

B - MATERIALES Y COMPUESTOS

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B01 - LÍQUIDOS

B011 - Familia 011

B011- - AGUA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B011-05ME.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Aguas utilizadas por alguno de los siguientes usos:

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Pueden ser utilizadas 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 $\leq 1,3$ g/cm³ y la densidad total sea $\leq 1,1$ g/cm³

El agua a utilizar tanto en el curado como en la amasada del hormigón, no contendrá ninguna sustancia perjudicial en cantidades que puedan afectar a