 3.7

Resistencia al calor y al frío (ensayo 4.8 y 4.9):

- No habrá ampollas, pérdida de adherencia o defectos apreciables

Envejecimiento artificial: Cumplirá las condiciones art. 3.9.

Envejecimiento natural: cumplirá las condiciones del artículo 3.10

Todos estos valores se comprobarán de acuerdo con la UNE 135331.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas individualmente o agrupadas en embalaje rígido de madera o metálico. En el exterior figurará el símbolo de las placas y el número de unidades.

Almacenamiento: Asentadas en horizontal en lugares secos, ventilados y sin contacto directo con el suelo.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

**NORMATIVA GENERAL:**

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

\* Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

\* UNE-EN 12899-1:2009 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.

\* UNE 135331:2011 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Características y métodos de ensayo.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

**CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:**

El fabricante debe facilitar la información del producto. Cuando la misma no pueda marcarse sobre el producto, debe estar en la documentación que lo acompaña. En este caso el producto debe tener un código de identificación. Todos los productos y componentes de las señales verticales fijas de circulación han de estar marcados en su reverso de forma clara y duradera con la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE
- Número de identificación del organismo de certificación

- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- Los 2 últimos dígitos del año en que se fija el marcado
- Número de certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica si procede
- Referencia a la norma europea: EN 12899-1:2007
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información sobre aquellas características esenciales que procedan recogidas en las tablas ZA.1 a ZA.6 de la norma EN 12899-1:2007, indicadas según apartado ZA.3 de la misma norma

El fabricante o suministrador debe facilitar la siguiente información:

- Instrucciones de montaje e instalación de la señal
- Datos sobre cualquier limitación de la ubicación de la señal
- Instrucciones de uso y mantenimiento y limpieza de la señal, incluyendo las instrucciones para el cambio de lámparas si fuera el caso

El fabricante facilitará a la DO, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de suministro
- Identificación de la fábrica que ha producido el material
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad suministrada y designación de la marca comercial

**OPERACIONES DE CONTROL:**

La DO podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la retrorreflexión del material.

**CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

La toma de muestras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de la Orden FOM/2523/2014.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

No se utilizarán materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las especificaciones del pliego.

Los ensayos de identificación tienen que resultar conformes a las especificaciones. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo correspondiente sobre las muestras reservadas, aceptándose el suministro si los dos resultados son satisfactorios.

Se considera unidad defectuosa aquella que presenta algún incumplimiento en las operaciones de control definidas.

---

## **BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

### **BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD**

#### **BBM3 - CARTELES**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BBM35600.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos para colocar verticalmente, destinados a informar y ordenar la circulación en vías utilizadas por vehículos y/o peatones.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Carteles, aquellas señales cuyo diseño varía en función de las informaciones a suministrar.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Aluminio anodizado.
- Acero galvanizado

Se han considerado los siguientes acabados:

- Con pintura no reflectora
- Con lámina retrorreflectante.

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La placa señal estará formada por estampación de una plancha de aluminio o de acero galvanizado, con los elementos de refuerzo y anclaje necesarios para su anclaje, y recubierta con el acabado que le sea propio, pintura no reflectora o con una lámina retrorreflectante.

Los carteles están constituidos por un conjunto de lamas (de 175 mm. de altura) que forman la placa en la que están inscritos los símbolos o leyendas de una señal.

La superficie metálica será limpia, lisa, no porosa, exenta de corrosión y resistente a la intemperie.

No presentará arañazos, abolladuras ni otros defectos superficiales.

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

No se admitirán las siguientes clases (de acuerdo con la UNE-EN 12899-1):

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros ( 150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

Tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en la DT, de acuerdo con el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Las estructuras y elementos de acero han de ser conformes con la Norma EN 1993-1-1.

Las estructuras y elementos de aluminio han de ser conformes con la Norma EN 1999-1-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1. del PG 3/75 MOD 11-OM

No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PLO
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

#### ACABADO CON LÁMINA RETRORREFLECTANTE:

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordinadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3 cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

#### ACABADO CON PINTURA NO RETRORREFLECTANTE:

Estará exenta de corrosión, y no presentará defectos que impidan su visibilidad o identificación correctas, como abolladuras, etc.

La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, brillante, exenta de granos y de cualquier otra imperfección superficial

Los colores estarán dentro de los límites cromáticos y de factor de luminancia especificados en la norma UNE 135331

Brillo especular a 60°C: > 50%

Adherencia (ensayo 4.4):  $\leq 1$ , No aparecerán dientes de sierra

Resistencia al impacto (ensayo 4.5): Sin rotura

Resistencia a la inmersión en agua (ensayo 4.6):

- Inmediatamente después del ensayo: Sin ampollas, arrugas ni reblandecimientos
- A las 24 horas: Brillo especular  $\geq 90\%$  brillo antes del ensayo

Resistencia a la niebla salina: Cumplirá especificaciones art. 3.7

Resistencia al calor y al frío (ensayo 4.8 y 4.9):

- No habrá ampollas, pérdida de adherencia o defectos apreciables

Envejecimiento artificial: Cumplirá las condiciones art. 3.9.  
Envejecimiento natural: cumplirá las condiciones del artículo 3.10  
Todos estos valores se comprobarán de acuerdo con la UNE 135331.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Embaladas individualmente o agrupadas en embalaje rígido de madera o metálico. En el exterior figurará el símbolo de las placas y el número de unidades.

Almacenamiento: Asentadas en horizontal en lugares secos, ventilados y sin contacto directo con el suelo.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### NORMATIVA GENERAL:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

\* Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

\* UNE-EN 12899-1:2009 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.

\* UNE 135331:2011 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Características y métodos de ensayo.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El fabricante debe facilitar la información del producto. Cuando la misma no pueda marcarse sobre el producto, debe estar en la documentación que lo acompaña. En este caso el producto debe tener un código de identificación. Todos los productos y componentes de las señales verticales fijas de circulación han de estar marcados en su reverso de forma clara y duradera con la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante
- Los 2 últimos dígitos del año en que se fija el marcado
- Número de certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica si procede
- Referencia a la norma europea: EN 12899-1:2007
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones y uso previsto
- Información sobre aquellas características esenciales que procedan recogidas en las tablas ZA.1 a ZA.6 de la norma EN 12899-1:2007, indicadas según apartado ZA.3 de la misma norma

El fabricante o suministrador debe facilitar la siguiente información:

- Instrucciones de montaje e instalación de la señal
- Datos sobre cualquier limitación de la ubicación de la señal
- Instrucciones de uso y mantenimiento y limpieza de la señal, incluyendo las instrucciones para el cambio de lámparas si fuera el caso

El fabricante facilitará a la DO, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de suministro
- Identificación de la fábrica que ha producido el material
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad suministrada y designación de la marca comercial

### OPERACIONES DE CONTROL:

La DO podrá comprobar sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la retrorreflexión del material.

**CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

La toma de muestras, se realizará de acuerdo a las indicaciones de la Orden FOM/2523/2014.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

No se utilizarán materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las especificaciones del pliego.

Los ensayos de identificación tienen que resultar conformes a las especificaciones. En caso de incumplimiento, se repetirá el ensayo correspondiente sobre las muestras reservadas, aceptándose el suministro si los dos resultados son satisfactorios.

Se considera unidad defectuosa aquella que presenta algún incumplimiento en las operaciones de control definidas.

---

**BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

**BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD**

**BBMZ - MATERIALES AUXILIARES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD**

**0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO**

BBMZ5612, BBMZ5611.

**1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS**

Materiales auxiliares para protecciones de vialidad.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Poste de perfil en C y tubular para barreras de seguridad flexibles
- Soporte de tubo de acero laminado y galvanizado para soporte de señalización
- Accesorios o piezas especiales para barreras de seguridad flexibles
  - Separador para barrera metálica simple
  - Separador para barrera metálica doble
  - Conector de poste tubular
  - Terminal en forma de cola de pez aplastada para barreras de seguridad
  - Pieza para sustentación del sistema de protección de motociclistas
  - Pieza angular para extremo de barrera metálica
  - Tope final para barrera metálica simple
- Parte proporcional de elementos de fijación para barreras de seguridad

**POSTES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:**

Elemento que soporta la barrera y que se inserta en el terreno.

Fabricado con acero tipo S235JR según UNE-EN 10025.

Con aptitud química a la galvanización: contenido de silicio y fósforo limitados ( $Si \leq 0,03\%$  y  $Si+2,5P \leq 0,09\%$ )

El acero estará protegido contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

La calidad del zinc utilizado en el galvanizado estará de acuerdo con la UNE-EN 1179.

Espesor del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461):  $\geq 70$  micras

Masa del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461):  $\geq 505$  g/m<sup>2</sup>

No presentará abolladuras, puntos de oxidación ni desperfectos en su superficie.

El recubrimiento de los elementos será liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc.

Estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas.

No presentará exfoliaciones apreciables a simple vista ni burbujas, rayas, picaduras o puntos sin galvanizar.

Dimensiones y tolerancias de postes tipo C: UNE 135122.

Dimensiones y tolerancias de postes tubulares: UNE 135123.

Espesor nominal poste tipo C: 4 mm

Espesor nominal poste tubular: 3 mm

SOPORTES DE SEÑALIZACIÓN:

Perfil de sección cerrada, no maciza, de acero laminado y galvanizado en caliente, para el soporte de señalización vertical.

Para señales de circulación, los soportes cumplirán las condiciones de la UNE 135312, UNE 135314.

Tipo de acero: AP 11 (UNE 36093)

El acero estará protegido contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

Espesor del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461):  $\geq 70$  micras

Masa del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461):  $\geq 505$  g/m<sup>2</sup>

No presentará abolladuras, puntos de oxidación ni desperfectos en su superficie.

El recubrimiento de los elementos será liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc.

Estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas.

No presentará exfoliaciones apreciables a simple vista ni burbujas, rayas, picaduras o puntos sin galvanizar.

La altura del soporte será la especificada en el proyecto.

Doblado (UNE 7472): Cumplirá

Tolerancias:

- Dimensión:  $\pm 1\%$  (mínimo  $\pm 5$  mm)
- Grosor:  $-10\%$  (toler.+limitada por toler. en masa)
- Masa:  $+8\%$ ;  $-6\%$

Alargamiento hasta la rotura:

Grueso (mm)	Alargamiento mínimo (%)	
	Longitudinal	Transversal
$\leq 40$	26	24
$> 40$	25	23
$\leq 65$		

ACCESORIOS O PIEZAS ESPECIALES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Accesorio necesario para la instalación de las barreras, así como para asegurar su correcto funcionamiento.

Fabricado con acero tipo S235JR según UNE-EN 10025.

Con aptitud química a la galvanización: contenido de silicio y fósforo limitados ( $Si \leq 0,03\%$  y  $Si+2,5P \leq 0,09\%$ )

El acero estará protegido contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

La calidad del zinc utilizado en el galvanizado estará de acuerdo con la UNE-EN 1179.

Espesor del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461):  $\geq 70$  micras

Masa del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461):  $\geq 505$  g/m<sup>2</sup>

No presentará abolladuras, puntos de oxidación ni desperfectos en su superficie.

El recubrimiento de los elementos será liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc.

Estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas.

No presentará exfoliaciones apreciables a simple vista ni burbujas, rayas, picaduras o puntos sin galvanizar.

Dimensiones y tolerancias de separador, terminal cola de pez, pieza angular y tope final : UNE 135122.

Dimensiones y tolerancias de conector de poste tubular : UNE 135123.

Espesor nominal: 3 mm

PARTES PROPORCIONALES DE ELEMENTOS DE FIJACION PARA BARRERAS DE SEGURIDAD:

Conjunto de elementos de fijación de acero, formados mediante estampación y galvanizados en caliente, necesarios para la fijación de un metro de barrera de seguridad.

Cumplirán las condiciones de la norma UNE 135122.

Se utilizará acero de tipo S235JR, según UNE-EN 10025. En elementos de unión (tornillos) no definidos por ninguna norma se utilizarán aceros de características similares a los normalizados.

Recubrimiento galvanizado en caliente según la norma UNE-EN ISO 10684.

Las superficies serán lisas, no presentarán fisuras, rebabas ni otros defectos superficiales.

Los hilos de la rosca de los tornillos no tendrán defecto de material ni huellas de herramienta.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

### POSTES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Suministro: Los perfiles irán marcados con la identificación del fabricante. El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble.

Almacenamiento: En zonas a cubierto. Si no es posible se almacenarán con una pendiente mínima del 1,5 % en el sentido longitudinal del perfil y con una separación mínima de 4 cm entre los perfiles y el terreno.

En caso de suministrarse paletizados y plastificados, se retirarán los plásticos.

El acopio se realizará en zonas lisas, limpias y pavimentadas.

### SOPORTES PARA SEÑALIZACIÓN:

Suministro: Cada elemento tendrá grabadas las siglas del fabricante y el símbolo de designación del acero.

Almacenamiento: En lugares secos y ventilados sin contacto directo con el suelo.

### ACCESORIOS PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Suministro: Marcados con la identificación del fabricante. El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble.

Almacenamiento: En zonas a cubierto. En lugares secos y ventilados sin contacto directo con el suelo.

Los paquetes deben ir paletizados y no se deben apilar.

En caso de suministrarse plastificados, se retirarán los plásticos.

El acopio se realizará en zonas lisas, limpias y pavimentadas.

### PARTES PROPORCIONALES DE ELEMENTOS:

Suministro: Empaquetados en cajas. En el exterior figurarán las características del elemento de fijación y el número de unidades que contiene.

Almacenamiento: En el en el propio embalaje, de manera que no se alteren sus características.

No deben apilarse en más de dos alturas.

En caso de suministrarse plastificados, se retirarán los plásticos.

El acopio se realizará en zonas lisas, limpias y pavimentadas.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

### PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS DE FIJACION PARA BARRERAS DE SEGURIDAD:

Unidad de elementos necesarios para realizar la unión de una barrera al tramo contiguo y a su soporte.

### BANDEROLA, PÓRTICO, POSTE Y ACCESORIOS PARA BARRERA FLEXIBLE:

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### NORMATIVA GENERAL:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

### POSTES DE PERFIL EN C, SEPARADORES, PIEZAS ANGULARES, TOPES FINALES, TERMINALES EN FORMA DE COLA DE PEZ Y PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS DE FIJACION PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

\* UNE 135122:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Elementos accesorios de las barreras metálicas. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.

\* UNE 135124:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Condiciones de manipulación y almacenamiento. Procedimientos de montaje y metodología de control.

### POSTES DE PERFIL TUBULAR Y CONECTOR DE POSTE TUBULAR:

\* UNE 135123:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Elementos accesorios de la barrera metálica simple con poste tubular. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.

\* UNE 135124:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Condiciones de manipulación y almacenamiento. Procedimientos de montaje y metodología de control.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual del material suministrado con observación de las marcas que identifican al fabricante, y recepción del correspondiente certificado de calidad donde se garanticen las condiciones indicadas en el pliego. Atención especial al aspecto superficial del galvanizado.

#### OPERACIONES DE CONTROL EN POSTES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Cada 256 m de barrera de seguridad se realizarán las siguientes comprobaciones:
  - Determinación de la masa por unidad de superficie de una película de galvanizado según la norma UNE-EN ISO 1461.
  - Comprobación del recubrimiento: ensayos de adherencia y masa del recubrimiento (métodos no destructivos) (ensayos conforme UNE-EN ISO 1461)
  - Comprobación de las características geométricas de los postes.
- Cada 2000 kg, o fracción, de soportes de las mismas características (lote de control), se realizarán los siguientes ensayos:
  - Características mecánicas: resistencia a tracción, límite elástico y alargamiento de ruptura (UNE-EN 10025).

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

#### OPERACIONES DE CONTROL EN SOPORTES PARA SEÑALIZACIÓN:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Cada 100 m de soportes utilizados en la obra, se realizarán las siguientes comprobaciones:
  - Determinación de la masa por unidad de superficie de una película de galvanizado según la norma UNE-EN ISO 1461.
  - Comprobación del recubrimiento: ensayos de adherencia y masa del recubrimiento (métodos no destructivos) (ensayos conforme UNE-EN ISO 1461)
  - Comprobación de las características geométricas de los soportes.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptará el uso de materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.

Los resultados de los ensayos de identificación cumplirán las condiciones del pliego. En caso de incumplimiento en una comprobación, se repetirá el ensayo sobre do muestras más del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando estas resulten satisfactorios.

---

## **BD - MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA**

### **BD5 - MATERIALES PARA DRENAJES**

#### **BD55 - TUBOS DE HORMIGÓN PARA DRENAJES**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BD557100.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tubo recto de sección circular, obtenido por un proceso de moldeo de un hormigón con bajo contenido de áridos finos.

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El tubo no presentará grietas, desconchados, ni obturaciones de la parte porosa.

Será de sección constante y espesor uniforme en toda su longitud, excepto en los extremos que acabarán con un encaje.

La superficie interior será regular y sin rebabas. Se admitirán pequeñas irregularidades locales que no disminuyan la calidad del tubo ni la capacidad del desagüe.

Diámetro interior: Diámetro nominal

Superficie de absorción:  $\geq 20\%$  de la superficie total

Resistencia al aplastamiento (Norma ASTM C.497), carga de rotura:

- Diámetro  $< 35$  cm:  $\geq 10$  kN/m
- Diámetro 35-70 cm:  $\geq 14$  kN/m
- Diámetro  $> 70$  cm:  $\geq 20$  kN/m

Capacidad absorción a 1 bar de presión hidrostática:  $\geq 50$  l/min x dm<sup>2</sup>

Rugosidad interior, coeficiente de rozamiento de Manning:  $\leq 0,021$

Capacidad mínima de filtración:  $\geq 85$  l/s·m<sup>2</sup>·bar

Tolerancias:

- Diámetro interior:
  - Diámetro 15 25 cm:  $\pm 3$  mm
  - Diámetro 30 40 cm:  $\pm 4$  mm
- Rectitud:  $\pm 10$  mm/m

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Almacenamiento: Protegidos del sol y las heladas. Asentados en horizontal sobre superficies planas, o bien apilados de manera que la carga no supere el 50% de la resistencia al aplastamiento del tubo.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En cada pieza o en el albarán de entrega figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Diámetro nominal
- Número de identificación de la serie o fecha de fabricación

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- En cada suministro:
  - Inspección visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas.
  - Comprobación de los datos de suministro exigidos (albarán o etiqueta).
  - Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo a las condiciones del pliego.
  - Comprobación de la estanquidad del tubo.
  - Comprobación dimensional sobre un 10% de las piezas recibidas (tubos y uniones). Para cada pieza se realizarán:
    - 5 determinaciones del diámetro interior.
    - 5 determinaciones de la longitud.
    - Desviación máxima respecto la generatriz.
    - 5 determinaciones del grueso.
- Para cada tipo de tubo, se realizarán los siguientes ensayos:
  - Resistencia al aplastamiento o flexión transversal (ASTM C.497).

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, se podrá prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF solicitará, en este caso, los resultados de los

ensayos correspondientes al suministro recibido, según control de producción establecido en la marca de calidad del producto.

**CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios de las normas de procedimiento indicadas en cada ensayo.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

No se aceptarán materiales que no lleguen a la obra correctamente referenciados y acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos, serán rechazadas al instante.

Se rechazarán las piezas que no superen las condiciones de la inspección visual o las comprobaciones geométricas.

En este último caso, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si se continúan observando irregularidades, hasta el 100% del suministro.

En caso de incumplimiento en los ensayos de resistencia y de estanquidad, se repetirá el control sobre dos piezas más del mismo lote, aceptándose el conjunto cuando los nuevos resultados sean conformes a las especificaciones. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado.

---

## **BD - MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA**

### **BDK - MATERIALES PARA ARQUETAS DE CANALIZACIONES**

#### **BDK2 - ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN**

##### **0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO**

BDK218ZP.

##### **1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS**

Arquetas prefabricadas de hormigón armado vibrado, no pretensado para el registro de canalizaciones de servicio.

**CONDICIONES GENERALES:**

La forma y dimensiones de las arquetas serán las indicadas en su descripción, o los definidos para cada tipo homologado por la compañía de telecomunicaciones.

Tendrá dos anclajes situados en dos superficies opuestas, con el fin de facilitar la manipulación del elemento, estos anclajes resistirán los esfuerzos debidos al peso y manipulación de la arqueta.

Incorporará dos soportes para la fijación de poleas para el tendido de cables, situados en las paredes transversales. Estarán centrados y debajo de las ventanas de entrada de conductos.

Incorporará los soportes necesarios para la instalación y fijación de los conductos, en el interior de la arqueta.

Cuando su descripción lo indique, han de incorporar la tapa i el marco metálico. En este caso la arqueta tendrá el cerco metálico como remate de la parte superior.

Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerrojado.

La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:

- Con un dispositivo de acerrojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que las tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.

Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.

El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.

Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.

En los dispositivos de cierre de las clases A 15 a D 400 de hormigón armado, las aristas y superficies de contacto entre el marco y la tapa deberán estar protegidas por un espesor de fundición o de acero galvanizado en caliente.

---

El espesor mínimo de fundición o de acero:

- A 15:  $\geq 2$  mm
- B 125:  $\geq 3$  mm
- C 250:  $\geq 5$  mm
- D 400:  $\geq 6$  mm
- E 600 y F 900: A determinar en función de cada diseño

Resistencia característica a la compresión del hormigón después de 28 días:

- Clases B 15 a F 900:  $\geq 40$  N/mm<sup>2</sup>
- Clase A 15:  $\geq 25$  N/mm<sup>2</sup>

Espesor del recubrimiento de hormigón de la armadura de acero:  $\geq 20$  mm

ARQUETAS TIPO DF:

En el centro de la solera tendrá un sumidero de 20x20 cm de lado y 10 cm de profundidad. En el borde superior del sumidero deberá llevar un marco constituido por angulares de 40x4 cm anclado por garras o patillas en el hormigón de la solera. Sobre dicho marco se apoyará la rejilla del sumidero.

La solera tendrá una pendiente del 1% hacia el sumidero.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

- Dar paso (con empalme en su caso) a cables que sigan en la misma dirección o que cambien de dirección en la arqueta. En este segundo caso, el número de pares de cables no será superior a 400 para calibre 0,405, 300 para calibre 0,51, 150 para calibre 0,64 y 100 para calibre 0,9; si el empalme es múltiple, tampoco superará dichos límites la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme.
- Dar acceso a un pedestal de armarios de interconexión.
- Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas.

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Con las precauciones necesarias para que no se alteren sus características.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, y en posición plana sobre superficies planas.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.

---

## **BF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS**

### **BFA - TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BFA1E380.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos elaborados por moldeo o inyección de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para canalizaciones a presión.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Tubo rígido con un extremo liso y biselado y el otro en forma de embocadura.
- Piezas en forma de T para derivaciones
- Piezas en forma de codo para cambios de dirección
- Piezas para reducciones de diámetro con uniones encoladas
- Manguitos de conexión para uniones

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Para encolar
- Para unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad

**CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

La superficie interna y externa del tubo debe ser lisa, limpia y exenta de ranuras, cavidades y otros defectos superficiales que impidan satisfacer los requisitos necesarios para su uso.

El material no debe contener ninguna impureza visible a simple vista.

Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

El color será uniforme en todo el espesor de la pared.

La pared del elemento para colocar no enterrado, debe ser opaca a la luz visible.

Tendrá una sección constante y uniforme, con las tolerancias de ovalidad definidas en la tabla 1 de la UNE-EN 1452-2.

Las características químicas determinadas según la norma UNE 53329-1, cumplirán lo especificado en la UNE-EN 1452-2.

Ha de superar los ensayos de resistencia al impacto (UNE-EN 744) y de presión interna (UNE-EN 921) según lo determinado en la UNE-EN 1452-2.

Cumplirá la legislación sanitaria vigente.

Las juntas serán estancas.

Los extremos lisos para unión con junta elastomérica o unión encolada, deben ser con chaflán. En ningún caso el extremo liso tendrá algún borde vivo.

El material de la junta de estanqueidad o el adhesivo no tendrán ningún efecto desfavorable sobre las propiedades del elemento y no afectará al conjunto, de manera que no cumpla con los requisitos funcionales especificados en la UNE-EN 1452-5.

Espesor mínimo de la pared (mm):

DN	Presiones nominales PN (bar)								
	PN6	PN7,5	PN8	PN10	PN12.5	PN16	PN20	PN25	
12	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-
16	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-
20	-	-	-	-	-	1,5	1,9	-	-
25	-	-	-	-	1,5	1,9	2,3	-	-
32	-	-	1,5	1,6	1,9	2,4	2,9	-	-
40	-	1,5	1,6	1,9	2,4	3,0	3,7	-	-
50	1,5	1,6	2,0	2,4	3,0	3,7	4,6	-	-
63	1,9	2,0	2,5	3,0	3,8	4,7	5,8	-	-
75	2,2	2,3	2,9	3,6	4,5	5,6	6,8	-	-
90	2,7	2,8	3,5	4,3	5,4	6,7	8,2	-	-
110	2,7	3,2	3,4	4,2	5,3	6,6	8,1	10,0	-
125	3,1	3,7	3,9	4,8	6,0	7,4	9,2	11,4	-
140	3,5	4,1	4,3	5,4	6,7	8,3	10,3	12,7	-
160	4,0	4,7	4,9	6,2	7,7	9,5	11,8	14,6	-
180	4,4	5,3	5,5	6,9	8,6	10,7	13,3	16,4	-
200	4,9	5,9	6,2	7,7	9,6	11,9	14,7	18,2	-
225	5,5	6,6	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6	-	-
250	6,2	7,3	7,7	9,6	11,9	14,8	18,4	-	-
280	6,9	8,2	8,6	10,7	13,4	16,6	20,6	-	-
315	7,7	9,2	9,7	12,1	15,0	18,7	23,2	-	-
355	8,7	10,4	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1	-	-
400	9,8	11,7	12,3	15,6	19,1	23,7	29,4	-	-
450	11,0	13,2	13,8	17,2	21,5	26,7	33,1	-	-

500	12,3	14,6	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8	-
560	13,7	16,4	17,2	21,4	26,7	-	-	-
630	15,4	18,4	19,3	24,1	30,0	-	-	-
710	17,4	20,7	21,8	27,2	-	-	-	-
800	19,6	23,3	24,5	30,6	-	-	-	-
900	22,0	26,3	27,6	-	-	-	-	-
1000	24,5	29,2	30,6	-	-	-	-	-

Presión de trabajo (t: temperatura servicio):

- $t \leq 25^{\circ}\text{C}$ :  $\leq$  presión nominal
- $25 \leq t \leq - 45^{\circ}\text{C}$ :  $\leq$  ft presión nominal, donde ft (coeficiente de reducción definido en el anexo A de la UNE-EN 1452-2).

Densidad a  $23^{\circ}\text{C}$  (ISO 1183-87):  $\geq 1350 \text{ kg/m}^3$ ,  $\leq 1460 \text{ kg/m}^3$

Opacidad (UNE-EN 578) :  $\leq 0,2\%$  luz visible

Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE-EN 727):  $\geq 80^{\circ}\text{C}$

Retracción longitudinal (UNE-EN 743):  $\leq 5\%$

Tolerancias:

- Diámetro exterior medio (mm):

Diámetro nominal dn	Tolerancia Diámetro
$\leq 50$	+ 0,2
$63 \leq dn \leq 90$	+ 0,3
$110 \leq dn \leq 125$	+ 0,4
$140 \leq dn \leq 160$	+ 0,5
$180 \leq dn \leq 200$	+ 0,6
225	+ 0,7
250	+ 0,8
280	+ 0,9
315	+ 1,0
355	+ 1,1
400	+ 1,2
450	+ 1,4
500	+ 1,5
560	+ 1,7
630	+ 1,9
$710 \geq dn \leq 1000$	+ 2,0

- La tolerancia del espesor de la pared es  $0,1(e)+0,2$  mm. La tolerancia es constante para un intervalo de espesores nominales mínimos de pared de 1 mm. Siendo (e) el valor superior de este intervalo.

La verificación de las medidas se hará según la norma EN ISO 3126.

TUBOS:

El espesor de la pared será constante en toda la longitud del tubo, con las tolerancias definidas en la tabla 3 de la UNE-EN 1452-2.

Resistencia hidrostática mínima requerida MRS (UNE-EN 921) :  $\geq 25 \text{ MPa}$

ACCESORIOS:

Las cotas de montaje coincidirán con los valores de la UNE-EN 1452-3.

Las características geométricas cumplirán con lo especificado en la UNE-EN 1452-3.

PARA UNION ENCOLADA:

El diámetro interior de la embocadura corresponderá al diámetro nominal del elemento.

El ángulo interno máximo de la zona de embocadura no debe ser superior a  $0^{\circ} 30'$ .

Diámetro interior medio de la embocadura:

Diámetro nominal dn (mm)	Diámetro interior embocadura (mm)
	d mín   d máx

dn ≤ 90	dn + 0,1	dn + 0,3
110 ≤ dn ≤ 125	dn + 0,1	dn + 0,4
140 ≤ dn ≤ 160	dn + 0,2	dn + 0,5
180 ≤ dn ≤ 200	dn + 0,2	dn + 0,6
225	dn + 0,3	dn + 0,7
250	dn + 0,3	dn + 0,8
280	dn + 0,3	dn + 0,9
315	dn + 0,4	dn + 1,0

Longitud mínima de la embocadura:

- $(0,5 dn + 6 \text{ mm}) \leq 12 \text{ mm}$ : 12 mm
- resto de casos:  $0,5 dn + 6 \text{ mm}$

UNION CON ANILLA ELASTOMERICA DE ESTANQUEIDAD:

En el interior de la abocardadura habrá una junta de goma.

El material de la junta de estanqueidad cumplirá las especificaciones de la norma UNE-EN 681-1.

Diámetro interior medio de la embocadura:

- $dn \leq 50 \text{ mm}$ :  $dn + 0,3 \text{ mm}$
- $63 \leq dn \leq 90 \text{ mm}$ :  $dn + 0,4 \text{ mm}$
- $dn \geq 110 \text{ mm}$ :  $1,003dn + 0,1 \text{ mm}$

Longitud de entrada de la embocadura :  $(22 + 0,16 dn) \text{ mm}$

Profundidad mínima de embocamiento:

- $dn \leq 280$  :  $50 \text{ mm} + 0,22dn - 2e$
- $dn > 280$ :  $70 \text{ mm} + 0,15 dn - 2e$

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CARACTERISTICAS GENERALES:

Suministro: Agrupados en paquetes, y protegidos de golpes y de los rayos solares.

TUBOS:

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados. Se apilarán horizontal y paralelamente en superficies planas, se gualdrapearán los abocardados por capas o se situarán en un mismo lado. Se separará cada capa mediante separadores. La altura de la pila será  $\leq 1,5 \text{ m}$ .

ACCESORIOS:

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, de los rayos solares y bien ventilados.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 1125/1982 de 30 de Abril. Reglamentación Técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de materiales poliméricos en relación con los productos alimenticios y alimentarios.

UNE-EN 1452-1:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Generalidades.

TUBOS:

UNE-EN 1452-2:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.

ACCESORIOS:

UNE-EN 1452-3:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Accesorios.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El paquete o el albarán llevará los siguientes datos:

- Denominación del producto
- Contenido neto
- Identificación del lote de fabricación

**TUBOS:**

Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 1 m, de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- UNE EN 1452
- Designación comercial
- Siglas PVC-U
- Diámetro externo nominal (Dn) x espesor de pared (en) en mm
- Presión nominal PN
- Referencia de la fecha, lugar y ámbito de fabricación
- Número de la línea de extrusión

**ACCESORIOS:**

Cada accesorio tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- UNE EN 1452
- Designación comercial
- Diámetro(s) nominal(es) en mm
- Designación del material
- Presión nominal PN
- Información del fabricante

**CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE DOCUMENTACIÓN EN UNIÓN CON ANILLA ELASTOMÉRICA DE ESTANQUEIDAD:**

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Sistema 4: Declaración de prestaciones

Sobre la junta, o sobre el embalaje estará marcada la información siguiente:

- Tamaño nominal
- Identificación del fabricante
- El número de la norma UNE-EN 681, seguido del tipo de aplicación y la clase de dureza como sufijos
- Marca de certificación de una tercera parte
- El trimestre y el año de fabricación
- La resistencia a las bajas temperaturas (L), si procede
- Resistencia a los aceites (O), si procede
- La abreviatura del caucho
- Llevará el marcado CE de conformidad con lo que dispone los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

**OPERACIONES DE CONTROL:**

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante los certificados de las características técnicas de los materiales.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de recepción de los materiales y lugar de emplazamiento.
- Verificación del sistema de zanjas para la correcta implantación del material.
- Contrastar la documentación con los materiales y con los requerimientos de la instalación según proyecto. (Verificar el marcaje a tubos y accesorios).
- Realización de informe con los resultados del control efectuado.

**CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

Se comprobará por muestreo en cada recepción.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

Será rehusado el material que no cumpla con los requerimientos del proyecto.

---

## BG - MATERIALES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### BG3 - CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

#### BG32 - CABLES DE COBRE DE 450/750 V

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BG323160.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

- Cables flexibles de designación H07V-K, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables rígidos de designación H07V-U, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables rígidos de designación H07V-R, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables flexibles de designación ES07Z1-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 211002
- Cables flexibles de designación H07Z1-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 211002
- Cables flexibles de designación H07Z-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 21027
- Cables rígidos de designación H07Z-R (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 21027

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011 y 21-022.

Todos los hilos de cobre que forman el alma de los conductores cableados y de los flexibles deben tener el mismo diámetro.

El aislante no tendrá variaciones en el espesor ni otros defectos visibles en su superficie.

Quedará ajustado y se podrá separar fácilmente sin producir daños al conductor.

Debe ser resistente a la abrasión.

Los conductores deben ir identificados según la norma UNE 21-089.

Espesor del aislante del conductor (UNE 21-031 (2)):

+-----+	
!Sección(mm <sup>2</sup> )!	1,5!2,5-6!10-16!25-35!50-70!95-120!150!185!240!
!-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----!	!-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----!
!Espesor (mm)!	0,7! 0,8 ! 1,0 ! 1,2 ! 1,4 ! 1,6 !1,8!2,0!2,2!
+-----+	

##### Tolerancias:

- Espesor del aislante (UNE HD 603):  $\geq$  valor especificado - (0,1 mm + 10% del valor especificado)

##### CABLES CON AISLANTE DE PVC:

El aislamiento debe estar constituido por una mezcla de policloruro de vinilo (PVC) del tipo TI1 aplicada alrededor del conductor.

Temperatura de servicio (T):  $-20^{\circ}\text{C} \leq T \leq +70^{\circ}\text{C}$  (instalación fija)

##### CABLES DE DESIGNACIÓN ES07Z1-K (AS):

El aislante estará constituido por una mezcla de material termoplástico con baja emisión de humos, gases tóxicos y corrosivos, del tipo TIZ1, según las especificaciones de la norma UNE 211002.

Temperatura de servicio (T):  $-40^{\circ}\text{C} \leq T \leq +70^{\circ}\text{C}$  (instalación fija).

##### 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En bobinas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

##### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

##### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT

2002.

\* UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características

UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.

UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.

CABLES CON AISLANTE DE PVC:

UNE 21031-3:1996 Cables aislados con policloruro de vinilo de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750 V. Parte 3: Cables sin cubierta para instalaciones fijas.

CABLES DE DESIGNACIÓN ES07Z1-K (AS):

UNE 211002:2004 Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El aislamiento tendrá de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Tipo de conductor
- Sección nominal
- Longitud de la pieza

### OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar del fabricante los certificados y homologaciones de los conductores y protocolos de pruebas.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Verificar la adecuación de los conductores a los requisitos de los proyecto
- Control final de identificación
- Realización y emisión de informe con resultados de los ensayos realizados de acuerdo al que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.
- Ensayos:

En la relación siguiente se especifican los controles a efectuar en la recepción de conductores de cobre o aluminio y las normas aplicables en cada caso:

- Rigidez dieléctrica (REBT)
- Resistencia de aislamiento (REBT)
- Resistencia eléctrica de los conductores (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentación del fabricante)
- Extinción de llama (UNE-EN 50266)
- Densidad de humos UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Desprendimiento de halógenos (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

En la siguiente relación se especifica el número de controles a efectuar. Los ensayos especificados (\*) serán exigibles según criterio de la DF cuando las exigencias del lugar lo determine y las características de los conductores correspondan al ensayo especificado.

- Rigidez dieléctrica: 100% (exigido al fabricante)
- Resistencia de aislamiento: 100% (exigido al fabricante)
- Resistencia eléctrica: 100% (exigido al fabricante)
- Extinción de llama: 1 ensayo por tipo (\*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (\*) (exigido a recepción)
- Densidad de humos: 1 ensayo por tipo (\*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (\*) (exigido a recepción)
- Desprendimiento de halógenos: 1 ensayo por tipo (\*) (exigido al fabricante) y 1 ensayo por tipo (\*) (exigido a recepción)

Por tipo se entiende aquellos conductores con características iguales.

Los ensayos exigidos en recepción podrán ser los realizados por el fabricante siempre que haya una supervisión por parte de la DF o empresa especializada.

### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Para la realización de los ensayos, se escogerá aleatoriamente una bovina del lote de entrega, a excepción de los ensayos de rutina que se realizarán en todas las bobinas.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se realizará un control extensivo de la partida objeto de de control y según criterio de la DF, podrá ser aceptado o rechazado todo o parte del material que la compone.

## BH - MATERIALES PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO

### BHM - ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LUMINARIAS EXTERIORES

#### BHM1 - COLUMNAS

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BHM11H22,BHM11L22.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica con base-pletina y puerta y coronamiento sin pletina, de hasta 10 m de altura, o columna de tubo de acero galvanizado de 2,5 m de altura.

###### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Dispondrá de un compartimento para accesorios con puerta y cerradura.

La columna estará diseñada y fabricada según las especificaciones de las normas EN 40-2 y EN 40-5.

No debe utilizarse acero efervescente. El acero utilizado debe cumplir una de las siguientes normas y ser adecuado para la galvanización en caliente guando se requiera tal protección superficial:

- Columnas de plancha o chapa de acero: material de acuerdo con la norma EN 10025 (excepto el tipo S185), EN 10149-1 y EN 10149-2.
- Columnas de acero terminado en caliente: material según la norma EN 10210
- Columnas de acero conformado en frío: material de acuerdo con EN 10219
- Columnas de acero inoxidable: material de acuerdo con EN 10088

Tendrá una superficie lisa y no presentará defectos como abolladuras, ampollas, grietas, incrustaciones o exfoliaciones, que sean perjudiciales para su uso.

El recubrimiento de la capa de zinc, si lo hay, será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables visualmente.

Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Dimensiones de la base-pletina en función de la altura:

+-----+	
!Dimensiones (mm) !	300x300x6 ! 400x400x10 !
!-----!	
!Altura (m) !	!2,5 ! 4 ! 5 ! 6 ! 8 ! 10 !
+-----+	

Pernos de anclaje: acero S 325 JR

Dimensiones de los registros y de las puertas: Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 40-2

Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 40-2

Galvanizado en caliente, contenido de zinc del baño:  $\geq 98,5\%$

Si es de forma troncocónica:

- Conicidad (C):  $1,2\% \leq C \leq 1,3\%$

Tolerancias:

- Rectitud (xt, xp):

- sobre la longitud total lt:  $xt \leq 0,003 \times lt$
- sobre una longitud parcial lp  $\geq 1m$ :  $xp \leq 0,003 \times lp$

- Longitud:

- columnas de longitud nominal  $\leq 10 m$ :  $\pm 25 mm$
- columnas de longitud nominal  $> 10 m$ :  $\pm 0,6\%$

- Abertura puerta: + 10 mm; - 0 mm

- Sección transversal:

- tolerancia de la circunferencia:  $\pm 1\%$
- desviación forma (secciones circulares):  $\pm 3\%$  diámetro calculado a partir de la circunferencia medida
- desviación forma (secciones poligonales):  $\pm 4\%$  valor nominal sobre las caras del polígono
- Dimensiones del acoplamiento:
  - longitud:  $\pm 2$  mm
  - diámetro:
    - fijación obtenida a partir de tubos de acero: tolerancia según EN 10210-2
    - fijación obtenida durante el proceso de fabricación:  $\pm 2\%$
- Torsión:
  - columna empotrada:  $<5^\circ$  entre el brazo de la columna y el eje que pasa por el centro de la puerta
  - columna con placa de anclaje:  $\pm 5^\circ$  entre el brazo de la columna y la posición prevista de la placa
- Espesor: la tolerancia será la que se exige al material del que se obtiene la columna
- Verticalidad (columnas con placa de anclaje):  $<1^\circ$  entre el eje de la columna y el eje perpendicular al plano de la placa

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades, con camión-grúa, evitando impactos y arrastres.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 40-2:2006 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 2: Requisitos generales y dimensiones.

UNE-EN 40-5:2003 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Las columnas deben ir marcadas, de forma clara y duradera, con la siguiente información como mínimo:

- El nombre o símbolo del fabricante
- El año de fabricación
- Referencia a la norma EN 40-5
- Un código de producto único
- Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio

El suministrador pondrá a disposición de la DF si ésta lo solicita, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo que dispone el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para áreas de circulación:
  - Sistema 1: Declaración de Prestaciones

El símbolo normalizado del marcado CE, deberá ir acompañado de la siguiente información:

- El número de identificación del organismo notificado
- El nombre o la marca de identificación del fabricante
- La dirección registrada del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de impresión del marcado
- El número de certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma europea EN 45-5
- Descripción del producto y los usos previstos
- Las características de los valores del producto a declarar:
  - Resistencia a cargas horizontales
  - Prestaciones ante impacto de vehículo
  - Durabilidad

## **BH - MATERIALES PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

### **BHN - LUMINARIAS PARA EXTERIORES**

#### **BHN2 - LUMINARIAS ASIMÉTRICAS PARA EXTERIORES, CON LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BHN26141.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Luminaria asimétrica para viales, con difusor de vidrio, cerrada, con alojamiento para equipo, para lámpara de halogenuros metálicos de hasta 400 W de potencia.

###### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Se compone de un cuerpo, en el interior del cual hay un portalámparas y un reflector; en un lateral estará el sistema de sujeción con la entrada de cables y conexionado.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble, tendrá el símbolo "Tierra".

Aislamiento (REBT): Clase II

Grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y agua y el acceso a partes peligrosas (UNE 20-324): => IP-54

Grado de protección mecánica (UNE-EN 50102): => IK09

Tipo de portalámparas (UNE-EN 60238) y potencia máxima de la lámpara:

- E-27: <= 125 W

- E-40 > 125

Reflector: Aluminio anodizado pulido

Si se trata de luminarias con alojamiento para equipo, entre el portalámparas y el sistema de sujeción se halla el hueco para alojar el equipo de encendido, al cual se accederá mediante una tapa desmontable.

La parte inferior de la óptica irá protegida con un difusor de vidrio, que será fácilmente desmontable. Entre el cuerpo de la luminaria y el difusor habrá una junta de material elastomérico que asegure la estanquidad.

La luminaria estará cableada interiormente. Los cables serán de las características y secciones adecuadas al tipo y potencia de la lámpara. El cableado interior estará conectado a una regleta, que a su vez servirá de punto de conexión con el resto de la instalación.

##### 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas.

Se suministrará con lámpara y si tiene alojamiento para equipo, con equipo de encendido.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

##### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

##### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60923:2006/A1:2006 Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes tubulares). Requisitos de funcionamiento (IEC 60923:2005/A1:2006).

UNE-EN 60598-1:2009 Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.

UNE-EN 60598-2-3:2003 Luminarias. Parte 2-3: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado público.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

### OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Solicitar del fabricante los certificados de características técnicas y homologaciones de los materiales.

Control de la documentación técnica suministrada.

Control de recepción e identificación de los materiales

Verificación de las características de las luminarias.

Verificación de los equipos auxiliares.

Verificar sistema de mantenimiento y conservación.

Realización y emisión de informes con resultados de controles y pruebas realizadas.

### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se ensayaran 3 unidades por cada mil o fracción de mil equipos de iguales características, excepto que DF estipule cantidades superiores.

En el caso que exista un sistema de aprovechamiento de luz natural se comprobará la correcta regulación de cada una de las luminarias.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Según criterio de la DF, será aceptado o rechazado todo o parte del material de la partida.

---

## **BH - MATERIALES PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

### **BHW - PARTES PROPORCIONALES DE ACCESORIOS PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BHWM1000.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Parte proporcional de accesorios para montar luminarias, carriles de soporte para luminarias, proyectores, elementos de control, regulación o encendido de instalaciones de iluminación.

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El material, la calidad, las dimensiones, etc. serán adecuadas para las luminarias, y no harán disminuir las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus aplicaciones.

#### 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En el albarán de entrega constarán las siguientes características de identificación:

- Material
- Tipo
- Dimensiones en cm

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y de los rayos solares.

#### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad compuesta por el conjunto de accesorios necesarios para instalar una luminaria.

---

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

### **BR - MATERIALES PARA JARDINERÍA Y PARA MEDIDAS DE CORRECCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **BR3 - ACONDICIONADORES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL SUELO Y MATERIALES PARA ACABADOS SUPERFICIALES**

##### **BR34 - ENMIENDAS BIOLÓGICAS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BR34J000.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Enmiendas biológicas para el acondicionamiento biológico del suelo.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Enmienda biológica de ácidos húmicos y fúlvicos
- Bioactivador microbiano

**BIOACTIVADOR MICROBIANO:**

Compuesto de ácidos húmicos y fúlvicos, microorganismos latentes, materia orgánica y abono sobre matriz orgánica de turba negra.

Contenido de ácidos húmicos y fúlvicos: 22%

Contenido de microorganismos: 2800 millones/g

Contenido de materia orgánica: 30%

Tamaño máximo: 2 mm

#### 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En envases cerrados y precintados.

Almacenamiento: Protegido de las lluvias, las temperaturas exteriores extremas y de los focos de humedad.

#### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

**CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:**

Tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Designación del producto que contiene
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

- Estado físico
- Composición química
- Solubilidad
- Reacción
- Riqueza

#### OPERACIONES DE CONTROL:

- Inspección visual del material suministrado, comprobando la correcta identificación tal y como se indica en las especificaciones.
- Recepción del certificado de garantía, de acuerdo a las condiciones especificadas y si es el caso, de los documentos acreditativos de la disposición de la etiqueta ecológica europea.
- Antes de empezar la aportación de tierras y sustratos para jardinería y con una frecuencia de 10.000 m<sup>3</sup>, se realizarán los ensayos correspondientes al análisis estándar de tierra vegetal, con la determinación de:
  - Rango de texturas por el método granulométrico por sedimentación discontinua.
  - Análisis del PH (en H<sub>2</sub>O 1:2,5).
  - Análisis del contenido en sodio (ppm) por el método de fonometría de llama.
  - Análisis de la conductividad eléctrica (prueba previa de salinidad).
  - Análisis del carbonato cálcico equivalente y análisis del contenido en nutrientes (P, K, Mg, Calcio, N orgánico y amoniacal) por los métodos químicos 4, 15, 16 (b), 8, según MOA III

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán materiales que no lleguen correctamente identificados y acompañados del certificado de garantía correspondiente. Los productos a utilizar se ajustarán a las condiciones exigidas en el pliego de condiciones técnicas.

---

## **BR - MATERIALES PARA JARDINERÍA Y PARA MEDIDAS DE CORRECCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **BR3 - ACONDICIONADORES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL SUELO Y MATERIALES PARA ACABADOS SUPERFICIALES**

#### **BR36 - ENMIENDAS DE ORIGEN SINTÉTICO**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BR361100.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Solución acuosa de polímeros sintéticos de base acrílica, para la estabilización de tierras por aglomeración de sus partículas.

##### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Será transparente, viscoso e inodoro.

Será hidroporoso.

No tendrá efectos alérgicos para la piel ni las mucosas de los operarios.

No alterará los procesos biológicos de la microfauna.

No afectará a peces, avifauna, ni otros animales superiores que pudiesen sufrir contaminación por deriva del producto o arrastre.

Viscosidad: Aprox. 50000 cps

pH: 6

Toxicidad: No tóxico

Carga eléctrica: Aniónica

Tolerancias:

- pH:  $\pm 1$

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En latas herméticas y selladas con el precinto correspondiente.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

# **BR - MATERIALES PARA JARDINERÍA Y PARA MEDIDAS DE CORRECCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **BR3 - ACONDICIONADORES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL SUELO Y MATERIALES PARA ACABADOS SUPERFICIALES**

### **BR3A - ABONOS MINERALES SÓLIDOS DE FONDO**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BR3A7000.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Abono mineral sólido para el acondicionamiento químico del suelo.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Abonos simples:
  - Nitrato cálcico 15% GR
  - Sulfato amónico 21% GR
  - Nitrato amónico 33,5% GR
  - Superfosfato de cal 18% GR
  - Superfosfato de cal 45% GR
  - Sulfato potásico 50-52% Crs
- Abonos binarios:
  - Nitrato potásico (13-0-46%) GR
  - Fosfato biamónico (13-46-0%) GR
- Abonos ternarios:
  - (12-12-17% 2MgO) GR
  - (15-5-20% 2MgO) GR
  - (20-5-10% 3,2MgO) GR

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No presentarán elementos ni materias que puedan dañar a las plantaciones.

Estado físico:

- GR: Sólido granulado

- CrS: Sólido cristalino

Riqueza (Porcentaje expresado en p/p):

- Nitrato cálcico 15% GR:  $\geq 15\%$  N
- Sulfato amónico 21% GR:  $\geq 21\%$  N
- Nitrato amónico 33,5% GR:  $\geq 33,5\%$  N
- Superfosfato de cal 18% GR:  $\geq 18\%$  P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- Superfosfato de cal 45% GR:  $\geq 45\%$  P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- Sulfato potásico 50-52% Crs:  $\geq 50-52\%$  K<sub>2</sub>O
- Nitrato potásico (13-0-46%) GR:  $\geq 13\%$  N y 46% K<sub>2</sub>O
- Fosfato biamónico (13-46-0%) GR:  $\geq 13\%$  N y 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- (12-12-17% 2MgO) GR:  $\geq 12\%$  N, 12% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 17% K<sub>2</sub>O+2MgO
- (15-5-20% 2MgO) GR:  $\geq 15\%$  N, 5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 20% K<sub>2</sub>O+2MgO
- (20-5-10% 3,2MgO) GR:  $\geq 20\%$  N, 5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 10% K<sub>2</sub>O+3,2MgO

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En sacos, de manera que no se alteren sus características.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los siguientes datos:

- Designación del producto que contiene
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto
- Estado físico
- Composición química
- Solubilidad
- Reacción
- Riqueza

OPERACIONES DE CONTROL:

- Inspección visual del material suministrado, comprobando la correcta identificación tal y como se indica en las especificaciones.
- Recepción del certificado de garantía, de acuerdo a las condiciones especificadas y si es el caso, de los documentos acreditativos de la disposición de la etiqueta ecológica europea.
- Antes de empezar la aportación de tierras y sustratos para jardinería y con una frecuencia de 10.000 m<sup>3</sup>, se realizarán los ensayos correspondientes al análisis estándar de tierra vegetal, con la determinación de:
  - Rango de texturas por el método granulométrico por sedimentación discontinua.
  - Análisis del PH (en H<sub>2</sub>O 1:2,5).
  - Análisis del contenido en sodio (ppm) por el método de fonometría de llama.
  - Análisis de la conductividad eléctrica (prueba previa de salinidad).
  - Análisis del carbonato cálcico equivalente y análisis del contenido en nutrientes (P, K, Mg, Calcio, N orgánico y amoniacal) por los métodos químicos 4, 15, 16 (b), 8, según MOA III

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán materiales que no lleguen correctamente identificados y acompañados del certificado de garantía

correspondiente. Los productos a utilizar se ajustarán a las condiciones exigidas en el pliego de condiciones técnicas.

---

## **BR - MATERIALES PARA JARDINERÍA Y PARA MEDIDAS DE CORRECCIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **BR3 - ACONDICIONADORES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DEL SUELO Y MATERIALES PARA ACABADOS SUPERFICIALES**

#### **BR3P - TIERRAS Y SUSTRATOS PARA JARDINERÍA**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BR3PAN00.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Tierras, sustratos y mulch para el acondicionamiento del suelo.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tierra vegetal
- Tierra ácida
- Tierra volcánica
- Corteza de pino
- Acolchado para hidrosiembra

##### TIERRA VEGETAL:

Estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas.

La tierra no abonada será natural, procedente de la capa superficial de un terreno y con un alto contenido de materia orgánica.

La tierra abonada será natural, procedente de la capa superficial de un terreno y con incorporación de abonos orgánicos.

Medida de los materiales pétreos:  $\leq 20$  mm

Medida de los terrones:

- Tierra vegetal cribada:  $\leq 16$  mm
- Tierra vegetal no cribada:  $\leq 40$  mm

Composición granulométrica:

- Arena: 50 - 75%
- Limo y arcilla:  $< 30\%$
- Cal:  $< 10\%$
- Materia orgánica (MO):  $2\% \leq MO \leq 10\%$

Composición química:

- Nitrógeno: 1/1000
- Fósforo total (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asimilable): 150 ppm (0,3%)
- Potasio (K<sub>2</sub>O asimilable): 80 ppm (0,1/1000)
- pH:  $6 \leq \text{pH} \leq 7,5$

##### TIERRA DE BOSQUE O TIERRA ACIDA:

Tierra natural procedente de la capa superficial de un bosque de plantas acidófilas.

Composición granulométrica:

- Arena: 50 - 75%
- Limo y arcilla:  $< 30\%$
- Cal:  $< 10\%$
- Materia orgánica:  $> 4\%$

Composición química:

- Nitrógeno: 1/1000
- Fósforo total (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asimilable): 150 ppm (0,3%)
- Potasio (K<sub>2</sub>O asimilable): 80 ppm (0,1/1000)
- pH: 5 ≤ pH ≤ 6,5

#### TIERRA VOLCANICA:

Tierra natural de terrenos eruptivos, procedente de vertedero.

Granulometría: 4 - 16 mm

Cal: < 10%

Densidad aparente seca: 680 kg/m<sup>3</sup>

#### CORTEZA DE PINO:

Corteza de pino triturada y completamente fermentada.

Cal: < 10%

pH: 6

Densidad aparente seca: 230 kg/m<sup>3</sup>

#### ACOLCHADO HIDROSIEMBRAS:

Acolchado de fibra semi-corta compuesta de celulosa desfibrada, paja de cereal triturada y papel reciclado.

No afectará a la germinación y posterior desarrollo de las semillas.

Tamaño máximo: 25 mm

Composición:

- Celulosa desfibrada: 40%
- Paja de cereal: 50%
- Papel reciclado: 60%

## 2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

#### TIERRA VEGETAL, DE BOSQUE, ACIDA O CORTEZA DE PINO:

Suministro: En sacos o a granel.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

#### ACOLCHADO HIDROSIEMBRAS:

Suministro: En balas empaquetadas.

Almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

#### CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En los sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

#### OPERACIONES DE CONTROL:

- Inspección visual del material suministrado, comprobando la correcta identificación tal y como se indica en las especificaciones.
- Recepción del certificado de garantía, de acuerdo a las condiciones especificadas y si es el caso, de los documentos acreditativos de la disposición de la etiqueta ecológica europea.
- Antes de empezar la aportación de tierras y sustratos para jardinería y con una frecuencia de 10.000 m<sup>3</sup>, se realizarán los ensayos correspondientes al análisis estándar de tierra vegetal, con la determinación de:
  - Rango de texturas por el método granulométrico por sedimentación discontinua.
  - Análisis del PH (en H<sub>2</sub>O 1:2,5).
  - Análisis del contenido en sodio (ppm) por el método de fonometría de llama.

- Análisis de la conductividad eléctrica (prueba previa de salinidad).
- Análisis del carbonato cálcico equivalente y análisis del contenido en nutrientes (P, K, Mg, Calcio, N orgánico y amoniacal) por los métodos químicos 4, 15, 16 (b), 8, según MOA III

**CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

No se aceptarán materiales que no lleguen correctamente identificados y acompañados del certificado de garantía correspondiente. Los productos a utilizar se ajustarán a las condiciones exigidas en el pliego de condiciones técnicas.

---

---

## **B0 - MATERIALES BÁSICOS**

### **B0G - PIEDRAS TRABAJADAS**

#### **1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS**

Las piezas tendrán la forma especificada en la DT, con las correcciones aceptadas expresamente por la DF, en función de las necesidades de la obra.

Elaboración de piedras trabajadas para los siguientes usos:

- Dovelas
- Claves de arcos o bóvedas
- Elementos con trabajos geométricos rectos (cornisas, molduras, impostas, etc.)
- Elementos con trabajos geométricos curvos (capiteles, pilares, etc)
- Elementos con trabajos escultóricos (capiteles, pilares, gárgolas, etc)
- Trazarías

**CARACTERÍSTICAS GENERALES:**

Tendrán la superficie de la cara vista abujardadas, o con la traza de las herramientas eliminada, y las aristas talladas.

Las piedras estarán limpias de barro, yeso y otras impurezas.

Tendrá los paramentos de asiento y las aristas labradas para conseguir unas superficies de apoyo planas.

No tendrá defectos en su estructura interna (grietas, oquedades, pelos, etc.).

Tendrán un color y una textura uniformes.

Las piezas tendrán la forma especificada en la DT, con las correcciones aceptadas expresamente por la DF, en función de las necesidades de la obra.

Las piedras serán del material indicado en la DT.

#### **2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN**

No hay condiciones específicas del proceso de elaboración.

#### **3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN**

**DOVELAS, CLAVES DE ARCO O BOVEDA, ELEMENTOS CON TRABAJOS GEOMETRICOS O ESCULTORICOS:**

m<sup>3</sup> de volumen del prisma mínimo que contenga la pieza elaborada.

**TRACERÍAS:**

m2 de superficie de la cara principal de la pieza.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

## **D - ELEMENTOS AUXILIARES**

### **D0 - ELEMENTOS AUXILIARES BÁSICOS**

#### **D07 - MORTEROS Y PASTAS**

##### **D070 - MORTEROS SIN ADITIVOS**

###### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

D0701641,D0701821.

###### 1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla hecha con arena, cemento, agua y eventualmente cal.

###### CARACTERISTICAS GENERALES:

Tipo de cemento:

- Cementos comunes excepto el tipo CEM II/A
- Cementos de albañilería MC
- Cementos blancos BL, cuando se requiera por exigencias de blancura

Morteros para fábricas:

- Resistencia a compresión:  $\leq 0,75 \times$  Resistencia a compresión de la pieza
  - Mortero ordinario (UNE-EN 998-2) en fábrica no armada:  $\geq M1$
  - Mortero ordinario (UNE-EN 998-2) en fábrica armada:  $\geq M5$
  - Mortero de junta delgada o mortero ligero (UNE-EN 998-2):  $\geq M5$

Estará amasado de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones.

###### 2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y DE UTILIZACIÓN

Para la elaboración y la utilización del mortero, la temperatura ambiente estará entre 5°C y 40°C.

La hormigonera estará limpia antes de la elaboración del mortero.

No se mezclarán morteros de distinta composición.

Se aplicará antes de que pasen 2 h desde la amasada.

###### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m<sup>3</sup> de volumen necesario elaborado en la obra.

###### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

###### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN

###### OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, conforme a las exigencias del pliego de condiciones, incluyendo los resultados correspondientes de resistencia a compresión (UNE EN 1015-11).

En caso de no presentar estos resultados, o que la DF tenga dudas de su representatividad, se realizarán estos ensayos sobre el material recibido, a cargo del contratista.

###### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

###### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrán utilizar en la obra morteros sin el correspondiente certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a las condiciones exigidas.

Los valores de consistencia y resistencia a compresión se corresponderán a las especificaciones del proyecto.

---

## **E4 - ESTRUCTURAS**

### **E4P - ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

E4PZC247,E4PZEP75.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Piezas prefabricadas de hormigón armado, anclajes y relleno de mortero colocado en obra.  
Se han contemplado los tipos de piezas y anclajes siguientes:

- Pilares
- Jácenas
- Vigas triangulares
- Gradadas
- Escaleras
- Anclajes de acero para pilares

Se han contemplado los siguientes tipos de rellenos:

- Rellenos de mortero para pilares

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Pilares, jácenas, vigas triangulares, gradadas, escaleras y anclajes
  - Preparación de la zona de trabajo
  - Preparación de la superficie de apoyo, limpieza y nivelado
  - Replanteo y marcado de los ejes
  - Colocación y fijación provisional de la pieza
  - Aplomado y nivelado definitivos
- Relleno de mortero
  - Preparación de la zona de trabajo
  - Replanteo de la situación de las bases de nivelación
  - Vertido del mortero
  - Regularización de la superficie

#### CONDICIONES GENERALES:

##### **PILARES, JÁCENAS, VIGAS TRIANGULARES, GRADAS, ESCALERAS Y ANCLAJES**

Las piezas quedarán apoyadas sobre la estructura de soporte.

El pilar deberá quedar empotrado en su alojamiento, o atornillado en su posición.

Quedarán a nivel sobre los elementos de soporte.

La pieza estará debidamente aplomada y nivelada.

El fabricante garantizará que la pieza cumpla las características exigidas en la DT.

Las piezas no tendrán superficies deslavadas, aristas descantilladas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles.

La longitud de apoyo de las piezas será, como mínimo, la especificada en la DT.

La longitud del empotramiento deberá ser como mínimo la especificada en la DT.

La pieza estará colocada en la posición y nivel previstos en la DT.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel:  $\pm 20$  mm

#### RELLENO DE MORTERO

Resistencia a flexión con una consistencia fluida:

- 1 día:  $\geq 6$  N/mm<sup>2</sup>
- 3 días:  $\geq 8$  N/mm<sup>2</sup>

- 7 días:  $\geq 9$  N/mm<sup>2</sup>
- 28 días:  $\geq 10$  N/mm<sup>2</sup>

Resistencia a compresión con una consistencia fluida:

- 1 día:  $\geq 20$  N/mm<sup>2</sup>
- 3 días:  $\geq 45$  N/mm<sup>2</sup>
- 7 días:  $\geq 62$  N/mm<sup>2</sup>
- 28 días:  $\geq 90$  N/mm<sup>2</sup>

Ha de estar amasada de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones

Una vez colocado no se han de producir exudaciones en su masa

La superficie acabada ha de quedar bien nivelada y no tener irregularidades

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes del inicio del montaje la DF realizará las siguientes comprobaciones:

- Los elementos son conforme las especificaciones del proyecto y están bien acopiados sin presentar daños.
- Se dispone de planos de montaje
- Se dispone de programa de ejecución
- Se dispone de medios humanos y materiales para el montaje

Durante el montaje se comprobará que se cumplen las condiciones del proyecto y se tendrá especial cuidado en las dimensiones de los distintos elementos y ejecución de apoyos, enlaces y uniones.

La colocación de la pieza se hará de forma que no reciba golpes que la puedan afectar.

Para la colocación se suspenderá la pieza por los puntos preparados a tal efecto.

El contratista someterá a la aprobación de la DF el plan de montaje en el que se indicará el método y los medios auxiliares previstos.

Si el montaje afectase al tránsito de transeúntes o vehículos, el contratista presentará, con la suficiente antelación, a la aprobación de la DF, el programa de interrupción, restricción o desviación del tránsito.

### RELLENO DE MORTERO

La temperatura superficial del elemento donde se ha de verter el mortero ha de estar entre 5°C y 40 °C

La hormigonera ha de estar limpia antes de la elaboración del mortero

La preparación del producto se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante, en lo referente a proporciones, momento de incorporación a la mezcla y tiempo de amasado y utilización.

No se han de mezclar morteros de composición diferente

Se aplicará antes de que pasen 2 h desde la amasada.

No ha de haber elementos contaminantes dentro de la zona de trabajo que puedan perjudicar las propiedades del mortero

Una vez vertido el mortero, la superficie se ha de nivelar y regularizar

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

### JÁCENAS, ESCALERAS Y GRADAS:

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

### PILARES Y VIGAS TRIANGULARES, ANCLAJES Y RELLENOS:

Unidad de cantidad necesaria medida según las especificaciones de la DT.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

---

## **E9 - PAVIMENTOS**

### **E9C - PAVIMENTOS DE TERRAZO Y PIEDRA ARTIFICIAL**

## **E9C2 - PAVIMENTOS DE TERRAZO CON RELIEVE**

### **0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO**

E9C21324.

### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Formación de pavimento con piezas de terrazo colocadas a pique de maceta con mortero.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la capa de arena, en su caso
- Humectación
- Colocación de la capa de mortero
- Humectación y colocación de las piezas
- Colocación de la lechada
- Limpieza del exceso de lechada, protección del mortero fresco y curado

#### **CONDICIONES GENERALES:**

En el pavimento no existirán piezas rotas, desportilladas, con manchas ni con otros defectos superficiales.

No existirán resaltes entre las piezas.

La superficie acabada tendrá una textura y color uniformes.

Las piezas estarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana.

Estarán colocadas a tope y en alineaciones rectas.

Se respetarán las juntas propias del soporte.

Las juntas se rellenarán de lechada de cemento portland y colorantes en su caso.

En los pavimentos colocados sobre capa de arena, ésta tendrá un espesor de 2 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel:  $\pm 10$  mm
- Planeidad:  $\pm 4$  mm/2 m
- Cejas:  $\leq 1$  mm
- Rectitud de las juntas:  $\leq 3$  mm/2 m

### **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

La colocación se realizará a temperatura ambiente  $\geq 5^{\circ}\text{C}$ .

La superficie del soporte estará limpia y húmeda.

Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

Se colocarán a pique de maceta sobre una capa continua de mortero de cemento de 2,5 cm de espesor.

Se esperará 24 h desde la colocación de las piezas y después se extenderá la lechada.

El pavimento no se pisará durante las 24 h siguientes a su colocación o lo indicado por la DT

### **3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN**

m<sup>2</sup> de superficie medida según las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos  $\leq 1$  m<sup>2</sup>: No se deducen
- Huecos  $> 1$  m<sup>2</sup>: Se deduce el 100%

### **4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---



## **F2 - DEMOLICIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **F21 - DEMOLICIONES**

#### **F21H - DESMONTAJES Y ARRANQUES DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F21H1653.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arranque, desmontaje y derribo, carga y transporte a vertedero, almacén o lugar de nueva colocación de elementos de instalaciones de gas, eléctricas, lampistería o de alumbrado.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Arrancado de luz superficial
- Desmontaje de luz superficial
- Desmontaje de farol
- Desmontaje de brazo mural

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Operaciones de preparación
- Desconexión de la red de alimentación, y protección de los terminales
- Desmontaje o arrancado de los elementos
- Derribo de los cimientos si es el caso
- Limpieza de la superficie de los restos de escombros
- Carga, transporte y descarga en las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales de desecho generados y acondicionamiento del vertedero
- Carga, transporte al almacén o lugar de nueva utilización de los materiales que indica la DT, descarga y clasificación

##### CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

##### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

La red estará fuera de servicio.

Si la red o el elemento contiene fluidos, estos se deberán vaciar.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).

Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

En caso de la utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

#### ARRANCADA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS O DE ALUMBRADO:

Unidad de elemento realmente desmontado, incluido el derribo de los soportes y cimientos si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

## **F9 - PAVIMENTOS**

### **F96 - BORDILLOS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F96517E5,F96613C8.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de bordillo con diferentes materiales.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Bordillo de piezas de piedra u hormigón colocadas sobre base de hormigón
- Bordillos de plancha de acero galvanizado
- Bordillos de plancha de acero galvanizado con acabado "CORTEN"

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la base
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero

Bordillo de plancha de acero:

- Replanteo
- Colocación previa, aplomado y nivelado
- Fijación definitiva y limpieza

**BORDILLO DE PIEDRA U HORMIGÓN:**

El elemento colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm por encima de la rigola.

Las juntas entre las piezas serán  $\leq 1$  cm y quedarán rejuntadas con mortero.

En el caso de colocación sobre base de hormigón, quedará asentado 5 cm sobre el lecho de hormigón.

Dimensiones de la base de hormigón (en su caso):

- Anchura de la base de hormigón: Espesor del bordillo + 5 cm
- Espesor de la base de hormigón: 4 cm

Pendiente transversal:  $\geq 2\%$

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm (no acumulativos)
- Nivel:  $\pm 10$  mm
- Planeidad:  $\pm 4$  mm/2 m (no acumulativos)

**BORDILLO DE PLANCHA DE ACERO:**

El bordillo colocado ha de tener un aspecto uniforme, limpio y sin defectos.

Ha de quedar aplomado

Se ajustará a las alineaciones previstas, y sobresaldrá de la rigola la altura indicada en la DT

La parte superior del bordillo ha de quedar en el mismo plano que el pavimento de la acera, en ningún caso ha de sobresalir.

Ha de quedar sujeto a la base con las patas de anclaje.

La unión del bordillo con el pavimento ha de estar sellada en todo su perímetro.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

**CONDICIONES GENERALES:**

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la DF.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del hormigón. Este proceso será como mínimo de 3 días.

**BORDILLO DE PLANCHA DE ACERO:**

Antes de comenzar los trabajos se hará un replanteo previo que ha de ser aprobado por la DF

El proceso de colocación no ha de afectar a la calidad de los materiales.

Se pondrá especial cuidado de no rallar el recubrimiento de acabado de la plancha de acero.

Se ha de comprobar que las características del producto corresponden con las especificadas en el proyecto.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

**BORDILLO RECTO:**

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

**BORDILLO CON ENCAJE PARA IMBORNAL:**

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

**CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:**

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Control de ejecución y acabados de la base de hormigón sobre la que se coloquen las piezas de bordillo o de rigola.
- Control del aspecto de las piezas antes de su colocación.
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, de acuerdo a las condiciones del pliego y al procedimiento adoptado

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:**

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual de la unidad acabada.

- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

---

## **F9 - PAVIMENTOS**

### **F97 - RIGOLAS**

#### **F974 - RIGOLAS DE PIEZAS DE MORTERO DE CEMENTO**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

F97422EA.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Ejecución de las operaciones necesarias para la formación de rigolas.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Formación de rigola o encintado con piezas de piedra natural, mortero o hormigón, colocadas con mortero.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Rigola con piezas colocadas con mortero:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la capa de mortero
- Colocación de las piezas
- Colocación de la lechada
- Limpieza de la superficie acabada

RIGOLA:

Se ajustará a las alineaciones previstas.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Cuando la rigola sea sin forma de cuneta, la cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme, excepto cuando sean rigolas sin desnivel.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm (no acumulativos)
- Nivel:  $\pm 10$  mm
- Planeidad:  $\pm 4$  mm/2 m

RIGOLA CON PIEZAS:

Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas.

Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas a tope y en alineaciones rectas.

Las juntas entre las piezas quedarán rejuntadas con lechada de cemento.

##### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El soporte tendrá el grado de compactación adecuado y las rasantes previstas.

Grado de compactación (ensayo PM):

- Base de hormigón o rigola con piezas:  $\geq 95\%$
- Rigola de hormigón:  $\geq 90\%$

#### RIGOLA CON PIEZAS:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

Se colocará a pique de maceta sobre una capa de mortero de 3 cm de espesor.

No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

#### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

##### RIGOLA:

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

##### RIGOLA CON PIEZAS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

##### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Control de ejecución y acabados de la base de hormigón sobre la que se coloquen las piezas de bordillo o de rigola.
- Control del aspecto de las piezas antes de su colocación.
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, de acuerdo a las condiciones del pliego y al procedimiento adoptado

##### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Inspección visual de la unidad acabada.

- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

##### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

##### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

---

## **FD - SANEJAMENT I CANALITZACIONS**

### **FD5 - DRENATGES**

#### **FD55 - DRENATGES AMB TUB DE FORMIGÓ**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

FD557188.

##### 1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de drenatge amb tubs de formigó porós.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Tubs amb solera de formigó
- Tubs sense solera de formigó

- Junts secs
- Junts enllardats amb morter

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del formigó de la solera, en el seu cas
- Col·locació dels tubs
- Enllardat dels tubs amb morter, en el seu cas
- Unió dels tubs

#### CONDICIONS GENERALS:

Els tubs col·locats han d'estar alineats i a la rasant prevista. Han de tenir el pendent definit al projecte per a cada tram i seguir les alineacions indicades en la DT.

Els tubs han de penetrar dins dels pericons i dels pous de registre.

El drenatge acabat ha de funcionar correctament.

El pas d'aigua ha de ser el correcte en els pous de registre aigües avall.

Pendent:  $\geq 0,5\%$

Amplària de la rasa: Diàmetre nominal + 45 cm

Penetració de tubs en pericons i pous:  $\geq 1$  cm

Toleràncies d'execució:

- Pendent  $\leq 4\%$ :  $\pm 0,25\%$
- Pendent  $> 4\%$ :  $\pm 0,50\%$
- Rasants:  $\pm 20$  mm

#### TUBS SENSE SOLERA DE FORMIGÓ:

Els tubs han de quedar ben assentats sobre un llit de material filtrant de granulometria adequada a les característiques del terreny i del tub.

#### TUBS AMB SOLERA DE FORMIGÓ:

Els tubs han de quedar ben assentats sobre una solera de formigó.

La solera acabada ha de ser contínua. Ha de tenir un gruix uniforme sota la directriu inferior dels tubs.

El formigó ha de ser uniforme i continu. No ha de tenir esquerdes ni defectes de formigonament com disgregacions o cocons a la seva massa.

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08

Toleràncies d'execució:

- Gruix de la solera: - 5 mm

Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat en l'article 5.7.2 de l'annex 11 de la norma EHE-08.

#### JUNTS SECS:

Cada tub ha de quedar encaixat amb el següent amb el junt sec.

#### JUNTS ENLLARDATS AMB MORTER:

Cada tub ha de quedar encaixat amb el següent i agafat amb morter.

Els junts s'han de reblir amb morter.

Gruix dels junts entre tubs:  $\leq 1,5$  cm

## 2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

#### CONDICIONS GENERALS:

El muntatge del tub haurà de realitzar-lo personal experimentat, que, a la vegada, vigilarà el posterior replè de la rasa, en especial la compactació directament als tubs.

No s'ha d'iniciar la manipulació ni la col·locació dels tubs sense l'autorització prèvia de la DF.

Abans de baixar els tubs a la rasa s'han d'examinar aquests i apartar els que estiguin deteriorats.

No han de transcórrer més de 8 dies entre l'execució de la rasa i la col·locació dels tubs.

La col·locació dels tubs s'ha de començar pel punt més baix quan la rasa.

Els treballs s'han de realitzar amb la rasa i els tubs lliures d'aigua i de terres engrunades.

En cas d'interrompre's la col·locació dels tubs s'ha d'evitar la seva obstrucció i s'ha d'assegurar el seu desguàs.

Quan es reprenguin els treballs s'ha de comprovar que no s'hagi introduït cap cos estrany a l'interior dels tubs.

No s'han de col·locar més de 100 m de tub sense procedir al rebliment amb material filtrant, com a mínim de

forma parcial, per a protegir-los de possibles cops.

#### TUBS AMB SOLERA DE FORMIGÓ:

La temperatura ambient per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C.

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que s'iniciï el seu adormiment. L'abocada s'ha de fer de manera que no es produeixin disgregacions.

#### JUNTS ENLLARDATS AMB MORTER:

S'han d'humitejar els extrems dels tubs per col·locar per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

### 3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

Aquest criteri no inclou la preparació de la superfície d'assentament, ni el reblert de la rasa amb material filtrant.

#### TUBS SENSE SOLERA DE FORMIGÓ:

Aquest criteri no inclou l'execució del llit de material filtrant.

### 4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

#### NORMATIVA GENERAL:

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

#### TUBS AMB SOLERA DE FORMIGÓ:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### 5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

#### CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Inspecció visual de la base sobre la que s'assentaran els tubs i comprovació de les toleràncies d'execució, en especial en referència a les pendents.
- Inspecció visual de les peces abans de la seva col·locació, rebutjant les que presentin defectes.
- Control visual de les alineacions dels tubs col·locats i dels elements singulars, com ara unions amb pous i arquetes.
- Control d'execució del reblert filtrant (veure àmbit de control 0537)

#### CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

#### CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Un cop finalitzada l'obra i abans de la recepció provisional, es comprovarà el bon funcionament de la xarxa abocant aigua en els pous de registre de capçalera o, mitjançant les cambres de descàrrega si existissin, verificant el pas correcte d'aigua en els pous de registre aigües avall.

#### CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es seguiran les instruccions de la DF en la realització dels controls previstos, i a més, el contractista subministrarà

el personal i els materials necessaris per a aquesta prova.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:  
Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

---

## **FR - JARDINERÍA**

### **FR7 - IMPLANTACIÓN DE CÉSPED**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

FR7212G0.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Implantación de césped por diferentes procedimientos.

Se han considerado los procedimientos siguientes:

- Siembra directa
- Hidrosiembra
- Implantación de césped con tepes
- Implantación de césped por rizosiembra

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Siembra directa:

- Comprobación y preparación de la superficie a sembrar
- Siembra de las semillas
- Cobertura de las semillas con arena de río, en su caso
- Consolidación del suelo y alisado de la superficie del área de césped mediante ruleteado, en su caso
- Primera siega, en su caso
- Protección de la superficie sembrada

Hidrosiembra:

- Comprobación y preparación de la superficie a hidrosemar
- Mezcla de las semillas con agua, mulch, bioactivador y estabilizante en la hidrosembradora
- Proyección de la mezcla sobre el terreno
- Protección de la superficie sembrada

Hidrocobertura:

- Mezcla de agua, mulch, bioactivador y estabilizante en la hidrosembradora
- Proyección de la mezcla sobre el terreno
- Protección de la superficie sembrada

Implantación de césped con tepes:

- Comprobación y preparación del lecho de siembra
- Tendido de los tepes
- Protección de la superficie cubierta

Implantación de césped por rizosiembra:

- Comprobación y preparación de la superficie a sembrar
- Siembra o tendido de los fragmentos de planta
- Protección de la superficie sembrada

CONDICIONES GENERALES:

La mezcla de semillas, los tepes o los fragmentos de planta quedarán distribuidos con la máxima regularidad y uniformidad.

La superficie a implantar tendrá el nivel previsto.

Toda la capa de tierra superficial tendrá el mismo nivel de compactación.

#### **SIEMBRA DIRECTA:**

La dosis de siembra de la mezcla de semillas será de 15 a 35 g/m<sup>2</sup>.

Antes de la siembra, la superficie a implantar tendrá la consistencia de grano fino.

#### **HIDROSIEMBRA:**

Proyección a presión sobre el terreno de una mezcla de agua, semillas, fijador, fertilizante y mulch. Puede incluir coadyuvantes biológicos y aditivos.

La dosis de siembra de la mezcla de semillas será de 10 a 35 g/m<sup>2</sup>, con una cantidad recomendada de 2 a 5 semillas/cm<sup>2</sup>.

El acabado superficial será suficientemente rugoso para favorecer la adherencia de los materiales proyectados.

#### **IMPLANTACIÓN CON TEPES:**

Los tepes apoyarán correctamente sobre la superficie del suelo. Las juntas quedarán bien ajustadas.

Antes de la implantación de los tepes, la superficie a implantar tendrá la consistencia de grano fino.

#### **IMPLANTACIÓN POR RIZOSIEMBRA:**

Si la implantación es en hileras o en agujeros, la cantidad de fragmentos de planta por hectárea será del orden de 4 a 13 m<sup>3</sup>.

Si la implantación es a voleo, la cantidad de fragmentos de planta por hectárea será del orden de 20 a 40 m<sup>3</sup>.

Antes de la implantación de los fragmentos de planta, la superficie a implantar tendrá la consistencia de grano fino.

## **2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **CONDICIONES GENERALES:**

No se implantará nunca en suelos helados, excesivamente secos o excesivamente mojados, ni en condiciones meteorológicas muy desfavorables. En especial se evitarán los días ventosos y los días con temperaturas elevadas. Antes de empezar a preparar el lecho de siembra, se eliminarán la vegetación espontánea y las simientes de malas hierbas.

Se eliminarán las piedras, cuerpos extraños, raíces y residuos presentes en los 20 cm superiores del suelo.

Se retirarán de la superficie las piedras y toda clase de desperdicios, así como los materiales de difícil descomposición de diámetro superior a 2 cm.

En los trabajos de implantación de áreas de césped en taludes se preverán las protecciones en materias de seguridad y salud necesarias para desarrollar estos trabajos con seguridad y reducir al máximo los riesgos.

#### **SIEMBRA DIRECTA:**

La siembra se realizará en condiciones meteorológicas favorables. Cuando la temperatura del suelo sea superior a los 8-12°C, y esté suficientemente húmedo.

Las semillas se distribuirán de manera uniforme y homogénea.

En el caso de siembra en taludes se distribuirá más cantidad de semillas en la parte alta del talud y en los bordes.

Las semillas se incorporarán al suelo cubriéndolas con una capa de material de cobertura una o dos veces el diámetro máximo de la semilla, y en ningún caso superior a 1 cm.

Cuando el césped haya alcanzado una altura entre 40-60 mm se efectuará la primera siega.

No se segar nunca, de una vez, más del 30% de la altura foliar del césped.

No se dejarán sobre el césped los restos de la siega

#### **HIDROSIEMBRA:**

En las zonas de clima mediterráneo se realizará al final del verano-otoño o al final del invierno-primavera y en las zonas de clima subalpino al final del verano.

Desde el momento en que se añadan las semillas a la mezcla de hidrosiembra hasta el momento en que se inicia la operación de siembra no transcurrirán más de 20 minutos.

No se empezará la ejecución de la hidrosiembra hasta que no se haya conseguido una mezcla homogénea de todos sus componentes.

Se ejecutará desde la base del talud, de abajo hacia arriba.

La expulsión de la mezcla se realizará describiendo círculos o en zig-zag.

En caso de que la cantidad de mulch prevista sea grande, 150-200 g/m<sup>2</sup> o más, la hidrosiembra se efectuará en dos fases.

La mezcla se hidrosembrará uniformemente en toda la zona de implantación.

#### **IMPLANTACIÓN CON TEPES:**

Se puede realizar durante casi todo el año, de marzo a diciembre, preferentemente en la primavera y en el otoño.

Se evitará realizarla en verano, en caso contrario se extremarán las medidas de protección en el transporte, la implantación, el mantenimiento y en el riego.

Antes de colocarlos se humedecerán o regarán ligeramente los tepes, para que las raíces no se sequen y

encuentren inmediatamente humedad

La distribución de las piezas se realizará a rompejuntas. Los tepes se extenderán al nivel previsto sobre el lecho de siembra evitando el posterior pisoteo.

Se asegurará un buen contacto con el suelo y se evitará la presencia de bolsas de aire. En el caso de irregularidades del terreno, se corregirán aportando arena lavada debajo del tepe, o bien alisando la superficie del lecho de siembra.

Al final de la operación de tendido de los tepes se regará.

En taludes los tepes se extenderán horizontalmente o diagonalmente a la línea de máxima pendiente del talud y se fijarán al suelo mediante clavos de unos 20-30 cm de longitud.

**IMPLANTACIÓN POR RIZOSIEMBRA:**

Se implantarán en la primavera y preferentemente al inicio del verano.

Se regará inmediatamente después de realizar la implantación para evitar la desecación.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

**SIEMBRA DIRECTA, IMPLANTACIÓN CON TEPES O IMPLANTACIÓN PER RIZOSIEMBRA:**

\* NTJ 08G:2002 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Sembrar i implantació de gespes i prats.

**HIDROSIEMBRA:**

\* NTJ 08H:1996 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Hidrosembres.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

**CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN SIMIENTES PARA HIDROSIEMBRAS:**

- Observación de la superficie sobre la que se ejecutará la hidrosiembra.
- Inspección visual del proceso, con especial atención a la uniformidad e intensidad del riego.
- Durante la ejecución de la hidrosiembra, con unas frecuencias de dos series cada 10.000 m2, se determinará el contenido de semillas, mulch y fertilizante una vez ejecutada la hidrosiembra, mediante el peso de la materia seca (a 105° C).

**CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN SIMIENTES PARA HIDROSIEMBRAS:**

Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN SIMIENTES PARA HIDROSIEMBRAS:**

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

---

## **G - ELEMENTOS UNITARIOS DE INGENIERÍA CIVIL**

### **G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **G21 - DEMOLICIONES Y DERRIBOS**

##### **G219 - DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE VIALIDAD**

###### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G219Q200,G219GBC0,G2191306,G2194XL5.

###### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Demolición de elementos de vialidad, arrancada de pavimentos o soleras o desmontaje de pavimentos. Corte hecho con máquina corta-juntas en un pavimento que se debe de demoler, para delimitar la zona afectada, y que al realizar la demolición, los límites del pavimento que quede sean rectos y uniformes.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Bordillo colocado sobre suelo o hormigón
- Rigola de hormigón o de baldosas de mortero de cemento colocadas sobre hormigón
- Pavimento de hormigón, baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros

###### CONDICIONES GENERALES:

Estará hecho en el lugar indicado por la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm

###### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:

- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
- Cronograma de los trabajos
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas

próximas y del entorno.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

DERRIBO DE PELDAÑO, ARRANQUE DE REVESTIMIENTO DE PELDAÑO, BORDILLO O ZOCALO

m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.

DERRIBO O FRESADO DE PAVIMENTO:

m<sup>2</sup> de pavimento realmente derribado, según las especificaciones de la DT.

CORTE DE PAVIMENTO:

m de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la DT, comprobada y aceptada expresamente por la DF.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

\* Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

---

## **G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **G22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

#### **G221 - EXCAVACIONES EN DESMONTE**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G2216101,G2214101.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Excavación en zonas de desmonte formando el talud correspondiente y carga sobre camión.

Se han considerado los siguientes tipos de excavación:

- Excavación en tierra con medios mecánicos
- Excavación en terreno de tránsito con escarificadora
- Excavación en roca mediante voladura

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Excavaciones con medios manuales o mecánicos:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos

- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión

Excavaciones con explosivos:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la excavación y de la situación de los barrenos
- Ejecución de las perforaciones para la colocación de los explosivos
- Carga y encendido de los barrenos
- Control posterior a la explosión de los barrenos
- Carga de los escombros sobre camión

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno vegetal, el que tiene un contenido de materia orgánica superior al 5%.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECANICOS:

Se aplica a explanaciones en superficies grandes, sin problemas de maniobrabilidad de máquinas o camiones.

La superficie resultante de la excavación se ajustará a las alineaciones, pendientes y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.

EXCAVACIONES EN ROCA:

Se aplica a desmontes de roca, sin probabilidad de utilizar maquinaria convencional.

La superficie obtenida permitirá el drenaje sin encharcamientos.

No se dañará la roca no excavada.

TIERRA VEGETAL:

La capa de tierra vegetal quedará retirada en la superficie y espesor definidos en la DT o, en su defecto, especificado por la DF.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

Se atenderá a las características tectónico estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras
- Taludes provisionales excesivos

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Los elementos de desagüe se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

En excavación de tierra vegetal, si ha de utilizarse en la obra (recubrimiento de taludes, etc.) se almacenará separada del resto de los productos excavados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECANICOS:

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura  $\geq 1$  m que se excavará después manualmente.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales, especialmente en los bordes de los taludes.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se harán lo antes posible.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

Se excavará por franjas horizontales.

#### EXCAVACIONES EN ROCA:

En excavaciones para firmes, se excavará  $\geq 15$  cm por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y se rellenará con material adecuado.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

Cuando se detecten zonas inestables se adoptarán las medidas de corrección necesarias con la aprobación de la DF.

#### EXCAVACION MEDIANTE EXPLOSIVOS:

Se justificará, con medidas del campo eléctrico de terreno, la adecuación del tipo de explosivo y de los detonadores.

La programación de las cargas de la voladura se realizará considerando el tipo de roca, el tipo de estructura colindante y la separación entre la voladura y la estructura. La obtención de estos parámetros y la determinación de los estudios preliminares necesarios, se efectuará según la norma UNE 22381.

La vibración no sobrepasará los límites de velocidad definidos en la Tabla 1 de la norma UNE 22381 en función del tipo de estructura colindante, clasificada según los grupos definidos en el artículo 3 de esta norma.

Antes de iniciar las voladuras se tendrán todos los permisos y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias.

La aprobación del Programa por parte de la DF podrá ser reconsiderada si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hiciera aconsejable, siendo necesaria la presentación de un nuevo programa de voladuras.

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la DT o en su defecto, fije la DF.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La DF puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.

El sistema de ejecución proporcionará un material con la granulometría adecuada al destino definitivo previsto.

Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.

Las vibraciones transmitidas al terreno por la voladura no serán excesivas, si es así se utilizará detonadores de microrretardo para el encendido.

La perforación se cargará hasta un 75% de su profundidad. En roca muy fisurada, se puede reducir la carga al 55%.

El personal destinado al uso de los explosivos estará debidamente cualificado y autorizado y será designado especialmente por la DF.

Antes de introducir la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, atascos de los cartuchos de explosivo, etc.

Cuando se detecte la presencia de agua en el interior de los barrenos descendentes, se tomarán las medidas oportunas, usando los explosivos adecuados.

Cuando la temperatura en el interior de los barrenos exceda los 65°C, no se cargarán sin tomar las precauciones especiales aprobadas por la DF.

En las cargas continuas, los cartuchos de cada fila estarán en contacto.

En las cargas discontinuas con intervalos vacíos o inertes entre los cartuchos, se asegurará la detonación de los mismos por medio de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. En el caso de usar espaciadores, tendrán que ser de material antiestático que no propague la llama.

La cantidad de explosivo introducido en cada barreno será, como máximo, la calculada teóricamente. No podrán realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo de trabajo, la perforación y la carga de los barrenos si no lo autoriza explícitamente la DF.

El cartucho-cebo se preparará justo antes de la carga.

El uso de más de un cartucho-cebo por barreno tendrá que estar autorizado por la DF.

El detonador será lo suficientemente enérgico como para asegurar la explosión del cartucho-cebo.

En el caso de usar cordón detonante a lo largo de todo el barreno, el detonador se adosará al comienzo del cordón, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación.

Todo cartucho cebado que no se utilice será privado de su detonador, realizando dicha operación la misma persona que preparó el cebado.

El retacado de los barrenos asegurará el confinamiento de la explosión.

El material utilizado para el retacado será de plástico, antiestático y no propagará la llama.

Para hacer el retacado se utilizarán atacadores de madera o de otros materiales que no produzcan chispas o cargas eléctricas en contacto con las paredes de los barrenos. No tendrán ángulos o aristas que puedan romper el envoltorio de los cartuchos, los cordones o las mechas.

La pega se hará en el menor tiempo posible desde la carga de los barrenos.

Todo barreno cargado estará bajo vigilancia cuando sea accesible o no esté debidamente señalado.

Antes de encender las mechas el responsable de la voladura comprobará que todos los accesos están bajo vigilancia por medio de operarios o de señales ópticas o acústicas.

La vigilancia no se retirará hasta que se autorice el acceso a los tajos de trabajo.

Antes de realizar la pega, el responsable de la voladura se asegurará de que todo el personal está a resguardo. Será el último en dejar el tajo y ponerse a resguardo.

Antes de reanudar los trabajos, el responsable de la voladura reconocerá el frente, poniendo especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos.

En el caso de frentes convergentes o que avancen en direcciones opuestas con riesgo de que la pega de uno de ellos pueda provocar proyecciones sobre el otro, se suspenderán los trabajos y avisará a la DF.

No se utilizará mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega si no es con la expresa autorización de la DF y siguiendo sus indicaciones.

La longitud de la mecha desde la boca del barreno será, como mínimo, de 1,5 m. La mecha testigo, cuando se utilice, será la mitad de la anterior. Ésta última se encenderá primera.

Se contará el número de barrenos explosionados, y en caso de duda o cuando se haya contado menos detonaciones que barrenos no se podrá volver al frente hasta al cabo de media hora.

Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados y notificados a la DF. Se neutralizarán lo más pronto posible siguiendo las indicaciones de la DF.

Queda prohibido recargar fondos de barrenos para continuar la perforación.

En el caso de pega eléctrica, se tomarán precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas. No se cebarán explosivos ni cargarán barrenos con tormentas próximas.

Los conductores eléctricos de la línea de tiro serán individuales y estarán debidamente aislados. No podrán estar en contacto con elementos metálicos.

Los detonadores eléctricos se conectarán en serie. No se utilizarán más de los que puedan ser disparados con seguridad.

Se comprobará el circuito con los detonadores conectados a la línea de tiro, desde el refugio para el accionamiento del explosor.

Hasta el momento del tiro la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito. El artillero tendrá siempre las manecillas del explosor. El explosor y el comprobador de línea estarán homologados.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m<sup>3</sup> de volumen excavado según las especificaciones de la DT, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la DF.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.

Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.

Tan sólo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones

relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.  
No se incluye en éste criterio el precorte de las excavaciones con explosivo.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75).

Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras

Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

---

## **G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **G22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

#### **G226 - TERRAPLENADO Y COMPACTACIÓN DE TIERRAS Y ÁRIDOS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G2261211,G2266211.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Extensión y compactación por tongadas de diferentes materiales, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria con el fin de conseguir una plataforma de tierras superpuestas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tendido y compactación de suelo con posterior humectación de las tierras
- Tendido y compactación de suelo con posterior desecación de las tierras
- Tendido y compactación de zahorra sin tratamiento
- Tendido y compactación de zahorra con humectación posterior

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del tendido
- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario
- Compactación de las tierras

##### CONDICIONES GENERALES:

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Los materiales permitirán cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables
- Estabilidad satisfactoria

- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio previstas

Se utilizará suelo adecuado o seleccionado en la zona de coronación del terraplén, en el cimientado y núcleo se podrá utilizar también el tolerable.

No se usarán en zonas exteriores (coronación y espaldones) suelos expansivos o colapsables tal y como se definen en el artículo 330.4.4 del PG 3/75 Modificado por ORDEN FOM 1382/2002.

En la zona del núcleo, el uso de suelos expansivos, colapsables, con yeso, sales solubles, materia orgánica o cualquier otro tipo de material marginal, cumplirán lo especificado en el artículo 330.4.4. del PG 3/75 modificar por ORDEN FOM 1382/2002.

Además de los suelos naturales, se podrán usar tierras naturales procedentes de excavación o de aportación, y además, también se podrán emplear productos provenientes de procesos industriales o manipulados, siempre que cumplan con las prescripciones del PG3.

Los suelos colapsables son aquellos que sufren un asiento superior al 1% de la altura inicial de la muestra al realizar el ensayo según NLT 254 y presión de ensayo de 0,2 MPa. Éstos se podrán usar en cimientados siempre que se realice un estudio especial que defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso, dependiendo de la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, y las condiciones climáticas y de niveles freáticos. Se deberán compactar del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia comprendida entre el 1 y el 3%.

El empleo de suelos con otras sales solubles en agua dependerá de su contenido. Así, para cualquier zona del terraplén, se podrán usar las que tengan un contenido inferior al 0,2%. Si hubiera un contenido superior al 1%, se debería realizar un estudio especial aprobado por el Director de obra para autorizar su uso.

Cuando el terraplén pueda estar sujeto a inundaciones, sólo se podrán utilizar tierras adecuadas o seleccionadas.

No se deben utilizar suelos inadecuados en ninguna zona del terraplén.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.

El espesor de cada tongada será uniforme.

El espesor de cada tongada será el adecuada para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

El encuentro con zonas de desmonte en sentido longitudinal y transversal, será suave, con pendientes inferiores a 1:2.

Espesor de cada tongada :  $\geq 3/2$  tamaño máximo material

Pendiente transversal de la superficie de la tongada: 4%

Módulo de deformación vertical (ensayo de carga sobre placa NLT 357):

- Cimientado, núcleo y espaldones:

- Suelos seleccionados :  $\geq 50$  MPa

- Resto de suelos :  $\geq 30$  MPa

- Coronación:

- Suelos seleccionados:  $\geq 100$  MPa

- Resto de suelos:  $\geq 60$  MPa

Grado de compactación:  $\geq 95\%$  PM

Compactación de la coronación/explanada:  $\geq 100\%$  PM

Huella admisible (núcleo):  $\leq 5$  mm

Tolerancias de ejecución:

- Variación en el ángulo del talud:  $\pm 2^\circ$

- Espesor de cada tongada:  $\pm 50$  mm

- Niveles:

- Zonas de viales:  $\pm 30$  mm

- Resto de zonas:  $\pm 50$  mm

- Grado de humedad después de compactación (desviación respecto nivel óptimo del ensayo Próctor):

- Suelos seleccionados, adecuados o tolerables: - 2%, + 1%

- Suelos expansivos o colapsables: - 1%, + 3%

**SUELOS EN CIMIENTOS DE TERRAPLÉN:**

Se define como cimientado del terraplén la parte que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada en el desbroce o al hacer una excavación adicional debido a la presencia de material inadecuado. El espesor mínimo será de 1 m.

El suelo de la base del terraplén quedará plano y nivelado.

En los cimientados, se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno sean las adecuadas, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea  $\text{CBR} \geq 3$  (UNE 103502).

La utilización de suelos con yesos ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá ser  $< 0,2\%$  para cualquier zona de terraplén.

En terraplenes de más de 5 metros de altura, se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 2% de materia orgánica; para un contenido superior, se deberá realizar un estudio especial aprobado por el Director de obra.

Grosor:  $\geq 1$  m

#### SUELOS EN NÚCLEO DE TERRAPLÉN:

Se define como núcleo de terraplén la zona comprendida entre el cimientado y la coronación.

En el núcleo, se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea  $\text{CBR} \geq 3$  (UNE 103502).

La utilización de suelos marginales o con un índice  $\text{CBR} < 3$ , puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra; por tanto, su uso no es aconsejable, a no ser que se justifique su uso mediante un estudio especial.

El uso de otros tipos de suelos, se hará según el artículo 330.4.4 del PG-3.

Los suelos expansivos son aquellos que tienen un hinchamiento libre superior al 3% al realizar el ensayo según UNE 103601. Éstos se podrán usar en el núcleo siempre que se realice un estudio especial que defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción, dependiendo de la funcionalidad del terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre, y las condiciones climáticas.

Se deberán compactar ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia comprendida entre el 1 y el 3%.

La utilización de suelos con yesos en núcleo de terraplén ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá estar entre:

- 0,2-2%: Si la necesidad de adoptar medidas para la ejecución
- 2-5%: Empleando cuidados y materiales con características especiales en coronación y espaldones
- 5-20%: Cuando el núcleo forme una masa compacta e impermeable, y se disponga de medidas de drenaje e impermeabilización

Si se superara el 20%, no se usarían en ninguna zona del relleno.

En terraplenes de menos de 5 metros de altura, se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 5% de materia orgánica para la zona del núcleo.

#### SUELOS EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN:

Se define como coronación la franja superior de tierras del terraplén, de una profundidad de más de 50 cm, y con un espesor mínimo de 2 tongadas.

En la coronación, se utilizarán suelos adecuados o seleccionados, siempre que la su capacidad de soporte sea la adecuada para la explanada prevista, y que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea  $\text{CBR} \geq 5$  (UNE 103502).

No se utilizarán suelos expansivos o colapsables, pero sí que se podrán emplear materiales naturales o tratados, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas.

Si existiera bajo la coronación material expansivo, colapsable, o con un contenido de más del 2% en sulfatos solubles, la coronación debería evitar la filtración de agua hacia el resto del terraplén.

La utilización de suelos con yesos ha de estar autorizada por el Director de obra, y además, el contenido en dicha sustancia deberá ser  $< 0,2\%$  para cualquier zona de terraplén.

En la coronación del terraplén se podrán utilizar suelos que contengan hasta un 1% de materia orgánica.

#### PEDRAPLENES:

El espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, deberá ser  $\leq 1,35$  m o  $\leq$  a 3 veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada deberá ser siempre superior a  $3/2$  del tamaño máximo del material a utilizar.

La superficie de las tongadas deberá tener una pendiente transversal en torno al 4%, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.

Se debe conseguir una correcta compactación del pedraplén, y para ello, se compactará una franja de una anchura mínima de 2 metros desde el borde del talud, en tongadas más delgadas y mediante maquinaria apropiada. No obstante, si el Contratista lo solicita, y lo aprueba la DF, se podrá realizar otro método, en el que se dotará al pedraplén de un sobrecancho de 1 o 2 metros, que permitan operar con la maquinaria de compactación de forma que el pedraplén teórico quede con la compactación adecuada.

En la zona de transición el espesor de la tongada debe ser decreciente desde la parte más baja hasta la parte superior. Entre dos tongadas sucesivas se debe cumplir que

$I_{15}/S_{85} < 5$

$I_{50}/S_{50} < 25$

siendo  $I_x$  la abertura del tamiz para el X% en peso del material de la tongada inferior, y  $S_x$  la abertura del tamiz para el X% en peso del material de la tongada superior.

#### Características del pedraplén:

- Zona de transición: < 3 mm
- Para el resto: < 5 mm
- Asiento producido por la última pasada será < 1% del grueso de la capa a compactar medido después de la primera pasada
- Ensayo con placa de carga (NLT 357): los resultados a exigir en este ensayo serán indicados en el Proyecto o por el Director de las obras.
- Ensayo de huella (NLT 256):
- Porosidad del terraplén: < 30% (4 pasadas como mínimo del rodillo compactador)

#### Tolerancias de la superficie acabada:

Las superficies acabadas del núcleo y de la zona de transición se comprobarán con estacas niveladas con una precisión de centímetros, situadas en el eje y a banda y banda de los perfiles transversales definidos, con una separación máxima de 20 m. Para tramos de longitud inferior a 100 m, se calculará la diferencia entre las cotas reales de los puntos controlados y sus valores teóricos (planos), considerándose positivas las diferencias de cota correspondientes a puntos situados por encima de la superficie teórica. Los valores extremos, máximo positivo (D) y máximo negativo (d), tienen que cumplir las siguientes condiciones:

- Condición 1:  $(D+d)/2 \leq E/5$  (E = espesor de la última tongada)
- Condición 2:  $(-E/2) \leq (D+d)/2$
- Condición 3:  $(D-d)/2 < 5$  cm (núcleo); < 3 cm (zona de transición)

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:

- Maquinaria prevista
- Sistemas de transporte
- Equipo de extendido y compactación
- Procedimiento de compactación

En el caso del relleno de zorra, la aprobación de la DF del método de trabajo propuesto por el contratista, estará condicionada al resultado de un ensayo en obra que cumplirá las condiciones definidas en el art. 333.7.5 del PG 3/75 (Modificado por ORDEN FOM 1382/2002)

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Escarificar y compactar la superficie que ha de recibir al terraplén; la profundidad de la escarificación la definirá el Proyecto, aunque la DF también la podrá definir en función de la naturaleza del terreno.

Estos trabajos no se realizarán hasta el momento previsto y sobretodo con las condiciones óptimas para estar el menor tiempo posible expuestos a los efectos climatológicos cuando no se utilicen protecciones.

En rellenos sobre zonas poco resistentes, se colocarán las capas iniciales con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas debidas a los equipos de movimiento y compactación de tierras.

El material se extenderá por tongadas sucesivas, sensiblemente paralelas a la rasante final.

Se podrán utilizar capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles para facilitar la puesta en obra de las tongadas, siempre y cuando lo indique el Proyecto.

Los equipos de transporte y de extendido operarán por capas horizontales, en todo el ancho de la explanada.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

La aportación de tierras para la corrección de niveles, se tratará como la coronación de un terraplén y la densidad a alcanzar no será inferior a la del terreno circundante.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.

El ensanche o recrecimiento de terraplenes existentes se realizará mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

En rellenos situados a media ladera, la pendiente se escalonará para garantizar la estabilidad.

La anchura y pendiente de las banquetas será tal que permita el trabajo de la maquinaria.

El grado de humedad será el adecuado para obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en la DT, considerando el tipo de material, su grado de humedad inicial y las condiciones ambientales de la obra.

Si es necesaria la humectación, una vez extendida la capa, se humedecerá hasta conseguir el grado de humedad

óptimo, de manera uniforme ya sea en la zona de procedencia, en el apilamiento, o en las tongadas, sin que se formen embalses, y hasta obtener un mínimo del 95% de la humedad óptima del ensayo PM.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.

Después de la lluvia no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado o se escarificará añadiendo la tongada siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

La compactación y el número de pasadas de rodillo han de ser las definidas por la DF en función de los resultados de los ensayos realizados en obra.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Se adoptarán medidas protectoras del entorno frente a la acción erosiva o sedimentaria del agua de escorrentía procedente del terraplén.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

#### SUELOS EN CIMIENTOS DE TERRAPLÉN:

Si se encuentran zonas inestables de pequeña superficie (bolsas de agua, arcillas expandidas, turbas, etc.), se tienen que sanear de acuerdo con las instrucciones de la DF.

Se localizarán las áreas inestables con ayuda de un supercompactador de 50 t, según lo especificado en el artículo 304 del PG 3/75 modificado por ORDEN FOM/1382/2002.

Los pozos y agujeros que aparezcan se rellenarán y estabilizarán hasta que la superficie sea uniforme.

En los casos de cimentaciones irregulares, como puedan ser terraplenes a media costa o sobre otros existentes, se seguirán las indicaciones de la DF con el fin de garantizar la correcta estabilidad.

El material a utilizar en el terraplén se tiene que almacenar y utilizar de forma que se evite su disgregación y contaminación. En caso de encontrar zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de base o por inclusión de materiales extraños, se debe proceder a su eliminación.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m<sup>3</sup> de volumen medido según las especificaciones de la DT.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

El control de ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la base sobre la que se asentará el terraplén.
- Control del extendido: comprobación visual del espesor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Control de compactación de una tongada.

#### CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONES DE CONTROL EN PIEDRAPLENES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Definición y comprobación del proceso de compactación. Determinación del asentamiento patrón o asentamiento correspondiente a la compactación deseada y del número de pasadas óptimo del equipo de compactación.

Determinación de la granulometría (UNE EN 933-1) tanto del material excavado como del material extendido, y la granulometría y densidad del material compactado. Se tomarán muestras de volumen no inferior a 4 m<sup>3</sup> y se efectuarán, por lo menos, 3 ensayos de cada tipo. Para obtener los datos correspondientes al material compactado, se realizarán calicatas de 4 m<sup>2</sup> de superficie como mínimo, que afectarán a todo el espesor de la

tongada correspondiente. Se realizará una inspección visual de las paredes de las calicatas.

Control del espesor de las tongadas antes de compactar y medida aproximada de la anchura de las mismas.

Para cada lote, se realizarán las siguientes operaciones de control, cada 2500 m<sup>2</sup> o fracción diaria compactada:

- Determinación in situ de la humedad del suelo (NLT 103)
- Ensayo de placa de carga de 60 cm de diámetro, realizado in situ (DIN 18134)

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se considerará como terraplén estructural el comprendido hasta el punto exterior del arcén y no la berma con los taludes definidos en los planos. A efectos de obtener el grado de compactación exigido, los ensayos de control se realizarán en la zona del terraplén estructural.

Se seguirán los criterios que en cada caso indique la DF. Los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tongada.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN PEDRAPLENES:

Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la DF.

Las placas de carga se realizarán en puntos representativos, no afectados por partículas de un tamaño tal que pueda afectar a la representatividad del ensayo.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar la ejecución del terraplén sin corregir los defectos observados en la base de asentamiento.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los terraplenes, tanto a nivel de materiales como por el extendido de los mismos.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechace, excepto en el caso de utilizar, debido a causas justificadas, suelos con características expansivas con un hinchamiento libre  $\leq 5\%$ .

El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán de ser iguales o superiores a las especificadas en el pliego de condiciones, en cada uno de los puntos de la muestra. Como mínimo, el 70% de puntos deberá estar dentro de los valores de aceptación, y el 30% restante no podrá tener una densidad inferior de más de 30 kg/cm<sup>3</sup> respecto a las establecidas en el Proyecto o por la DF.

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. En general, se trabajará sobre toda la tongada afectada (lote), a no ser que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán el doble sobre las capas corregidas.

Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, y su obligación será reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN PEDRAPLENES:

Los resultados de las medidas se interpretarán subjetivamente y con amplia tolerancia. La DF decidirá si aprobar, modificar o rechazar el método de trabajo.

La variación de las características de los materiales a utilizar podrá ser motivo suficiente para replantear el método de trabajo.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN PIEDRAPLENES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Vigilar y comprobar que el tendido de las capas cumple las condiciones del pliego y los criterios fijados en el tramo de prueba.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN PIEDRAPLENES:

Si no se cumple la condición 1, se excavará la última tongada ejecutada y se construirá otra de espesor adecuado.

Si no se cumple la condición 2, se ejecutará una nueva tongada de espesor adecuado.

Por último, si no se cumple la condición 3, se añadirá una capa de nivelación con un espesor mínimo no inferior a 15 cm sobre el núcleo, o a 10 cm sobre la zona de transición, constituida por material granular bien graduado, de características mecánicas no inferiores a las del material del pedraplén, y con un tamaño máximo de 900 mm.

---

---

## **G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **G22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

#### **G22D - DESBROCE DEL TERRENO**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G22D2011.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Retirada y extracción en las zonas designadas, de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra (basura, raíces, escombros, planta, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Protección de los elementos a conservar
- Retirada de la capa superficial del terreno (10-15 cm) con la vegetación y los escombros
- Carga de las tierras sobre camión

##### CONDICIONES GENERALES:

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

No quedarán tocones ni raíces > 10 cm hasta una profundidad  $\geq$  50 cm, por debajo de la rasante de la explanación, fuera de este ámbito, los tocones y raíces pueden quedar cortados a ras de suelo.

Los agujeros existentes y los resultantes de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán rellenos con tierras de la misma calidad que el suelo y con el mismo grado de compactación.

La capa de tierra vegetal quedará retirada en el espesor definido en la DT o, en su defecto, el especificado por la DF. Sólo en los casos en que la calidad de la capa inferior aconsejen su mantenimiento o por indicación expresa de la DF, esta capa no se retirará.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

Los elementos a conservar, según el que determine la DF, quedarán intactos, sin sufrir ningún desperfecto.

##### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

##### CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF.

La tierra vegetal, en caso en que no se utilice inmediatamente, se almacenará en montones de altura no superior a 2 m. No se circulará por encima una vez retirada.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

La eliminación de material en la obra se realizará siguiendo métodos permitidos y con las precauciones necesarias para no perjudicar a los elementos del entorno.

Si se entierran materiales procedentes del desbroce, se extenderán por capas. Cada capa debe mezclarse con el suelo para rellenar posibles huecos. Sobre la capa superior deben extenderse al menos 30 cm de suelo compactado. No se enterrarán materiales en zonas donde se prevean afluencias de agua.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

---

## **G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **G2A - SUMINISTRO DE TIERRAS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G2A11000.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Suministro de tierra de aportación seleccionada, adecuada o tolerable.

##### CONDICIONES GENERALES:

Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

#### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

#### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

Se considera un incremento por esponjamiento, respecto al volumen teórico excavado, con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

---

## **G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **G2R - GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **G2R3 - TRANSPORTE DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G2R350DA.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

##### **CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:**

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

##### **TRANSPORTE A OBRA:**

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

Las áreas de vertido serán las definidas por el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos" de la obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el "Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" de la obra.

Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

##### **TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:**

Los materiales de deshecho que indique el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor
- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

##### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

##### **CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:**

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

##### **RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:**

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

##### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

#### TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

La unidad de obra no incluye los gastos de vertido ni de mantenimiento del vertedero.

#### TIERRAS:

Se considera un incremento por esponjamiento, respecto al volumen teórico excavado, con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

---

## **G4 - ESTRUCTURAS**

### **G4Z - ELEMENTOS ESPECIALES PARA ESTRUCTURAS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G4ZA1001.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Apoyo estructural elástico formado mediante lámina de neopreno armado o sin armar, colocado entre dos bases de nivelación y base de nivelación realizada con mortero de cemento, para soporte de mecanismos de apoyo.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Apoyos:

- Preparación y comprobación de las superficies de apoyo
- Ejecución de las bases de nivelación
- Colocación de los aparatos de apoyo

Base de nivelación:

- Preparación y comprobación de las superficies a nivelar
- Limpieza de las bases de apoyo
- Ejecución de las bases de nivelación

#### CONDICIONES GENERALES:

La colocación de los elementos estará de acuerdo con las especificaciones de la DT.

Los elementos no tendrán grasas, aceites, gasolina, barro o cualquier material que pueda impedir el buen

funcionamiento del apoyo.

Las dimensiones de la base de apoyo vienen determinadas por las características del aparato utilizado:  
Distancia entre el extremo del aparato de apoyo y el extremo de la base de nivelación.

- Si la altura de la base es  $\leq 8$  cm:  $\geq 5$  cm
- Si la altura de la base es  $\geq 8$  cm:  $\geq 10$  cm

Tolerancias de ejecución:

- Posición en planta:  $\pm 1$  mm
- Replanteo de cotas:  $\pm 10$  mm

**APOYOS:**

No habrá degradaciones en el material elastomérico.

La superficie de apoyo estará nivelada y aplomada.

Estará libre de irregularidades que dificulten el contacto entre los distintos elementos.

El aparato se situará entre dos bases de nivelación.

El aparato de apoyo estará uniformemente comprimido y no habrá espacios vacíos entre éste y las bases de nivelación.

No habrá desplazamientos del aparato respecto a su posición inicial.

Se evitará cualquier empotramiento parcial del aparato de apoyo en las zanjas de nivelación.

No habrá distorsiones excesivas del aparato respecto a las previstas en la DT.

En una misma línea de apoyo, los aparatos presentarán acortamientos verticales idénticos bajo cargas verticales idénticas.

Cuando la placa lleve incorporados pernos de anclaje las caras superior e inferior del aparato estarán en contacto con las bases de nivelación, y los pernos de anclaje se empotrarán dentro de los elementos estructurales que se soportarán.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo de ejes:  $\pm 5$  mm
- Longitud:  $\pm 5\%$
- Anchura:  $\pm 5\%$
- Espesor:  $\pm 1$  mm

**BASE DE NIVELACIÓN:**

Las superficies en contacto con las caras superior e inferior del aparejo de apoyo serán planas y horizontales.

No habrá restos del encofrado que haya servido para hormigonar las bases de nivelación.

Habrà una altura suficiente entre las dos superficies que se apoyan para facilitar la inspección y la sustitución del aparato, si fuera necesario.

Distancia entre las dos superficies a apoyar:  $\geq 15$  cm

Distancia entre el extremo de la base de nivelación y los paramentos laterales de las superficies a apoyar:  $\geq 10$  cm

Altura de la base inferior:  $\geq 5$  cm

Altura de la base superior:  $\geq 2$  cm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad:  $\pm 1$  mm
- Horizontalidad:  $\pm 1$  mm

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de ejecución.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

dm<sup>3</sup> de volumen medido según las especificaciones de la DT.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

**CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN BASE DE NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS:**

- Inspección de la superficie sobre la que se realizará la base de apoyo (si es el caso).
- Replanteo de los puntos de apoyo.

**CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:**

- Inspección de los aparatos antes de su colocación.
- Replanteo y control dimensional de las bases de nivelación.

**CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN BASE DE NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS:**

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

**CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:**

Las inspecciones se realizarán en la totalidad de los apoyos.

**CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN BASE DE NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS:**

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas antes de situar los aparatos de apoyo.

**CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:**

En caso de irregularidad en el funcionamiento o ubicación de cualquier aparato de apoyo, se analizarán las causas que las hayan producido y se procederá a su sustitución.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN BASE DE NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS:**

Para cada base ejecutada:

- Control de la planeidad y horizontalidad de la base.
- Control dimensional en planta y alzado.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:**

Inspección visual del apoyo una vez hayan entrado en carga.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:**

Las inspecciones se realizarán en la totalidad de los apoyos.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN APOYOS DE NEOPRENO ARMADO:**

En caso de irregularidad en el funcionamiento o ubicación de cualquier aparato de apoyo, se analizarán las causas que las hayan producido y se procederá a su sustitución.

---

## **G9 - FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **G91 - EXPLANADAS**

#### **G91A - ESTABILIZACIÓN DE EXPLANADAS CON ADITIVOS**

##### **0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO**

G91A1105,G91A1305,G91AC200.

##### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Estabilización de explanadas "in situ" mediante la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con un conglomerante, y eventualmente agua, con el objetivo de disminuir su plasticidad y susceptibilidad al agua o aumentar su resistencia.

Según el conglomerante utilizado las estabilizaciones pueden ser:

- Estabilización con cal
- Estabilización con cemento

Según sus características finales los suelos estabilizados "in situ" pueden ser:

- S-EST1: estabilizado con cal o cemento
- S-EST2: estabilizado con cal o cemento

- S-EST3: estabilizado con cemento

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento, cuando proceda
- Disgregación del terreno
- Humectación o desecación del terreno
- Distribución del conglomerante
- Mezcla de suelo con el conglomerante
- Compactación
- Acabado de la superficie
- Ejecución de juntas, cuando proceda

#### CONDICIONES GENERALES:

El suelo a estabilizar no tendrá materia orgánica, sulfatos u otros compuestos químicos que se encuentren en cantidades perjudiciales.

Contenido de materia orgánica del suelo a estabilizar (% en masa), según UNE 103204:

- S-EST1: < 2 %
- S-EST2, S-EST3: < 1 %

Contenido de sulfatos solubles del suelo a estabilizar, expresado en SO<sub>3</sub> (% en masa), según UNE 103201: < 1 %

El agua utilizada cumplirá las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El suelo estabilizado "in situ" cumplirá las siguientes especificaciones:

- Contenido de cal o de cemento, respecto de la masa del suelo seco:
  - S-EST1:  $\geq 2$  %
  - S-EST2, S-EST3:  $\geq 3$  %
- Índice CBR a 7 días, según UNE 103502:
  - S-EST1:  $\geq 6$
  - S-EST2:  $\geq 12$
- Resistencia a compresión simple a 7 días, según UNE-EN 13286-41:
  - S-EST3:  $\geq 1,5$  MPa, o  $\geq 2$  MPa cuando deba considerarse el efecto de las heladas.
- Densidad (Proctor Modificado), según UNE 103501:
  - S-EST1:  $\geq 95$  %, o  $\geq 97$  % en la capa superior de la explanada categoría E1 según 6.1 IC
  - S-EST2:  $\geq 97$  %
  - S-EST3:  $\geq 98$  %

El suelo a estabilizar no presentará hinchamiento libre ni asiento en el ensayo de colapso determinados según UNE 103601 y UNE 103406 respectivamente. En caso contrario, y siguiendo las indicaciones del artículo 512 del PG3 vigente, se comprobará que desaparecen en el suelo estabilizado. De no ser así no se podrá utilizar el material.

Espesor de la capa estabilizada:

- El adecuado para obtener la estabilización y la compactación requerida, con los medios disponibles
- > 25 cm

La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la DT.

La superficie de la capa estabilizada terminada presentará un aspecto uniforme, sin segregaciones ni ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

El valor del módulo de deformación vertical (Ev2), según UNE 103808, cumplirá los valores de la tabla 512.7 del PG 3 vigente, según el tipo de suelo y de capa del que forme parte.

Índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330) en la capa superior de la explanada, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2:

- 50 % de hectómetros: < 3 dm/hm
- 80 % de hectómetros: < 4 dm/hm
- 100 % de hectómetros: < 5 dm/hm

Tolerancias de ejecución:

- Rasante: + 0, - 20 mm (categoría de explanadas E1 a E3, según 6.1 IC)
- Anchura: - 0, + 10 cm de la prevista en los planos de secciones tipo
- Espesor: - 0 mm del previsto en los planos de secciones tipo

#### ESTABILIZACION CON CAL:

Se utilizarán cales aéreas vivas del tipo CL 90-Q e hidratadas del tipo CL 90-S.

La granulometría del suelo a estabilizar "in situ" con cal cumplirá lo especificado en la tabla 512.1.a del artículo 512 del PG3 vigente.

Plasticidad del suelo a estabilizar con cal:

- Índice de plasticidad (IP), según UNE 103103 y UNE 103104:

- S-EST1:  $\geq 12$
- S-EST2:  $\geq 12$  y  $\leq 40$

#### ESTABILIZACION CON CEMENTO:

La clase resistente del cemento será la 32,5N para los cementos comunes, y la 22,5N o la 32,5N para cementos especiales tipo ESP-VI-1.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cementos con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

Se utilizará cemento resistente a los sulfatos (SR/SRC) cuando el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO<sub>3</sub>) del suelo a estabilizar, según UNE 103201 sea superior al 0,5 % en masa.

Principio de fraguado del cemento, según UNE-EN 196-3:

- Superior a 100 minutos
- Cuando la T<sup>a</sup> ambiente  $> 30$  °C:  $> 1$  hora

La granulometría del suelo a estabilizar "in situ" con cemento cumplirá lo especificado en la tabla 512.1.b del artículo 512 del PG3 vigente.

Plasticidad del suelo a estabilizar con cemento:

- Límite líquido (LL), según UNE 103103:  $\leq 40$  (S-EST2, S-EST3)
- Índice de plasticidad (IP), según UNE 103103 y UNE 103104:  $\leq 15$  (S-EST1, S-EST2, S-EST3)

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

### CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los 35 °C.
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a los 5 °C o puedan producirse heladas.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Las operaciones de distribución del conglomerante en polvo se suspenderán en caso de viento fuerte, y siempre que la velocidad del viento supere los 10 m/s o cuando la emisión de polvo afecte a zonas pobladas, ganaderas o especialmente sensibles.

Si en la superficie de asiento hay defectos o irregularidades que exceden las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la obra.

Si se añade suelo para corregir las características del existente, se mezclarán ambos en todo el espesor de la capa a estabilizar, antes de iniciar la distribución del conglomerante.

La estabilización de suelos "in situ" se realizará con equipos mecánicos. Se podrán utilizar equipos independientes que realicen por separado las operaciones de disgregación, distribución del conglomerante, humectación, mezcla y compactación, o equipos que realicen simultáneamente dos o más de estas operaciones, excepto la compactación.

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 y cuando la superficie a estabilizar sea superior a 70.000 m<sup>2</sup>, se utilizarán equipos que integren en una sola unidad las operaciones de disgregación, dosificación del conglomerante y del agua, y el mezclado.

Se disgregará toda la anchura de la capa a estabilizar y hasta la profundidad necesaria para obtener, una vez compactado, el espesor de estabilización indicado en los planos.

El suelo a estabilizar se disgregará hasta conseguir los siguientes valores mínimos de eficacia de disgregación (relación entre el cernido en obra del material húmedo por un cierto tamiz y el cernido en laboratorio, por dicho tamiz, de este mismo material desecado y desmenuzado):

- Para todos los tipos de suelo: 100 %, referida al tamiz 25 mm
- Para los tipos de suelo estabilizado S-EST3 y S-EST2: 80 %, referida al tamiz 4 mm
- Para el tipo de suelo estabilizado S-EST1: 60 %, referida al tamiz 4 mm

El suelo disgregado no tendrá elementos o terrones de tamaño superior a 80 mm.

En función de la humedad del suelo, éste se humectará o desecará hasta conseguir el grado de disgregación establecido y que la mezcla con el conglomerante sea total y uniforme.

La incorporación del agua se realizará, preferentemente, por el propio equipo de mezcla.

El agua se añadirá uniformemente y se evitará que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.

En el caso de utilizarse tanques regadores no se pararán mientras rieguen, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

La desecación, cuando sea necesaria, se hará por oreo o con la adición y mezcla de materiales secos.

El conglomerante se distribuirá uniformemente mediante equipos mecánicos con la dosificación establecida aprobada por la DF y en forma de lechada.

En carreteras con categoría de tráfico T3 y T4, en obras de menos de 70.000 m<sup>2</sup> o cuando sea conveniente por el exceso de humedad del suelo, la distribución del conglomerante se podrá hacer en polvo.

Cuando la dosificación se realice en seco, entre el equipo de dosificación del conglomerante y el equipo de mezcla no habrá un desfase superior a 20 m.

La mezcla del conglomerante y el suelo se realizará inmediatamente después de la distribución del conglomerante y continuará hasta conseguir un color uniforme y la ausencia de terrones.

La mezcla deberá estar acabada antes de transcurrida 1 hora desde la aplicación del conglomerante.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su espesor y su grado de humedad será el correspondiente al de la óptima del ensayo Proctor Modificado con las tolerancias admitidas.

Se compactará en una sola tongada y hasta alcanzar la densidad establecida en el apartado anterior.

La compactación se realizará de forma continua y uniforme. Si la ejecución se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de trabajo para que incluya, al menos, 15 cm de la anterior. Si se realiza con dos máquinas en paralelo, se compactarán las dos franjas a la vez.

Las zonas que no se puedan compactar con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta conseguir una densidad igual a la del resto de la capa.

Una vez compactada la tongada no se permite el recedido de la misma.

Dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, se podrá hacer la alisada con motoniveladora.

Finalizada la compactación y dentro de la misma jornada de trabajo se aplicará un riego de curado, de acuerdo con lo establecido en su pliego de condiciones.

Se podrá prescindir del riego de curado en capas estabilizadas que no sean coronación de explanadas. En estos casos se mantendrá húmeda la superficie durante un periodo de 3 días desde su terminación.

Cuando exista riesgo de heladas y dentro de los 7 días posteriores al acabado de la unidad de obra, el suelo estabilizado se protegerá de acuerdo con las instrucciones de la DF.

#### ESTABILIZACION CON CAL:

En suelos con índice de plasticidad elevado, la distribución y mezcla de la cal se podrá hacer en dos etapas.

Se dejará curar la mezcla entre ambas operaciones un tiempo mínimo de 24 horas que podrá ampliarse hasta 7 días cuando el índice de plasticidad del suelo sea superior a 40.

La dosificación en seco de la cal en proximidades de carreteras o áreas pobladas se realizará en forma granulada.

#### ESTABILIZACION CON CEMENTO:

El material estabilizado con cemento no permanecerá más de media hora sin que se proceda al inicio de la compactación i finalizará dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.

El proceso completo, desde la mezcla del cemento con el agua hasta la terminación de la superficie, se realizará dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Se dispondrán juntas transversales de trabajo cuando el proceso constructivo se interrumpa un tiempo superior al de trabajabilidad.

La extensión de una capa superior no se hará antes de transcurridos 7 días.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

#### SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" PARA FORMACIÓN DE EXPLANADAS:

m<sup>3</sup> de volumen estabilizado, medidos multiplicando la superficie realmente estabilizada sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control.

No serán de abono los sobrecanchos laterales.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

#### CONGLOMERANTE:

t de peso de conglomerante empleado, medida multiplicando el volumen de suelo estabilizado, por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

## **G9 - FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **G92 - SUBBASES**

#### **G921 - SUBBASES DE ZAHORRA**

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Subbases o bases de zahorra para pavimentos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Aportación de material
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada
- Alisado de la superficie de la última tongada

##### CONDICIONES GENERALES:

El material que se utilice cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados de residuos de la construcción o de demoliciones, provenientes de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la DT.

La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.

La capa quedará correctamente nivelada de modo que no existan zonas que retengan agua sobre su superficie.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según UNE-EN 13286-2.

##### BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

En capas de firme de carreteras la zahorra utilizada procederá de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o grava natural.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4.

Grado de compactación:

- Carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2:  $\geq 100\%$  PM, según UNE 13286-2.
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes:  $\geq 98\%$  PM, según UNE 13286-2.

Valor del módulo de deformación vertical Ev2 (ensayo de carga de placa estática de 300 mm), según UNE 103808:

- Categoría de explanada E3:
  - Categoría de tráfico pesado T00 a T2:  $\geq 200$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T1:  $\geq 180$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2:  $\geq 150$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3:  $\geq 120$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes:  $\geq 100$  MPa
- Categoría de explanada E2:
  - Categoría de tráfico pesado T1:  $\geq 150$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2:  $\geq 120$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3:  $\geq 100$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes:  $\geq 80$  MPa
- Categoría de explanada E1:
  - Categoría de tráfico pesado T2:  $\geq 100$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3:  $\geq 80$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes:  $\geq 80$  MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será  $< 2,2$ .

El Índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Cumplirá con los valores de la tabla 510.7 del PG3 vigente.

Tolerancias de ejecución:

- Rasante: + 0, -15 mm de la teórica, en carreteras T00 a T2; + 0, -20 mm de la teórica, en el resto de casos.
- Anchura: - 0 mm de la prevista en los planos de secciones tipo.
- Espesor: - 0 mm del previsto en los planos de secciones tipo.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

### CONDICIONES GENERALES:

La zahorra estará exenta de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.

El equipo de extendido cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las indicaciones de la DF.

En el caso de que la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada, se procederá a su homogeneización y humidificación, si se considera necesario.

Durante las operaciones de transporte se tomarán las debidas precauciones para evitar las segregaciones y las variaciones de humedad.

El equipo de compactado cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.

La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se realizará de forma continua y sistemática, utilizando el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.

Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, la compactación incluirá 15 cm de la anterior, como mínimo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

### BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

La fabricación de zahorra para su empleo en firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la DF autorice lo contrario.

El material se utilizará siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se superen los valores siguientes:

- T00 a T1:  $\pm 1$  % respecto de la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: - 1,5 / + 1 % respecto de la humedad óptima

Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF definirá si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si es aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m<sup>3</sup> de volumen medido según las especificaciones de la DT.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

### BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la

## Instrucción Técnica de Carreteras.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:

Antes de iniciar la puesta en obra de la zahorra se ejecutará un tramo de prueba para comprobar:

- La fórmula de trabajo.
- La forma de actuación de los equipos de extensión y compactación.
- El plan de compactación.
- La correspondencia entre los métodos de control establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o mediante ensayo y los resultados "in situ".

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Inspección visual del estado de la superficie sobre la que se ha de extender la capa.
- Espesor de la capa extendida mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO.
- Humedad en el momento de la compactación, mediante procedimiento aprobado por el DO.
- Composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación.
- Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:

Se considera como un lote de control el menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes aplicados sobre una tongada:

- Una longitud de 500 de calzada
- Una superficie de 3.500 m<sup>2</sup> de calzada
- La fracción construida diariamente

Los ensayos "in situ" y toma de muestras se harán en puntos elegidos aleatoriamente, con un punto por hm como mínimo.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Determinación de la humedad y de la densidad, en 7 puntos elegidos aleatoriamente por cada lote.
- Ensayo de carga de placa de 300 mm de diámetro, según UNE 103808, por lote. Determinación de la humedad natural, según UNE 103808, en el mismo lugar que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto, en el eje, quiebros de peralte, en el caso que existan y bordes de perfiles transversales.
- Comprobación de la anchura de la capa y el espesor en perfiles transversales cada 20 m.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (NLT 330), en tramos de 1000 m, después de 24 h de su ejecución y antes de la extensión de la siguiente capa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:

El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m<sup>2</sup> de calzada o fracción construida diariamente) se deberá aceptar o rechazar globalmente.

Las condiciones de aceptación son las siguientes:

- Densidad:
  - La densidad media obtenida no deberá de ser inferior a la especificada; no más de 2 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales por debajo de la prescrita en más de 2 puntos porcentuales. Si la densidad media obtenida es inferior, se volverá a compactar hasta conseguir la densidad especificada.
- Humedad:
  - Los resultados obtenidos tendrán carácter informativo y no constituirán, por si mismos, causa de rechazo o aceptación.
- Capacidad de soporte:
  - El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1 no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 510.7.2 del PG3 vigente. En caso contrario se volverá a compactar hasta que se obtengan dichos valores.
- Espesor:
  - El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente manera:
    - Si es superior o igual al 85% del especificado y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la

- capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior o igual al 85% del especificado, se escarificará la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y a refinar la capa por cuenta del Contratista.
  - No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un espesor inferior al especificado en los Planos en más de un 10%. En caso de incumplimiento se dividirá el lote en 2 partes iguales y sobre cada uno de ellos se aplicarán los criterios anteriores.
  - Rasante:
    - Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la establecida en los Planos del Proyecto no superará las tolerancias especificadas en el artículo 510.7.3 del PG3 vigente, ni existirán zonas que retengan agua:
      - Si la tolerancia se supera por defecto y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el espesor adicional necesario, por cuenta del Contratista.
      - Si la tolerancia se supera por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista.
  - Regularidad superficial:
    - Cuando los resultados obtenidos excedan los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:
      - Si exceden en menos de un 10% de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del 10%.
      - Si exceden en más del 10% de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- 

## **G9 - FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **G93 - BASES**

#### **G931 - BASES DE ZAHORRA**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G931201J.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Subbases o bases de zahorra para pavimentos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Aportación de material
- Extensión, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tongada
- Alisado de la superficie de la última tongada

##### CONDICIONES GENERALES:

El material que se utilice cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados de residuos de la construcción o de demoliciones, provenientes de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas en la DT.

La capa tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.

La capa quedará correctamente nivelada de modo que no existan zonas que retengan agua sobre su superficie.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, según UNE-EN 13286-2.

##### BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

En capas de firme de carreteras la zahorra utilizada procederá de la trituración, total o parcial, de piedra de

cantera o grava natural.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de deshecho para las categorías de tráfico pesado T2 a T4.

Grado de compactación:

- Carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2:  $\geq 100\%$  PM, según UNE 13286-2.
- Carreteras con categoría de tráfico pesado T3, T4 y arcenes:  $\geq 98\%$  PM, según UNE 13286-2.

Valor del módulo de deformación vertical Ev2 (ensayo de carga de placa estática de 300 mm), según UNE 103808:

- Categoría de explanada E3:
  - Categoría de tráfico pesado T00 a T2:  $\geq 200$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T1:  $\geq 180$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2:  $\geq 150$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3:  $\geq 120$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes:  $\geq 100$  MPa
- Categoría de explanada E2:
  - Categoría de tráfico pesado T1:  $\geq 150$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T2:  $\geq 120$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3:  $\geq 100$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes:  $\geq 80$  MPa
- Categoría de explanada E1:
  - Categoría de tráfico pesado T2:  $\geq 100$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T3:  $\geq 80$  MPa
  - Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes:  $\geq 80$  MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será  $< 2,2$ .

El Índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Cumplirá con los valores de la tabla 510.7 del PG3 vigente.

Tolerancias de ejecución:

- Rasante: + 0, -15 mm de la teórica, en carreteras T00 a T2; + 0, -20 mm de la teórica, en el resto de casos.
- Anchura: - 0 mm de la prevista en los planos de secciones tipo.
- Espesor: - 0 mm del previsto en los planos de secciones tipo.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

### CONDICIONES GENERALES:

La zahorra estará exenta de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.

El equipo de extendido cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las indicaciones de la DF.

En el caso de que la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada, se procederá a su homogeneización y humidificación, si se considera necesario.

Durante las operaciones de transporte se tomarán las debidas precauciones para evitar las segregaciones y las variaciones de humedad.

El equipo de compactado cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.

La extensión se realizará con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se realizará de forma continua y sistemática, utilizando el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.

Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, la compactación incluirá 15 cm de la anterior, como mínimo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

### BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

La fabricación de zahorra para su empleo en firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se hará en central excepto cuando la DF

autorice lo contrario.

El material se utilizará siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se superen los valores siguientes:

- T00 a T1:  $\pm 1$  % respecto de la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: - 1,5 / + 1 % respecto de la humedad óptima

Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF definirá si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si es aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m<sup>3</sup> de volumen medido según las especificaciones de la DT.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni las necesarias para compensar la merma de espesores de capas subyacentes.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:

Antes de iniciar la puesta en obra de la zahorra se ejecutará un tramo de prueba para comprobar:

- La fórmula de trabajo.
- La forma de actuación de los equipos de extensión y compactación.
- El plan de compactación.
- La correspondencia entre los métodos de control establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o mediante ensayo y los resultados "in situ".

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material durante la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Inspección visual del estado de la superficie sobre la que se ha de extender la capa.
- Espesor de la capa extendida mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO.
- Humedad en el momento de la compactación, mediante procedimiento aprobado por el DO.
- Composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación.
- Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:

Se considera como un lote de control el menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes aplicados sobre una tongada:

- Una longitud de 500 de calzada
- Una superficie de 3.500 m<sup>2</sup> de calzada
- La fracción construida diariamente

Los ensayos "in situ" y toma de muestras se harán en puntos elegidos aleatoriamente, con un punto por hm como mínimo.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Determinación de la humedad y de la densidad, en 7 puntos elegidos aleatoriamente por cada lote.

- Ensayo de carga de placa de 300 mm de diámetro, según UNE 103808, por lote. Determinación de la humedad natural, según UNE 103808, en el mismo lugar que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto, en el eje, quiebros de peralte, en el caso que existan y bordes de perfiles transversales.
- Comprobación de la anchura de la capa y el espesor en perfiles transversales cada 20 m.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (NLT 330), en tramos de 1000 m, después de 24 h de su ejecución y antes de la extensión de la siguiente capa.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:

El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m<sup>2</sup> de calzada o fracción construida diariamente) se deberá aceptar o rechazar globalmente.

Las condiciones de aceptación son las siguientes:

- Densidad:
  - La densidad media obtenida no deberá de ser inferior a la especificada; no más de 2 individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales por debajo de la prescrita en más de 2 puntos porcentuales. Si la densidad media obtenida es inferior, se volverá a compactar hasta conseguir la densidad especificada.
- Humedad:
  - Los resultados obtenidos tendrán carácter informativo y no constituirán, por sí mismos, causa de rechazo o aceptación.
- Capacidad de soporte:
  - El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1 no deberán ser inferiores a los especificados en el artículo 510.7.2 del PG3 vigente. En caso contrario se volverá a compactar hasta que se obtengan dichos valores.
- Espesor:
  - El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente manera:
    - Si es superior o igual al 85% del especificado y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.
    - Si es inferior o igual al 85% del especificado, se escarificará la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y a refinar la capa por cuenta del Contratista.
  - No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un espesor inferior al especificado en los Planos en más de un 10%. En caso de incumplimiento se dividirá el lote en 2 partes iguales y sobre cada uno de ellos se aplicarán los criterios anteriores.
- Rasante:
  - Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la establecida en los Planos del Proyecto no superará las tolerancias especificadas en el artículo 510.7.3 del PG3 vigente, ni existirán zonas que retengan agua:
    - Si la tolerancia se supera por defecto y no existen problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el espesor adicional necesario, por cuenta del Contratista.
    - Si la tolerancia se supera por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista.
- Regularidad superficial:
  - Cuando los resultados obtenidos excedan los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:
    - Si exceden en menos de un 10% de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del 10%.
    - Si exceden en más del 10% de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

---

## G9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

## **G96 - BORDILLOS**

### **G966 - BORDILLOS CURVOS CON PIEZAS DE HORMIGÓN**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G966A3C5.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de bordillo con diferentes materiales.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Bordillo de piezas de piedra u hormigón colocadas sobre base de hormigón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la base
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero

**BORDILLO DE PIEDRA U HORMIGÓN:**

El elemento colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm por encima de la rigola.

Las juntas entre las piezas serán  $\leq 1$  cm y quedarán rejuntadas con mortero.

En el caso de colocación sobre base de hormigón, quedará asentado 5 cm sobre el lecho de hormigón.

Dimensiones de la base de hormigón (en su caso):

- Anchura de la base de hormigón: Espesor del bordillo + 5 cm
- Espesor de la base de hormigón: 4 cm

Pendiente transversal:  $\geq 2\%$

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm (no acumulativos)
- Nivel:  $\pm 10$  mm
- Planeidad:  $\pm 4$  mm/2 m (no acumulativos)

#### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

**CONDICIONES GENERALES:**

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la DF.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista se mantendrá húmeda la superficie del hormigón. Este proceso será como mínimo de 3 días.

#### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

**CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:**

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Control de ejecución y acabados de la base de hormigón sobre la que se coloquen las piezas de bordillo o de rigola.
- Control del aspecto de las piezas antes de su colocación.
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, de acuerdo a las condiciones del pliego y al procedimiento adoptado

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Inspección visual de la unidad acabada.

- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

---

## **G9 - FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **G97 - RIGOLAS**

#### **G975 - RIGOLAS DE PIEZAS DE HORMIGÓN**

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Ejecución de las operaciones necesarias para la formación de rigolas.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Formación de rigola o encintado con piezas de piedra natural, mortero o hormigón, colocadas con mortero.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Rigola con piezas colocadas con mortero:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la capa de mortero
- Colocación de las piezas
- Colocación de la lechada
- Limpieza de la superficie acabada

RIGOLA:

Se ajustará a las alineaciones previstas.

Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Cuando la rigola sea sin forma de cuneta, la cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme, excepto cuando sean rigolas sin desnivel.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm (no acumulativos)
- Nivel:  $\pm 10$  mm
- Planeidad:  $\pm 4$  mm/2 m

RIGOLA CON PIEZAS:

Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas.

Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas a tope y en alineaciones rectas.

Las juntas entre las piezas serán  $\leq 5$  mm y quedarán rejuntadas con lechada de cemento.

##### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El soporte tendrá el grado de compactación adecuado y las rasantes previstas.

Grado de compactación (ensayo PM):

- Base de hormigón o rigola con piezas:  $\geq 95\%$
- Rigola de hormigón:  $\geq 90\%$

#### RIGOLA CON PIEZAS:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

Se colocará a pique de maceta sobre una capa de mortero de 3 cm de espesor.

No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

#### RIGOLA:

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

#### RIGOLA CON PIEZAS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Control de ejecución y acabados de la base de hormigón sobre la que se coloquen las piezas de bordillo o de rigola.
- Control del aspecto de las piezas antes de su colocación.
- Inspección visual del procedimiento de ejecución, de acuerdo a las condiciones del pliego y al procedimiento adoptado

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Inspección visual de la unidad acabada.

- Comprobación topográfica de las alineaciones y condiciones generales de acabado.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

---

## **G9 - FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **G9H - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA**

#### **G9H1 - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G9H11252,G9H11B52,G9H11K52.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso, resultante de la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido

queden recubiertas por una película homogénea de ligante, fabricada y puesta en obra a una temperatura muy superior a la del ambiente.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, y aprobación de la misma por el DO
- Realización del tramo de prueba y aprobación del mismo por la DO
- Comprobación de la superficie de asiento
- Extensión de la mezcla
- Compactación de la mezcla
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

#### CONDICIONES GENERALES:

La superficie acabada será de textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Se ajustará a los perfiles previstos, en su rasante, espesor y anchura.

Tendrá la pendiente transversal que se especifique en la DT.

La densidad, obtenida según se indica en el apartado 542.9.3.2.1 del PG-3 no será inferior a los siguientes valores:

- Capas de espesor  $\geq 6$  cm: 98%
- Capas de espesor  $< 6$  cm: 97%

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según NLT 330, PG 3/75 MOD 11-OM, obtenido según lo indicado en el apartado 542.9.4 del PG-3 cumplirá los valores de las tablas 542.14.a o 542.14.b del PG-3.

En capas de rodadura la macrotextura superficial obtenida con el método volumétrico (UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (UNE 41201 IN) han de ser iguales o superiores que los valores de la tabla 542.15 del PG 3.

Tolerancias de ejecución:

- Anchura del semiperfil: no se admiten anchuras inferiores a las teóricas

Nivel de las capas intermedias y de rodadura:  $\pm 10$  mm

Nivel de la capa base:  $\pm 15$  mm

- Espesor de la capa: no se admiten espesores inferiores a los teóricos

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El equipo de trabajo, central de fabricación, medios de transporte, equipo de extendido y equipo de compactación, cumplirá las especificaciones del artículo 542.4 del PG-3.

Se realizará un tramo de prueba, con una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La DF determinará si se puede aceptar la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de Obra definirá si es aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.

Excepto autorización expresa del Director de Obra, se deberán suspender los trabajos cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a 5°C, excepto si el espesor de la capa a extender fuera inferior a 5 cm, en este caso el límite será de 8°C. Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, la DF podrá aumentar estos límites, en función de los resultados de compactación que se obtengan. Tampoco se permite la puesta en obra en caso de precipitaciones atmosféricas.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las indicaciones de la DF.

La regularidad superficial de la capa sobre la que se extenderá la mezcla cumplirá lo indicado en los artículos 510 i 513 del PG-3. Sobre dicha capa se habrá ejecutado un riego de imprimación o de adherencia, que han de cumplir lo especificado en los artículos 530 ó 531 del PG-3.

Si la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, y este fuera heterogéneo, se deberán eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de Obra. Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego

de adherencia adicional.

La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible, por franjas horizontales. El ancho de las franjas se estudiará para que se realice el menor número de juntas posible.

Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en la DT del Proyecto, con las tolerancias indicadas en el epígrafe 542.7.2 del PG 3.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención se comprobará que la temperatura de la mezcla a extender, en la tolva de la extendedora y debajo de esta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario se ejecutará una junta transversal.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados ( $> 70\ 000\ m^2$ ), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos 15 cm de la anterior.

Los rodillos tendrán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Cuando existan juntas, se procurará que las juntas transversales de capas sobrepuestas queden desplazadas a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG 3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

La capa ejecutada solo se podrá abrir a la circulación cuando alcance la temperatura ambiente en todo su espesor, o bien, previa autorización de la DF, cuando alcance la temperatura de 60°C. En este caso se deben evitar las paradas y cambios de dirección sobre la capa hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

#### PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA CONTÍNUA:

t de peso según tipo, medidos multiplicando los anchos de cada capa de acuerdo con las secciones tipo especificadas en la DT, por los espesores medios y las densidades medias obtenidas de los ensayos de control de cada lote.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

#### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

##### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente. Ejecución del tramo de prueba, para comprobar:

- La fórmula de trabajo
- Los equipos propuestos por el Contratista
- La forma específica de actuación de los equipos
- La correspondencia entre métodos de control de fabricación y los resultados in-situ

Durante la ejecución de una capa:

- Inspección visual del aspecto de la mezcla y medición de la temperatura de la mezcla y la temperatura ambiente, al descargar en la extendidora o equipo de transferencia.
- Toma de muestras y preparación de probetas según UNE-EN 12697-30 si el tamaño máximo del árido es 22 mm o según UNE-EN 12697-32 para tamaños máximos del árido superiores, al menos una vez al día y al menos una vez por lote determinado según el menor de los valores siguientes:
  - 500 m de calzada
  - 3.500 m<sup>2</sup> de calzada
  - la fracción construida diariamente
- Determinar el contenido de huecos según UNE-EN 12697-8 de las probetas anteriores
- Determinar la densidad aparente según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo del anexo B de la UNE-EN 13108-20
- Determinación para cada lote la densidad de referencia para compactación
- Dosificación del ligante según UNE-EN 12697-1, con la frecuencia que establezca el DO, sobre las muestras de las probetas
- Granulometría de los áridos extraídos según UNE-EN 12697-2, con la frecuencia que establezca el DO, sobre las muestras de las probetas
- Espesor del extendido mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO
- Espesor del extendido mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO
- Que el número y tipos de compactadores son los aprobados
- Que funcionen los dispositivos de humectación limpieza y protección de los compactadores
- El lastre, peso total i en su caso, presión de hinchamiento de los compactadores
- la frecuencia y la amplitud de los compactadores vibratorios
- Número de pasadas de cada compactador
- Temperatura de la superficie de la capa al terminar la compactación.
- 

Estos controles se harán de acuerdo con las indicaciones del epígrafe 542.9.4 del PG 3.

##### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los criterios siguientes:

- 500 m de calzada
- 3.500 m<sup>2</sup> de calzada
- la fracción construida diariamente

Extracción de testigos, en puntos aleatorios, en un número mayor o igual a 3 por lote para determinar.

- Densidad aparente y el espesor según UNE-EN 12697-6, considerando las condiciones de ensayo del anexo B de la UNE-EN 13108-20

Comprobación de adherencia entre capas según NLT-382

- Control de la regularidad superficial, en tramos de 1000 m, 24 h después de su ejecución, y antes de la extensión de la siguiente capa, determinando el IRI según NLT 330, y epígrafe 542.9.4 del PG 3

En capas de rodadura:

Macrotextura superficial según UNE-EN 13036-1, controlada diariamente en 3 puntos del lote escogido aleatoriamente.

- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según NLT 336, de toda la longitud de la obra, antes de la puesta en servicio.

Estos controles se harán de acuerdo con las indicaciones del epígrafe 542.9.4 del PG 3.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

El lote de control de la unidad terminada se deberá aceptar o rechazar globalmente.

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad acabada, y las actuaciones en caso de incumplimiento de alguno de los parámetros de control son los indicados en el epígrafe 542.10 del PG 3.

---

## **G9 - FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **G9J - RIEGOS SIN ÁRIDOS**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G9J12E40,G9J13J30,G9J14J50.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Riegos con emulsiones bituminosas.

Se han considerado los siguientes riegos con emulsiones bituminosas:

- Riego de imprimación (IMP)
- Riego de adherencia (ADH)
- Riego de curado (CUR)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En el riego de imprimación o de curado con emulsión bituminosa:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

En el riego de adherencia:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

**CONDICIONES GENERALES:**

El riego tendrá una distribución uniforme y no quedará ningún tramo de la superficie tratada sin ligante o producto de curado.

**RIEGO DE IMPRIMACIÓN:**

Estará efectuado con alguna de las siguientes emulsiones bituminosas:

- C50BF4 IMP
- C60BF4 IMP

Dotación del ligante:

- Cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima durante un periodo de 24 h.
- En todos los casos:  $\geq 500$  g/m<sup>2</sup>.

**RIEGO DE ADHERENCIA:**

El tipo de emulsión utilizada se encontrará dentro de las indicadas en el artículo 531 del PG3.

Dotación del ligante:

- En todos los casos:  $\geq 200$  g/m<sup>2</sup>.
- La capa superior es una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante, o una capa tipo hormigón bituminoso:  $\geq 250$  g/m<sup>2</sup>.

Adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o una de mezcla bituminosa y otra de material tratado con conglomerante hidráulico, (NLT 382):

- Una de las capas es de rodadura:  $\geq 0,6$  MPa.
- Resto de los casos:  $\geq 0,4$  MPa.

**RIEGO DE CURADO:**

El tipo de emulsión utilizada será una de las siguientes:

- C60B3 CUR
- C60B2 CUR

Dotación del ligante:

- Cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable.
- En todos los casos:  $\geq 300$  g/m<sup>2</sup>.

**RIEGO DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO:**

En los casos en que sea necesario, el árido de cobertura tendrá una distribución uniforme.

El árido utilizado, en su caso, será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambas y estará exento de todo tipo de materias extrañas.

Cumplirá, además, las siguientes condiciones:

- % material que pasa por el tamiz 4 mm, según UNE-EN 933-2: 100 %
- % partículas inferiores al tamiz 0,063 mm, según UNE-EN 933-2:  $< 15$  %
- Equivalente de arena para la fracción 0/4 del árido, según Anexo A UNE-EN 933-8:  $> 40$
- Plasticidad, según UNE 103103 y UNE 103104: No plástico

La dotación del árido de cobertura:

- La mínima necesaria para absorber el exceso de ligante o para garantizar la protección del riego bajo la acción del tráfico.
- En todos los casos:  $\leq 6$  l/m<sup>2</sup>,  $\geq 4$  l/m<sup>2</sup>.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

**CONDICIONES GENERALES:**

Antes de efectuar el riego se comprobará que la superficie a regar esté limpia y sin materia suelta.

Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 10°C o en caso de lluvia.

Este límite se podrá reducir a 5°C cuando la temperatura ambiente tienda a aumentar y la DF lo autorice.

Se comprobará que la superficie a regar cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, en caso contrario se efectuarán las correcciones oportunas según las indicaciones de la DF.

Se aplicará la emulsión con la dotación y temperatura aprobada por la DF.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, el tendido del ligante se superpondrá ligeramente en la unión de dos franjas.

**RIEGO DE IMPRIMACIÓN:**

En caso necesario, antes de aplicar el riego, se regará ligeramente con agua la superficie existente, sin llegar a encharcarla.

Se dividirá la dotación prevista para su aplicación en dos veces, si la correcta ejecución del riego lo requiere y la DF lo considera oportuno.

Su aplicación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no pierda efectividad como elemento de unión.

No se podrá circular sobre el riego mientras no se haya absorbido todo el ligante y durante las 4 h siguientes a la extensión del árido de cobertura, en su caso.

El árido de cobertura se extenderá, a juicio de la DF, cuando sea necesario hacer circular vehículos por encima del riego, o cuando se observe que ha quedado parte sin absorber pasadas 24 h de la aplicación del ligante. La extensión se realizará por medios mecánicos de forma uniforme y con la dotación aprobada por la DF.

**RIEGO DE ADHERENCIA:**

Si se aplica sobre un pavimento bituminoso existente se eliminarán previamente los excesos de ligante y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.

Su aplicación se coordinará con la puesta en obra de la capa superior, de forma que se haya producido la rotura de la emulsión, pero sin que haya perdido efectividad como elemento de unión.

Se prohibirá la circulación hasta que se haya producido la rotura del ligante en toda la superficie aplicada.

**RIEGO DE CURADO:**

Se aplicará después de compactar la capa inferior, antes de transcurridas 3 h desde su terminación.

Durante este tiempo la superficie se mantendrá húmeda.

El árido de cobertura se extenderá, a juicio de la DF, cuando se deba hacer circular tráfico por encima del riego. La extensión se realizará por medios mecánicos de forma uniforme y con la dotación aprobada por la DF.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

#### DOTACIÓN SIN ESPECIFICAR:

t de peso medidas según las especificaciones de la DT.

No son de abono los excesos laterales.

#### DOTACION EN KG/M2:

m2 de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

No son de abono los excesos laterales.

#### RIEGO DE IMPRIMACIÓN O DE CURADO:

Queda incluido en esta unidad de obra el árido de cobertura para dar obertura al tráfico.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Se considerará como lote, al menor que resulte de aplicar los 3 criterios siguientes:

- Una longitud de 500 m de calzada.
- Una superficie de 3.500 m2 de calzada.
- La superficie regada diariamente.

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Dotación media del ligante residual mediante secado en estufa y pesaje de muestras recogidas en bandeja, en un número de puntos  $\geq 3$ .

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Las condiciones de aceptación son las siguientes:

- Riegos de imprimación y de curado:
  - Dotación media de ligante residual:  $\pm 15\%$  de la prevista.
  - Adicionalmente:  $\leq 1$  individuo de la muestra ensayada excede los límites.
- Riegos de adherencia:
  - Dotación media de ligante residual:  $\pm 15\%$ ,  $-10\%$  de la prevista.
  - Adicionalmente:  $\leq 1$  individuo de la muestra ensayada excede los límites fijados.

Actuación en caso de incumplimiento: se tomarán las medidas indicadas por la DF.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN RIEGOS DE ADHERENCIA:

En los lotes definidos anteriormente, y después de extender la capa de mezcla bituminosa superior, las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Adherencia entre capas: ensayo de corte, según NLT 382, en 3 testigos extraídos en puntos aleatorios.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN RIEGOS DE ADHERENCIA:

Las condiciones de aceptación son las siguientes:

- Valor medio de la adherencia entre capas, en cada lote:
  - Una de las capas es de rodadura:  $\geq 6$  Mpa;  $\leq 1$  individuo de la muestra ensayada con valor  $\leq 25\%$  de 6 MPa.
  - Dos capas intermedias:  $\geq 4$  Mpa;  $\leq 1$  individuo de la muestra ensayada con valor  $\leq 25\%$  de 4 MPa.

Actuación en caso de incumplimiento:

- Adherencia media obtenida  $< 90\%$  del valor previsto: se fresará la capa de mezcla bituminosa superior y se repondrá el riego de adherencia y la capa citada. Por cuenta del contratista.
- Adherencia media obtenida  $\geq 90\%$  del valor previsto: penalización económica del  $10\%$  de la mezcla bituminosa superior.

## **GB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

### **GBA - SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GBA1E511,GBA1F511,GBA25511,GBA29511,GBA31511,GBA1V001.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Pintado sobre pavimento de marcas viales, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Se han considerado las siguientes marcas:

- Marcas longitudinales
- Marcas transversales
- Marcas superficiales

Se han considerado los siguientes lugares de aplicación:

- Viales públicos
- Viales privados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie existente
- Replanteo y premarcado
- Aplicación de la marca vial
- Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado

#### CONDICIONES GENERALES:

Las marcas viales empleadas serán, de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, de los siguientes tipos:

- En función de su vida útil:
  - Permanentes (P)
  - Temporales (T)
- En función de su visibilidad nocturna o propiedades de retrorreflexión:
  - Tipo 0 (NR): no retrorreflectantes
  - Tipo I (R): retrorreflectantes en seco
  - Tipo II (RW): retrorreflectantes en seco y con humedad
  - Tipo II (RR): retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia
- En función de sus propiedades de resistencia al deslizamiento:
  - Estructuradas (E)
  - No estructuradas (NE)
- En función de otros usos especiales:
  - Sonoras (S)
  - Fáciles de eliminar (F)
  - Rebordeo (B)
  - Enmascaradora (M)
  - Daderos (D)
- En función de la forma de aplicación:
  - Marcas viales "in situ"
  - Marcas viales prefabricadas

La marca vial o sistema de señalización horizontal estará compuesta por un material base y en su caso, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado en las proporciones indicadas en las instrucciones de aplicación del sistema.

El material base estará constituido por pinturas, plásticos en frío o por termoplásticos.

Los requisitos esenciales de las marcas viales; visibilidad nocturna, visibilidad diurna, resistencia al deslizamiento y color, cumplirán las especificaciones de la UNE-EN 1436 y se determinarán con los métodos establecidos en dicha norma.

Las marcas tendrán el color, forma, dimensiones y ubicación indicadas en la DT.

Tendrán los bordes limpios y bien perfilados.

La capa de pintura será clara, uniforme y duradera.

Dosificación estándar del material base para marcas viales permanentes:

- Pinturas: 720 g/m<sup>2</sup>
- Termoplásticos en capa fina: 3000 g/m<sup>2</sup>
- Termoplásticos en capa gruesa: 5000 g/m<sup>2</sup>
- Plásticos en frío en dos componentes en capa fina: 1000 g/m<sup>2</sup>
- Plásticos en frío en dos componentes en capa gruesa: 3000 g/m<sup>2</sup>

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 3,0$  cm
- Dosificación de pintura y microesferas: - 0%, + 20%

**MARCAS VIALES RETRORREFLECTANTES:**

El material base de la marca vial llevará incorporadas, por pre-mezclado y/o post-mezclado, microesferas de vidrio que le conferirán el carácter retrorreflectante.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia se podrá reforzar mediante propiedades especiales en su textura superficial, microesferas de vidrio gruesas, u otros medios.

Dosificación estándar de microesferas de vidrio y cargas antideslizantes de post-mezclado añadidas al material base:

- Pinturas: 480 g/m<sup>2</sup>
- Termoplásticos en capa fina: 500 g/m<sup>2</sup>
- Termoplásticos en capa gruesa: 500 g/m<sup>2</sup>
- Plásticos en frío en dos componentes en capa fina: 500 g/m<sup>2</sup>
- Plásticos en frío en dos componentes en capa gruesa: 500 g/m<sup>2</sup>

**MARCAS VIALES EN CARRETERAS:**

Las marcas viales empleadas en la red de carreteras del Estado serán, de acuerdo con la norma UNE-EN 1436, de los siguientes tipos:

- En función de su vida útil:
  - Permanentes (P): de color blanco, utilizadas en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
- En función de su visibilidad nocturna o propiedades de retrorreflexión:
  - Tipo II (RW): marca vial no estructurada diseñada para mantener la retrorreflexión en seco y con humedad.
  - Tipo II (RR): marca vial estructurada o no, diseñada para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
- En función de otros usos especiales:
  - Sonoras (S): marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones). Serán permanentes y de tipo II (RR).
  - Rebordeo (B): marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de marcas viales para mejorar su contraste.
  - Daderos (D): marca vial permanente de color rojo, utilizada para señalización de acceso a un lecho de frenado.

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.2a del PG 3 vigente, para las de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las de color negro y rojo respectivamente.

La marca vial tendrá la clase de durabilidad adecuada a las características de la carretera en la que se va a aplicar.

En función del factor de desgaste, calculado según las especificaciones del artículo 700.3.4.1 del PG 3 vigente, la durabilidad de los requisitos, ensayada conforme a la norma UNE-EN 13197, cumplirá:

- Marcas viales de colores blanco y negro: clases P5, P6 o P7
- Marcas viales de color rojo:  $\geq$  clase P4

El material base de la marca vial y su forma de aplicación serán compatibles con el soporte sobre el que se va a aplicar:

- En actuaciones de repintado: cumplirá los criterios de compatibilidad con la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9 del PG 3 vigente.
- En aplicaciones sobre pavimento nuevo: será conforme con los criterios establecidos en la tabla 700.10 del PG 3 vigente.

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el periodo de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 del PG 3 vigente, para las de color blanco y en las tablas 700.2.b y 700.2.c para las de color negro y rojo respectivamente.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

### CONDICIONES GENERALES:

Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 40°C y con vientos inferiores a 25 km/h.

No podrá aplicarse la marca vial:

- Cuando la temperatura del sustrato no supere al menos en 3°C al punto de rocío.
- Cuando el pavimento esté húmedo.

Antes de empezar los trabajos, la DF aprobará el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares.

No se iniciarán obras que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso, defensas. La forma, soporte, colores, pictogramas y dimensiones corresponderán con lo establecido en la Norma de Carreteras 8.3.-IC y catálogo de Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa para la circulación vial.

La aplicación de la marca vial se realizará de acuerdo con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal, suministrado por el fabricante, que incluirán como mínimo:

- Identificación del fabricante
- Dosificaciones
- Tipo y proporciones de materiales de post-mezclado, en su caso
- Necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado

La maquinaria y equipos de puesta en obra de marcas viales cumplirán los requisitos establecidos en el artículo 700.5 del PG 3 vigente y se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1.

El cumplimiento de dichos requisitos se deberá acreditar mediante la presentación de la declaración del contratista, que para cada máquina a utilizar incluirá la siguiente información, de acuerdo con la norma UNE 135277-1:

- Ficha técnica de cada máquina
- Requisitos asociados a cada clase de máquina
- Identificación de los elementos de la máquina

Antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas y para cada equipo, se procederá, bajo la supervisión de la DF, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme lo especificado en la norma UNE 135277-1, y se elevará acta de cada uno de los ajustes realizados.

Se preverán sistemas de drenaje para evitar que las marcas viales aplicadas sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento.

La superficie donde se aplicará la pintura estará limpia, sin materiales sueltos y completamente seca.

Cuando el sistema de señalización vial horizontal no sea compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua), se procederá al borrado de la marca vial existente, o a la aplicación de una imprimación o de un tratamiento superficial adecuado, a juicio de la DF, para garantizar dicha compatibilidad.

En el caso de superficies de hormigón, no quedarán restos de productos o materiales utilizados para el curado del hormigón.

Cuando el factor de luminancia del pavimento sea  $> 0,15$ , según UNE-EN 1436, se rebordeará la marca vial con una marca de rebordeo a ambos lados con un ancho igual a la mitad del correspondiente a la marca vial existente.

Si la superficie a pintar es un mortero u hormigón, no puede presentar eflorescencias, ni reacciones alcalinas.

Si la superficie donde se aplica la pintura es lisa y no tiene suficiente adherencia con la pintura, se hará un tratamiento para darle un grado de adherencia suficiente.

Si la superficie presenta defectos o agujeros, se corregirán antes de aplicar la pintura, utilizando material del mismo tipo que el pavimento existente.

Antes de aplicar la pintura se hará un replanteo topográfico, que aprobará la DF.

Se protegerán las marcas del tráfico durante el proceso inicial de secado.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

### MARCAS LONGITUDINALES O MARCAS TRANSVERSALES:

m de longitud pintada, de acuerdo con las especificaciones de la DT y medido en el eje de la marca sobre el pavimento.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

### MARCAS SUPERFICIALES:

m<sup>2</sup> de superficie pintada, según las especificaciones de la DT, midiendo la superficie realmente ejecutada sobre el pavimento.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

##### VIALES PUBLICOS:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas Viales, de la Instrucción de carreteras.

\* Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal

\* UNE-EN 1436:2009+A1:2009 Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.

##### VIALES PRIVADOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

##### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Revisión de las condiciones de almacenaje y conservación de los materiales.
- Revisión de la fecha de fabricación de los materiales.
- Revisión del parte diario entregado por el Contratista, que incluirá, como mínimo la siguiente información:
  - Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
  - Condiciones (temperatura, presión, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.
  - Tipo y dimensiones de la marca vial.
  - Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
  - Fecha de puesta en obra.
  - Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
  - Observaciones e incidencias que puedan influir en la vida útil o características de la marca vial aplicada.
- Comprobación del cumplimiento de las dosificaciones especificadas.
- Inspecciones para verificar la información incluida en el parte de obra y en el acta de ajuste de la maquinaria.

Los controles se realizarán de acuerdo con el apartado 700.8.3 del PG 3 vigente.

##### CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Durante la aplicación de la pintura, la toma de muestras para comprobación de las dosificaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en el artículo 700.8.3.3 del PG 3 vigente.

##### CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se rechazarán las marcas viales aplicadas de un mismo tipo cuando se den los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada no cumple los requisitos especificados en el artículo 700.5.2 del PG 3 vigente.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste de la obra.
- El valor medio de la dosificación de cada material es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de la dosificación del material aplicado supera el 20 %.

El Contratista ejecutará de nuevo, a su costa, las marcas viales que hayan sido rechazadas.

##### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Durante el periodo de garantía (2 años a partir de la fecha de aplicación) se realizarán controles periódicos de las marcas viales para verificar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

Los controles se realizarán de forma puntual, de manera continua, o con ambos métodos:

- Método de ensayo puntual:
  - Se realizará con equipos portátiles.
  - Se verificarán las características especificadas en la tabla 700.12 del PG 3 vigente, incluyendo, como mínimo, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco.
- Método de ensayo continuo:
  - Se realizará con equipos dinámicos de alto rendimiento, según UNE-EN 1436.
  - Se verificará, como mínimo, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco.

- La DF podrá solicitar la medición del coeficiente de fricción u otras características adicionales.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF, que durante el periodo de garantía podrá solicitar la realización de comprobaciones de las características de las marcas viales en cualquier momento y tantas veces como considere oportuno.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se rechazarán las marcas viales que no cumplan, durante el periodo de garantía, los requisitos de comportamiento especificados en las tablas 700.11, 700.2b y 700.2c del PG3 vigente, para los colores blanco, negro y rojo respectivamente.

El Contratista repintará de nuevo, a su costa, las marcas viales que hayan sido rechazadas.

---

## **GB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

### **GBB - SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

#### **GBB1 - SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS Y DE REGULACIÓN**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GBB13131,GBB13121,GBB13261,GBB13251.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Elementos para señalización vertical de viales fijados a su soporte.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Placas con señales de peligro, preceptivas y de regulación

Se han considerado los siguientes lugares de colocación:

- Viales públicos
- Viales de uso privado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Fijación de la señal al soporte
- Comprobación de la visibilidad de la señal
- Corrección de la posición si fuera necesaria

#### CONDICIONES GENERALES:

El elemento estará fijado al soporte, en la posición indicada en la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.

Resistirá un esfuerzo de 1 kN aplicado en su centro de gravedad, sin que se produzcan variaciones de su orientación.

Se situará en un plano vertical, perpendicular al eje de la calzada.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 1^\circ$

#### VIALES PUBLICOS:

Será visible desde una distancia de 70 m o desde la zona de parada de un automóvil, incluso en el caso de que haya un camión situado por delante a 25 m.

Esta visibilidad se mantendrá de noche con el alumbrado de cruce.

Distancia a la calzada:  $\geq 50$  cm

#### PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION Y DE INFORMACION Y ROTULOS:

La distancia al plano del pavimento será  $\geq 1$  m, medido por la parte más baja del indicador.

---

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la plancha durante el proceso de fijación.

No se agujereará la plancha para fijarla. Se utilizarán los agujeros existentes.

Los elementos auxiliares de fijación cumplirán las características indicadas en las normas UNE 135312 y UNE 135314.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION, DE INFORMACION Y COMPLEMENTARIAS, Y CAJETINES DE RUTA:

Unidad de cantidad realmente colocada en la obra según las especificaciones de la DT, y aprobada por la DF.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

VIALES PUBLICOS:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

VIALES PRIVADOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

- Comprobación topográfica de la situación y colocación de todas las señales.
- Inspección visual del estado general de las señales y su visibilidad.
- Para cada señal y cartel seleccionado:
  - Determinación de las características fotométricas (coeficiente de retrorreflexión) y colorimétricas (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) en la zona retrorreflectante cada 20 unidades.
  - Determinación de las características colorimétricas en la zona no retrorreflectante.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

- Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF.
- El número de señales y carteles seleccionados para controlar, responderá a los criterios indicados en el apartado de control de materiales (S).

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

- Los criterios de aceptación y rechazo para un lote de señales o carteles del mismo tipo, se corresponden a los indicados en el apartado de control de materiales (nivel 4,0).

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

---

## **GB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

### **GBB - SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

#### **GBB2 - SEÑALES DE INFORMACIÓN Y DE DIRECCIÓN**

## 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GBB23201.

## 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Elementos para señalización vertical de viales fijados a su soporte.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Placas con señales de información

Se han considerado los siguientes lugares de colocación:

- Viales públicos
- Viales de uso privado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Fijación de la señal al soporte
- Comprobación de la visibilidad de la señal
- Corrección de la posición si fuera necesaria

### CONDICIONES GENERALES:

El elemento estará fijado al soporte, en la posición indicada en la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.

Resistirá un esfuerzo de 1 kN aplicado en su centro de gravedad, sin que se produzcan variaciones de su orientación.

Se situará en un plano vertical, perpendicular al eje de la calzada.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 1^\circ$

### VIALES PUBLICOS:

Será visible desde una distancia de 70 m o desde la zona de parada de un automóvil, incluso en el caso de que haya un camión situado por delante a 25 m.

Esta visibilidad se mantendrá de noche con el alumbrado de cruce.

Distancia a la calzada:  $\geq 50$  cm

### PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION Y DE INFORMACION Y ROTULOS:

La distancia al plano del pavimento será  $\geq 1$  m, medido por la parte más baja del indicador.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la plancha durante el proceso de fijación.

No se agujereará la plancha para fijarla. Se utilizarán los agujeros existentes.

Los elementos auxiliares de fijación cumplirán las características indicadas en las normas UNE 135312 y UNE 135314.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

### PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION, DE INFORMACION Y COMPLEMENTARIAS, Y CAJETINES DE RUTA:

Unidad de cantidad realmente colocada en la obra según las especificaciones de la DT, y aprobada por la DF.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### VIALES PUBLICOS:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

### VIALES PRIVADOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

### OPERACIONES DE CONTROL:

- Comprobación topográfica de la situación y colocación de todas las señales.
- Inspección visual del estado general de las señales y su visibilidad.
- Para cada señal y cartel seleccionado:
  - Determinación de las características fotométricas (coeficiente de retrorreflexión) y colorimétricas (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) en la zona retrorreflectante cada 20 unidades.
  - Determinación de las características colorimétricas en la zona no retrorreflectante.

### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

- Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF.
- El número de señales y carteles seleccionados para controlar, responderá a los criterios indicados en el apartado de control de materiales (S).

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

- Los criterios de aceptación y rechazo para un lote de señales o carteles del mismo tipo, se corresponden a los indicados en el apartado de control de materiales (nivel 4,0).
- Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.
- 

## **GB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

### **GBB - SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

#### **GBB3 - PLACAS COMPLEMENTARIAS**

## 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GBB34820,GBB34420.

## 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Elementos para señalización vertical de viales fijados a su soporte.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Placas complementarias de las señales, fijadas a la señal principal
- Cajetines de ruta

Se han considerado los siguientes lugares de colocación:

- Viales públicos
- Viales de uso privado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Fijación de la señal al soporte
- Comprobación de la visibilidad de la señal
- Corrección de la posición si fuera necesaria

### CONDICIONES GENERALES:

El elemento estará fijado al soporte, en la posición indicada en la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.

Resistirá un esfuerzo de 1 kN aplicado en su centro de gravedad, sin que se produzcan variaciones de su orientación.

Se situará en un plano vertical, perpendicular al eje de la calzada.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 1^\circ$

VIALES PUBLICOS:

Será visible desde una distancia de 70 m o desde la zona de parada de un automóvil, incluso en el caso de que haya un camión situado por delante a 25 m.

Esta visibilidad se mantendrá de noche con el alumbrado de cruce.

Distancia a la calzada:  $\geq 50$  cm

PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION Y DE INFORMACION Y ROTULOS:

La distancia al plano del pavimento será  $\geq 1$  m, medido por la parte más baja del indicador.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la plancha durante el proceso de fijación.

No se agujereará la plancha para fijarla. Se utilizarán los agujeros existentes.

Los elementos auxiliares de fijación cumplirán las características indicadas en las normas UNE 135312 y UNE 135314.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION, DE INFORMACION Y COMPLEMENTARIAS, Y CAJETINES DE RUTA:

Unidad de cantidad realmente colocada en la obra según las especificaciones de la DT, y aprobada por la DF.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

VIALES PUBLICOS:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

VIALES PRIVADOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

- Comprobación topográfica de la situación y colocación de todas las señales.
- Inspección visual del estado general de las señales y su visibilidad.
- Para cada señal y cartel seleccionado:
  - Determinación de las características fotométricas (coeficiente de retrorreflexión) y colorimétricas (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) en la zona retrorreflectante cada 20 unidades.
  - Determinación de las características colorimétricas en la zona no retrorreflectante.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

- Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF.
- El número de señales y carteles seleccionados para controlar, responderá a los criterios indicados en el apartado de control de materiales (S).

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

- Los criterios de aceptación y rechazo para un lote de señales o carteles del mismo tipo, se corresponden a los indicados en el apartado de control de materiales (nivel 4,0).

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

---

## **GBB - SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

### **GBB4 - CARTELES**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GBB4B200.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Elementos para señalización vertical de viales fijados a su soporte.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Rótulos

Se han considerado los siguientes lugares de colocación:

- Viales públicos
- Viales de uso privado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Fijación de la señal al soporte
- Comprobación de la visibilidad de la señal
- Corrección de la posición si fuera necesaria

##### CONDICIONES GENERALES:

El elemento estará fijado al soporte, en la posición indicada en la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.

Resistirá un esfuerzo de 1 kN aplicado en su centro de gravedad, sin que se produzcan variaciones de su orientación.

Se situará en un plano vertical, perpendicular al eje de la calzada.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 1^\circ$

##### VIALES PUBLICOS:

Será visible desde una distancia de 70 m o desde la zona de parada de un automóvil, incluso en el caso de que haya un camión situado por delante a 25 m.

Esta visibilidad se mantendrá de noche con el alumbrado de cruce.

Distancia a la calzada:  $\geq 50$  cm

##### PLACAS CON SEÑALES DE PELIGRO, PRECEPTIVAS, DE REGULACION Y DE INFORMACION Y ROTULOS:

La distancia al plano del pavimento será  $\geq 1$  m, medido por la parte más baja del indicador.

#### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se producirán daños en la pintura, ni abolladuras en la plancha durante el proceso de fijación.

No se agujereará la plancha para fijarla. Se utilizarán los agujeros existentes.

Los elementos auxiliares de fijación cumplirán las características indicadas en las normas UNE 135312 y UNE 135314.

#### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

##### ROTULOS:

m<sup>2</sup> de superficie medida de acuerdo a las especificaciones de la DT.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

##### VIALES PUBLICOS:

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y

pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

**VIALES PRIVADOS:**

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

**OPERACIONES DE CONTROL:**

- Comprobación topográfica de la situación y colocación de todas las señales.
- Inspección visual del estado general de las señales y su visibilidad.
- Para cada señal y cartel seleccionado:
  - Determinación de las características fotométricas (coeficiente de retrorreflexión) y colorimétricas (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) en la zona retrorreflectante cada 20 unidades.
  - Determinación de las características colorimétricas en la zona no retrorreflectante.

**CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

- Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF.
- El número de señales y carteles seleccionados para controlar, responderá a los criterios indicados en el apartado de control de materiales (S).

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

- Los criterios de aceptación y rechazo para un lote de señales o carteles del mismo tipo, se corresponden a los indicados en el apartado de control de materiales (nivel 4,0).

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

---

## **GB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN**

### **GBB - SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

#### **GBBZ - ELEMENTOS AUXILIARES PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GBBZA005,GBBZA003.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Soportes para señalización vertical de tubo de acero galvanizado colocados en su posición definitiva.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocado clavado en el suelo
- Colocado hormigonado en el suelo
- Colocado soldado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Colocado clavado:

- Replanteo
- Clavado del soporte

Colocado hormigonado:

- Replanteo
- Preparación del agujero o del encofrado del dado
- Colocación del soporte y apuntalamiento
- Hormigonado del dado
- Retirada del apuntalamiento provisional

Colocado soldado:

- Replanteo
- Soldado a la placa base

CONDICIONES GENERALES:

El soporte quedará vertical, en la posición indicada en la DT, con las condiciones de replanteo aprobadas por la DF. Sobresaldrá del terreno una altura suficiente para que la señal o letrero que le corresponda esté a una altura mínima de un metro respecto a la rasante del pavimento, excepto en el caso de pórticos en que la altura mínima deberá ser la especificada como galibo en la DT o, en su defecto, la que indique la DF.

En el caso de perfiles huecos, el extremo del tubo que quede expuesto a la intemperie, una vez instalado ha de quedar cerrado de manera que se impida la entrada de agentes agresivos en el interior. La tapa ha de ser de acero y ha de quedar soldada en todo su perímetro, antes del galvanizado.

La distancia del soporte a la parte exterior de la calzada será tal que la señal o letrero que le corresponda queden separados más de 50 cm de la parte exterior de la calzada.

El anclaje del soporte será suficiente para resistir un empuje de 1 kN aplicados en el centro de gravedad de la señal o letrero que le corresponda y una presión de viento de 2 kN/m<sup>2</sup>.

Las perforaciones del soporte para el anclaje de la señal o letrero correspondiente quedarán en la posición correcta.

Todos los elementos de fijación han de quedar protegidos de la corrosión.

Los soportes con corredera telescópica, han de permitir sustituir, añadir o quitar los módulos fácilmente, sin producir esfuerzos al conjunto.

En los soportes de aluminio, el anclaje en el cimiento de hormigón ha de ser con cuatro espárragos de diámetro no inferior a 20 mm. La fijación del soporte al hormigón ha de ser con bridas de anclaje galvanizadas y tornillos de aluminio.

El sistema de fijación ha de permitir una sustitución rápida y fácil del soporte.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 5$  cm
- Altura: + 5 cm, - 0 cm
- Verticalidad:  $\pm 1^\circ$

COLOCADO CLAVADO:

Los soportes quedarán clavados en terrenos naturales, con las características previstas en la DT.

COLOCADO HORMIGONADO:

Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08

El hormigón del dado de soporte no tendrá huecos, ni elementos que disminuyan su sección.

No se golpeará ni producirá vibraciones a los soportes hasta que el hormigón alcance una resistencia de 3 N/mm<sup>2</sup>.

Profundidad de anclaje:  $> 40$  cm

Resistencia estimada a la compresión del hormigón a los 28 días (Fest):  $\geq 0,9 \times F_{ck}$  N/mm<sup>2</sup>

Tamaño mínimo del dado de hormigón: 40 x 40 x 40 cm

Recubrimiento del soporte:  $\geq 10$  cm

COLOCADO SOLDADOS:

El cordón de soldadura será continuo en la base del perfil.

Las soldaduras no tendrán defectos que constituyan secuencia en una longitud superior a 10 mm.

La zona del soporte afectada por la soldadura estará pintada con pintura de zinc.

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancada, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente y conservados regularmente según instrucciones del fabricante, será de 3 años contados desde la fecha de fabricación, y de 2 años y 6 meses des de la fecha de instalación.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Antes de colocar los soportes se replanteará el conjunto que aprobará la DF.

COLOCADO CLAVADO:

La máquina de clavar no producirá daños ni deformaciones a los soportes.

Una vez clavado al soporte no se puede rectificar su posición si no es sacándolo y volviéndolo a clavar.

COLOCADO HORMIGONADO:

No se puede trabajar con lluvia, ni con temperaturas inferiores a 5°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será  $\geq 5^\circ\text{C}$ .

No se colocará la señal o letrero hasta pasadas 48 h del vertido del hormigón.

#### COLOCADO SOLDADOS:

La pletina donde se soldará el soporte estará empotrada previamente.

Las soldaduras se harán protegidas de la lluvia y humedades, y a una temperatura superior a 5°C.

La soldadura será eléctrica manual, por arco descubierto, con electrodos fusibles de calidad estructural básica.

La soldadura será de calidad 3 como mínimo, y formará un cordón continuo de 4 mm de espesor.

Antes de soldar se limpiarán las superficies a unir de grasas, óxidos y pinturas, y se deberá procurar que queden bien secas.

Después de ejecutar un cordón de soldadura y antes de empezar el siguiente se limpiará la escoria por medio de piqueta y cepillo.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 77 de la EAE para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 77 de la EAE para obras de ingeniería civil.

#### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente colocado de acuerdo con las especificaciones de la DT.

#### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

\* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

\* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

#### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

##### OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Comprobación manual de la resistencia de arranque en un 10 % de los soportes. Se trata de mover manualmente el soporte sin observar desplazamientos en la base de cimentación.
- Comprobación del replanteo y tolerancias de acabado en un 10% de los soportes.

##### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

##### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

---

## **GD - DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES**

### **GD5 - DRENAJES**

#### **GD55 - DRENAJES CON TUBO DE HORMIGÓN**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GD557188.

## 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de drenaje con tubos de hormigón poroso.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Tubos con solera de hormigón
- Tubos sin solera de hormigón
- Juntas secas
- Juntas lardeadas con mortero

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la solera, en su caso
- Colocación de los tubos
- Lardeado de los tubos con mortero, en su caso
- Unión de los tubos

### CONDICIONES GENERALES:

Los tubos colocados estarán alineados y a la rasante prevista. Tendrán la pendiente definida en la DT. para cada tramo y seguir las alineaciones indicadas en la DT.

Los tubos penetrarán dentro de las arquetas y de los pozos de registro.

El drenaje acabado funcionará correctamente.

El paso de agua ha de ser el correcto en los pozos de registro aguas abajo.

Pendiente:  $\geq 0,5\%$

Anchura de la zanja: Diámetro nominal + 45 cm

Penetración de tubos en arquetas y pozos:  $\geq 1$  cm

Tolerancias de ejecución:

- Pendiente  $\leq 4\%$ :  $\pm 0,25\%$
- Pendiente  $> 4\%$ :  $\pm 0,50\%$
- Rasantes:  $\pm 20$  mm

### TUBOS SIN SOLERA DE HORMIGON:

Los tubos quedarán bien asentados sobre un lecho de material filtrante de granulometría adecuada a las características del terreno y del tubo.

### TUBOS CON SOLERA DE HORMIGON:

Los tubos quedarán bien asentados sobre una solera de hormigón.

La solera acabada será continua. Tendrá un espesor uniforme bajo la directriz inferior a los tubos.

El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas ni defectos de hormigonado como disgregaciones o coqueas en su masa.

Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la solera: - 5 mm

Las tolerancias de ejecución deben cumplir lo especificado en el artículo 5.7.2 del anejo 11 de la norma EHE-08.

### JUNTAS SECAS:

Cada tubo quedará encajado con el siguiente con la junta seca.

### JUNTAS LARDEADAS CON MORTERO:

Cada tubo quedará encajado con el siguiente y tomado con mortero.

Las juntas se rellenarán con mortero.

Espesor de las juntas entre tubos:  $\leq 1,5$  cm

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

### CONDICIONES GENERALES:

El montaje del tubo deberá realizarlo personal experimentado, que, a la vez, vigilará el posterior relleno de la zanja, en especial la compactación directamente a los tubos.

No se ha de iniciar la manipulación ni la colocación de los tubos sin la autorización previa de la DF.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán y se apartarán los que estén deteriorados.

No transcurrirán más de 8 días entre la ejecución de la zanja y la colocación de los tubos.

La colocación de los tubos se empezará por el punto más bajo cuando la rasa.

Los trabajos se realizarán con la zanja y los tubos libres de agua y de tierras sueltas.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los

tubos.

No se colocarán más de 100 m de tubo sin proceder al relleno con material filtrante, cómo mínimo de forma parcial, para protegerlos de posibles golpes.

**TUBOS CON SOLERA DE HORMIGON:**

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigón se pondrá en la obra antes de que se inicie su fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones.

**JUNTAS LARDEADAS CON MORTERO:**

Se humedecerán los extremos de los tubos a colocar para que no absorban el agua del mortero.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

Este criterio no incluye la preparación de la superficie de asiento, ni el relleno de la zanja con material filtrante.

**TUBOS SIN SOLERA DE HORMIGON:**

Este criterio no incluye la ejecución de lecho de material filtrante.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

**NORMATIVA GENERAL:**

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

**TUBOS CON SOLERA DE HORMIGON:**

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

**CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:**

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la base sobre la que se asentarán los tubos y comprobación de las tolerancias de ejecución, en especial en referencia a las pendientes.
- Inspección visual de las piezas antes de su colocación, rechazando las que presenten defectos.
- Control visual de las alineaciones de los tubos colocados y de los elementos singulares, como uniones con pozos y arquetas.
- Control de ejecución del relleno filtrante (ver ámbito de control 0537)

**CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

**CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:**

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existieran, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

Se seguirán las instrucciones de la DF en la realización de los controles previstos, y además, el contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

## **GD - DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES**

### **GD5 - DRENAJES**

#### **GD57 - CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GD571310, GD571112.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de cuneta de distintas secciones, revestida de hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar
- Excavación de las tierras
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado, incluido el pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante, tapado de las juntas entre piezas, colocación de los dispositivos de sujeción y arriostamiento, aplomado, y desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar
- Revestido de la cuneta con hormigón
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

##### CONDICIONES GENERALES:

La cuneta tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

Tendrá la pendiente especificada en la DT, o en su defecto la que especifique la DF.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos. Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, excepto cuando se facilite a la DF certificado emitido por una entidad de control, conforme los paneles han recibido tratamiento superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La DF autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Debe estar montado de forma que permita un desmontaje fácil, que se debe hacer sin golpes ni sacudidas.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la DF la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigonar.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la DF.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la DF.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

En la ejecución del hormigonado se cumplirán las prescripciones establecidas en la norma EHE, en especial las que hacen referencia a su durabilidad (art. 8.2 y 37 de la EHE) en función de las clases de exposición.

La superficie del elemento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa.

Tendrá las juntas de retracción y dilatación especificadas en la DT o, en su defecto, las indicadas por la DF.

Estas juntas cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones.

El espesor del revestimiento de hormigón no será inferior en ningún punto al previsto en la DT.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Habrará puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras se extraerán de arriba a abajo sin socavar.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

Antes de hormigonar se comprobará el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.

El hormigonado se realizará durante el periodo de tiempo en que el desencofrante esté activo.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

La puesta en obra del hormigón se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes, la temperatura ambiente pueda ser inferior a 0°C. Si en algún caso es imprescindible hormigonar en estas condiciones, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que en el proceso de fraguado del hormigón, no se producirán deterioros en los elementos ni pérdidas de resistencia.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las indicaciones de la DF.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, se extremarán las precauciones para evitar desecaciones superficiales y fisuraciones, según las indicaciones de la DF.

Cuando la temperatura ambiente sea superior a los 25°C, se controlará constantemente la temperatura del hormigón, que no superará en ningún momento los 30°C.

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda provocar la deformación del canto de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

Entre la fabricación del hormigón y su acabado no puede pasar más de 1 h. La DF podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h si se utilizan cementos con un principio de fraguado  $\geq 2,30$  h, si se toman medidas para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones ambientales son muy favorables.

El hormigón se pondrá en obra antes de empezar el fraguado. Su temperatura será superior a 5°C.

El vertido y extendido se realizarán procurando evitar segregaciones y contaminaciones.

Se dispondrán los medios necesarios para facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco.

Los cortes de hormigonado tendrán todos los accesos señalizados y acondicionados para proteger la capa construida.

Se dispondrán juntas transversales de hormigonado al final de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonado que haga temer un principio de fraguado en el frente de avance.

Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si es necesario la situación de aquellas, según las instrucciones de la DF.

Si no se puede hacer de esta forma, se dispondrán a una distancia de la junta más cercana  $\geq 1,5$  m.

Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, se utilizará hormigón no extendido.

En el caso que se pare la puesta en obra del hormigón más de 1/2 h, se cubrirá el frente de forma que no se evapore el agua.

En el caso que no haya una iluminación suficiente a criterio de la DF, se parará el hormigonado de la capa con una antelación suficiente para que se pueda acabar con luz natural.

La DF podrá autorizar la sustitución de las texturas por estriado o ranurado, por una denudación química de la superficie del hormigón fresco.

El hormigón se curará con un producto filmógeno, excepto en el caso que la DF autorice otro sistema, el riego de curado, en su caso, cumplirá las especificaciones del Pliego de condiciones correspondiente.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonado, a excepción del imprescindible para la ejecución de juntas y la comprobación de la regularidad superficial.

El tráfico de obra no circulará antes de 7 días desde el acabado de la capa y en ningún caso, antes de que el hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia exigida a los 28 días.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud medido sobre el terreno.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

---

## **GD - DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES**

### **GD5 - DRENAJES**

#### **GD5P - ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN POLÍMERO**

### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GD5P8DFG.

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arqueta prefabricada de hormigón polímero con marco y reja de acero galvanizado, acero inoxidable, fundición o polipropileno, colocada sobre solera de hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asiento
- Colocación del hormigón de la solera
- Colocación de la arqueta sobre la solera
- Formación de los agujeros para conectar las canales i/o los tubos de desagüe
- Acople de las canales i/o los tubos
- Colocación de la reja y los accesorios

#### CONDICIONES GENERALES:

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la DT.

La arqueta estará fijada a la solera, y envuelta de hormigón hasta el nivel del pavimento.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.

El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.

La tapa, en su caso, estará diseñada de manera que pueda soportar el paso del tráfico y se tomarán las medidas necesarias con el fin de evitar un desplazamiento accidental o robo.

La caja acabada estará limpia de cualquier tipo de residuo.

Espesor de la solera:  $\geq 10$  cm

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera:  $\pm 20$  mm
- Planeidad:  $\pm 5$  mm/m
- Escuadrado:  $\pm 5$  mm respecto al rectángulo teórico

### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.

El proceso de colocación de la arqueta no producirá desperfectos ni modificará las condiciones exigidas al material.

Se realizará una prueba de estanqueidad en caso que la DF lo considere necesario.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

unidad medida según especificaciones de la DT.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

---

## **GD - DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES**

### **GDK - ARQUETAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS**

#### **GDK2 - ARQUETAS CUADRADAS PARA CANALIZACIONES DE SERVICIOS**

## 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GDK26J17.

### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arqueta para registro de canalizaciones de servicios

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arqueta de hormigón hecha "in situ", sobre solera de ladrillo gero colocado sobre lecho de arena
- Arqueta de hormigón prefabricada con tapa (si es el caso), sobre solera de hormigón o lecho de grava, y relleno lateral con tierras.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Arqueta de hormigón hecha "in situ":

- Preparación del lecho con arena compactada
- Colocación de la solera de ladrillos perforados
- Formación de las paredes de hormigón, encofrado y desencofrado, previsión de pasos de tubos, etc.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa

Arqueta de hormigón prefabricado:

- Comprobación de la superficie del asiento
- Colocación del hormigón o de la grava de la solera
- Formación de orificios para conexionado tubos
- Preparación para la colocación del marco de la tapa
- Acoplamiento de los tubos
- Relleno lateral con tierras
- Colocación de la tapa en su caso

CONDICIONES GENERALES:

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la DT.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera:  $\pm 20$  mm

ARQUETA DE HORMIGÓN REALIZADA "IN SITU":

Las paredes quedarán planas, aplomadas y a escuadra.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.

Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08

Tolerancias de ejecución:

- Aplomado de las paredes:  $\pm 5$  mm
- Dimensiones interiores:  $\pm 1\%$  dimensión nominal
- Espesor de la pared:  $\pm 1\%$  espesor nominal

ARQUETAS PREFABRICADAS:

La arqueta quedará bien sujeta en la solera.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.

El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.

La tapa, en su caso, estará diseñada de manera que pueda soportar el paso del tráfico y se tomarán las medidas necesarias con el fin de evitar un desplazamiento accidental o robo.

Espesor de la solera:  $\geq 10$  cm

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad:  $\pm 5$  mm/m
- Escuadrado:  $\pm 5$  mm respecto el rectángulo teórico

### 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El proceso de colocación no producirá desperfectos, ni modificará las condiciones exigidas al material.

Se realizará una prueba de estanqueidad en caso que la DF lo considere necesario.

ARQUETA DE HORMIGÓN REALIZADA "IN SITU":

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que

durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será  $\geq 5^\circ\text{C}$ .

El vertido se realizará desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa.

No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la DF lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

**ARQUETAS PREFABRICADAS:**

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

---

## **GF - TUBOS Y ACCESORIOS PARA GASES Y FLUIDOS**

### **GFA - TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GFA1E385.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Canalizaciones con tubo de poli (cloruro de vinilo) PVC o C-PVC, no plastificado para transporte y distribución de fluidos a presión y colocación de accesorios en canalizaciones para enterrar, colocados superficialmente o al fondo de la zanja.

Se han considerado los siguientes tipos de accesorios:

- Piezas en forma de T para derivaciones
- Piezas en forma de codo para cambios de dirección
- Piezas para reducciones de diámetro con uniones encoladas
- Manguitos de conexión para uniones

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Sin especificación del grado de dificultad, que corresponde a una red donde pueden darse tramos lineales, equilibrados y con predominio de accesorios indistintamente a lo largo de su recorrido (instalaciones de obras de ingeniería civil, etc.)

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Unión encolada
- Unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)
- Replanteo de la conducción
- Colocación del elemento en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias

- Limpieza de la tubería
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

#### CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán mediante accesorios del material del tubo, moldeados por inyección y normalizados. Las uniones se harán encoladas con adhesivo normalizado, o bien, mediante junta elástica; según corresponda al tipo de unión definido para la instalación.

El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán  $\geq 3$  mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.

La superficie del tubo o del calorifugante, si debe haberlo, estará a  $\geq 300$  mm de distancia de cualquier conductor eléctrico y se procurará que pase por debajo de éste.

#### COLOCACION SUPERFICIAL:

Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en paredes, se empotrarán. Si la abrazadera del soporte es metálica, entre ella y el tubo se interpondrá un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

Distancia entre soportes:

- Tubos PVC:

Diámetro nominal (mm)	Distancia entre soportes (m)	
	tramos verticales	tramos horizontales
16 - 20	1,1	0,7
25 - 75	1,3	0,8
90 - 110	2	0,8
125 - 200	2	1
250 - 500	2,5	1,2

#### COLOCACION ENTERRADA:

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

La profundidad de la zanja permitirá que el tubo descansa sobre un lecho de arena de río. Por encima habrá un relleno de tierra bien apisonada por tongadas de 20 cm. Las primeras capas que envuelven el tubo se compactarán con precaución.

Espesor del lecho de arena:  $\geq 10$  cm

Espesor del relleno (sin tráfico rodado):  $\geq 50$  cm

Espesor del relleno (sin tráfico rodado):  $\geq 80$  cm

El tubo se colocará dentro de la zanja serpenteando ligeramente para permitir las contracciones y dilataciones debidas a cambios de temperatura.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, los puntos singulares (curvas, reducciones, etc.), estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

#### CONDICIONES GENERALES:

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se tapanán los extremos abiertos.

En las uniones elásticas el extremo liso del tubo se limpiará y lubricará con un lubricante autorizado por el fabricante del tubo, antes de hacer la conexión.

En las uniones encoladas el adhesivo se aplicará con pincel en los dos extremos a unir.

El extremo recto del tubo tendrá la arista exterior biselada.

Si se cortase algún tubo, se hará perpendicularmente al eje y se eliminarán las rebabas.

El tubo se encajará sin movimientos de torsión.

No está permitido conformar los tubos en obra, se utilizarán accesorios adecuados.

Una vez acabada la instalación, se limpiará interiormente haciendo pasar agua para que arrastre la suciedad y los gases destilados producidos por el lubricante, el adhesivo y el limpiador que se hayan utilizado según el tipo de unión. No se utilizará en esta operación ningún tipo de disolvente.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

#### COLOCACION ENTERRADA:

Antes de bajar los elementos a la zanja la DF los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la DT. En caso contrario se avisará a la DF.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.

La anchura de la zanja será más grande que el diámetro del elemento más 60 cm.

Si la tubería tiene una pendiente > 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la DF.

Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

### 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

#### TUBOS:

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

#### ACCESORIOS:

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

#### COLOCACION ENTERRADA:

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

### 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

### 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.
- Control visual de la ejecución de la instalación, comprobando:
  - Suportación
  - Verticalidad y pendientes en tramos horizontales de evacuación
  - Diámetros
  - Utilización de los accesorios adecuados en empalmes y entroncamientos
  - Distancia a otros elementos y conducciones.
  - Resistencia al fuego del material.
  - Sectorización
  - Elementos, sifones y arquetas.
  - Existencia de protecciones en tramos bajos susceptibles de golpes
- Realización de pruebas de estanqueidad y evacuación a instalaciones de saneamiento y evacuación de aguas pluviales según documento HS-5 del Código Técnico de la Edificación.

**CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:**

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Mantenimiento de la instalación.
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

**CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:**

Se comprobará la totalidad de la instalación.

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:**

En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.

En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la DF.

---

## **GG - INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **GG3 - CABLES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

#### **GG32 - CABLES DE COBRE DE 450/750 V**

##### **0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO**

GG323164.

##### **1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Tendido y colocación de cable eléctrico destinado a sistemas de distribución de baja tensión para instalaciones fijas, con una tensión asignada de 450/750 V o de 300/500 V.

- Cables flexibles de designación H07V-K, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables rígidos de designación H07V-U, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables rígidos de designación H07V-R, con aislamiento de mezcla de policloruro de vinilo (PVC), UNE 21031
- Cables flexibles de designación ES07Z1-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 211002
- Cables flexibles de designación H07Z1-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 211002
- Cables flexibles de designación H07Z-K (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 21027
- Cables rígidos de designación H07Z-R (AS), con aislamiento de mezcla de poliolefinas, UNE 21027

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocado en tubo
- Colocado en canal

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Tendido, colocación y tensado del cable si es el caso
- Conexión a las cajas y mecanismos

#### CONDICIONES GENERALES:

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos, de manera que se garantice tanto la continuidad eléctrica como la del aislamiento.

El recorrido será el indicado en la DT.

Los conductores quedarán extendidos de manera que sus propiedades no queden dañadas.

Los conductores estarán protegidos contra los daños mecánicos que puedan venir después de su instalación.

El conductor penetrará dentro de las cajas de derivación y de las de mecanismos.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, a la salida del cuadro de protección.

No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y los mecanismos.

El radio de curvatura mínimo admitido será 10 veces el diámetro exterior del cable en mm.

Penetración del conductor dentro de las cajas:  $\geq 10$  cm

Tolerancias de instalación:

- Penetración del conductor dentro de las cajas:  $\pm 10$  mm

#### COLOCADO EN TUBOS:

El diámetro interior de los tubos será superior a dos veces el diámetro del conductor.

Si en un mismo tubo hay más de un cable, entonces el diámetro del tubo tiene que ser suficientemente grande para evitar embozos de los cables.

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

#### CONDICIONES GENERALES:

El instalador cuidará que no sufra torsiones ni daños en su cubierta al sacarlo de la bobina.

Se tendrá cuidado al sacar el cable de la bobina para no causarle retorcimientos ni coqueras.

No tendrá contacto con superficies calientes, ni con irradiaciones.

#### CABLE COLOCADO EN TUBO:

El tubo de protección deberá estar instalado antes de la introducción de los conductores.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños en su cobertura.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como el exceso previsto para las conexiones.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta instalación de los conductores
- Verificar que los tipos y secciones de los conductores se adecuan a lo especificado en el proyecto.
- Verificar la no existencia de empalmes fuera de las cajas.
- Verificar en cajas la correcta ejecución de los empalmes y el uso de bornes de conexión adecuados.
- Verificar el uso adecuado de los códigos de colores.
- Verificar las distancias de seguridad respecto a otras conducciones (agua, gas, gases quemados y señales débiles) según cada reglamento de aplicación.
- Ensayos según REBT.

#### CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

#### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Resistencia de aislamiento: Se realizará en todos los circuitos.

Rigidez dieléctrica: Se realizará a las líneas principales.

Caída de tensión: Se medirán los circuitos más desfavorables y las líneas que hayan sido modificadas en su recorrido respecto al proyecto.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su sustitución.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

---

## **GH - INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

### **GHM - ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LUMINARIAS EXTERIORES**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GHM11H22,GHM11L22.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Soportes metálicos para luminarias exteriores, anclados en el pavimento y sus componentes acoplados a éstos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Columnas de acero galvanizado, de forma recta o troncocónica, ancladas con un dado de hormigón
- Báculo troncocónico o con brazo de tubo, de plancha de acero galvanizado, de hasta 10 m de altura y 2,5 m de saliente, de un brazo, con base-pletina y puerta, colocado sobre dado de hormigón.
- Brazo mural, parabólico o recto, de tubo de acero galvanizado, o brazo mural recto de plancha de acero troncopiramidal galvanizado, de hasta 2 m de longitud, para esquina o no, fijado con pletina y tornillos.
- Cruceta de acero, galvanizado o con imprimación antioxidante, de hasta 3 m de altura, acoplada con brida o con pletina a tubo de acero.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Soportes verticales anclados en el pavimento:

- Hormigonado del dado de base, con los pernos de anclaje
- El izado, fijación y nivelación
- Conexión a la red

Brazo mural:

- Fijación y nivelación
- Conexión a la red

Cruceta:

- Montaje, fijación y nivelación

#### CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

#### SOPORTES VERTICALES:

Se instalará en posición vertical.

Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos.

La fijación de la pletina de base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas.

La situación de la puerta del compartimento para accesorios será la recomendada por la UNE 72-402.

Quedará conectado al conductor de tierra mediante la presión del terminal, tornillo y tuercas.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 10$  mm/3 m
- Posición:  $\pm 50$  mm

#### BRAZO MURAL:

El rebosadero quedará fijado sólidamente a la pared por sus pernos.

La fijación de la pletina de base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratueras.

Quedará conectado al conductor de tierra mediante la presión del terminal, tornillo y tuercas.

Tolerancias de ejecución:

- Posición:  $\pm 20$  mm

#### CRUCETA:

Se fijará sólidamente al fuste de la columna mediante tornillos (pletina) o con una brida (brida).

La fijación se hará por el punto central de la cruceta.

El acceso de los cables de alimentación y protección a la cruceta se hará por el punto central de la misma.

El acceso de los cables de alimentación y protección de la luminaria se hará practicando orificios taladrados de diámetro adecuado a la cruceta, justo en el punto de sujeción de la luminaria.

Tolerancias de ejecución:

- Posición:  $\pm 20$  mm

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

#### CONDICIONES GENERALES:

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

#### SOPORTES VERTICALES:

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste más 5 m.

Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

#### NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### SOPORTES VERTICALES:

UNE-EN 40-2:2006 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 2: Requisitos generales y dimensiones.

UNE-EN 40-5:2003 Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero.

---

## **GH - INSTALACIONES DE ALUMBRADO**

### **GHN - LUMINARIAS PARA EXTERIORES**

#### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GHN26241.

#### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Luminaria para exteriores, colocada acoplada al soporte o empotrada.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Luminaria asimétrica para viales, con difusor, con o sin alojamiento para equipo, para lámpara de vapor de sodio, acoplada al soporte.

Luminaria asimétrica para viales, con difusor, con alojamiento para equipo, para lámpara de halogenuros metálicos, acoplada al soporte.

- Luminaria simétrica con difusor, con o sin bastidor metálico, con cúpula reflectora o sin ella, con o sin alojamiento para equipo, con lámpara de vapor de sodio, acoplada al soporte.
- Luminaria decorativa con difusor de plástico o vidrio con lámpara de vapor de mercurio, colocada.
- Luminaria decorativa con difusor con lámpara de luz mixta, colocada.
- Luminaria decorativa con difusor con lámpara de fluorescencia, colocada.
- Luminaria decorativa con difusor de plástico o vidrio, de forma troncopiramidal, cilíndrica o de foco orientable, con o sin alojamiento para equipo, y con lámpara de vapor de sodio a alta presión.
- Luminaria antivandálica con difusor, asimétrica con armadura exterior y sin equipo, o simétrica con soporte de aluminio con o sin equipo, para lámpara de vapor de mercurio, acoplada al soporte.
- Luminaria antivandálica con difusor, asimétrica con armadura exterior y sin equipo, o simétrica con soporte de aluminio con o sin equipo y para lámpara de vapor de sodio a alta presión, acoplada al soporte.
- Luminaria sumergible con o sin difusor plano de vidrio, de forma circular, de material termoplástico, de bronce, de fundición de aluminio plastificado o no, o de aleación anticorrosiva, para lámpara de cuarzo-yodo, empotrada.
- Luminarias decorativas para exteriores, con lámparas de vapor de sodio a presión alta y de halogenuros, colocada.
- Luminaria led simétrica y luminaria led asimétrica para viales, colocado.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación para las luminarias decorativas:

- Acoplada al soporte mediante bridas
- Fijada a la pared mediante tornillos o pernos
- Montada con lira mediante tornillos o pernos
- Montada con pinza
- Montada con pica por hundimiento de la piqueta en el terreno
- Empotrada en el pavimento

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexión y colocación de las bombillas
- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc

#### CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Todos los materiales que intervienen en la instalación han de ser compatibles entre sí. Por este motivo, el montaje y las conexiones de los aparatos han de estar hechos con los materiales y accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por éste.

Quedará fijado sólidamente al soporte, con el sistema de fijación dispuesto por el fabricante.

Estará conectada a la red de alimentación eléctrica y a la línea de tierra.

Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.

No se han de transmitir esfuerzos entre los elementos de la instalación eléctrica (tubos y cables) y la luminaria.

Los cables se introducirán en el cuerpo de la luminaria, por los puntos previstos a tal fin, por el fabricante.

La bombilla tiene que quedar alojada en el portalámparas y haciendo contacto con este.

Una vez instalado ha de ser posible el desmontaje de las partes de la luminaria que necesiten mantenimiento.

#### LUMINARIA DECORATIVA:

Tolerancias de ejecución para luminarias fijadas a la pared o montadas con lira, pinza o pica:

- Verticalidad:  $\leq 10$  mm
- Posición en altura:  $\pm 20$  mm
- Posición lateral:  $\leq 50$  mm

#### LUMINARIA DECORATIVA PARA EMPOTRAR EN EL PAVIMENTO:

Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos.

La fijación de la pletina de base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratueras.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 10$  mm/3 m
- Posición:  $\pm 50$  mm

#### LUMINARIA SUMERGIBLE:

La luminaria quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

El cuerpo de la luminaria sin difusor, quedará al mismo nivel que el acabado del paramento.

En su interior quedará la armadura por medio de sus elementos de estanqueidad y cerramiento o ajuste.

En el exterior de la luminaria quedará instalado su accesorio embellecedor.

Todas las partes en tensión de la luminaria quedarán protegidas cuando la luminaria esté dentro del agua.

Las dimensiones del nicho superarán las de la luminaria en un máximo de 5 mm.

Tolerancias de ejecución:

- Posición en altura:  $\pm 20$  mm
- Posición lateral:  $\leq 50$  mm

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

#### CONDICIONES GENERALES:

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Si incorpora difusor de vidrio, se tendrá cuidado durante su manipulación.

Se tendrá cuidado de no ensuciar el difusor ni los componentes de la óptica durante la colocación de la luminaria.

Si se ensucian, se limpiarán adecuadamente.

La colocación y conexionado de la luminaria ha de seguir las instrucciones del fabricante.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se comprobará la idoneidad de la tensión disponible con la del equipo de la luminaria.

Una vez instalado el equipo, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes como embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

#### LUMINARIA SUMERGIBLE:

Cuando se manipule se tendrá un cuidado especial con los difusores y la posición correcta de las juntas de estanqueidad.

Su puesta en obra no alterará las características de la hornacina ni impedirá el acceso libre del cable de alimentación a su dispositivo de estanqueidad.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

La instalación incluye la lámpara y el cableado interior de la luminaria.

En las instalaciones que lo especifica, también incluye el equipo completo de encendido.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

#### NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

UNE-EN 60598-1:2009 Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.

UNE-EN 60598-2-3:2003 Luminarias. Parte 2-3: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado público.

UNE-EN 60238:2006 Portalámparas con rosca Edison.

LUMINARIAS DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR SUPERIORES A 1 kW

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

LUMINARIAS CON LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE BAJA PRESIÓN:

\* UNE-EN 60192:2004 Lámparas de vapor de sodio a baja presión. Requisitos de funcionamiento.

LUMINARIA CON LÁMPARA DE VAPOR DE MERCURIO:

\* UNE-EN 60188:2002 Lámparas de vapor de mercurio a alta presión. Requisitos de funcionamiento.

\* UNE-EN 62035:2000 Lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes). Requisitos de seguridad.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

#### CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta instalación de las luminarias.
- Control visual de la instalación (linealidad, soportes).
- Verificar el funcionamiento del alumbrado, comprobando la correcta distribución de la encendida y el equilibrado de fases, si es el caso.
- Medir niveles de iluminación.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se realizará el control visual y se verificará el funcionamiento de toda la instalación.

Se comprobará el equilibrado de fases, si es el caso, de forma aleatoria en puntos con diferente distribución.

Se medirán los niveles de iluminación en cada local de características diferentes.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

---

## **GR - MEDIDAS CORRECTORES DE IMPACTO AMBIENTAL Y JARDINERÍA**

### **GR3 - ACONDICIONAMIENTO QUÍMICO Y BIOLÓGICO DEL SUELO Y ACABADOS SUPERFICIALES**

#### **GR3P - APORTACIÓN DE TIERRAS Y SUSTRATOS PARA JARDINERÍA**

##### 0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GR3P1C16.

##### 1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Aportación y tendido de materiales para el acondicionamiento del terreno.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Tierra vegetal
- Corteza de pino
- Turba rubia
- Arena
- Grava de cantera
- Grava de río
- Grava volcánica

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Aportación del material corrector
- Incorporación al terreno del material corrector

CONDICIONES GENERALES:

El material aportado formará una mezcla uniforme con los otros componentes y con el sustrato existente, en su caso.

El sablón, la grava o la arena aportados, estarán exentos de impurezas y materia orgánica.

La tierra, la corteza de pino o la turba aportados, estarán exentos de elementos extraños y semillas de malas hierbas.

Cuando la superficie final acabada sea poco drenante, tendrá las pendientes necesarias para evacuar el agua superficial.

Tolerancias de ejecución:

- Nivelación:  $\pm 3$  cm

## 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La aportación se hará en capas de espesor uniforme y paralelas a la explanada, sin producir daños a las plantaciones existentes.

Se extenderá antes o a la vez que se realizan los trabajos de acondicionamiento del terreno.

Cuando la superficie final es drenante, se comprobará que la base tiene las pendientes suficientes para la evacuación del agua superficial.

## 3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m<sup>3</sup> de volumen medido según las especificaciones de la DT.

## 4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

## 5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

### OPERACIONES DE CONTROL EN TIERRA VEGETAL:

- Inspección visual del proceso, con atención especial a la uniformidad de la mezcla y su extendido.
- Comprobación del grosor del extendido y condiciones de nivelación.

### CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN TIERRA VEGETAL:

Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN TIERRA VEGETAL:

Corrección de las irregularidades observadas a cargo del contratista.

---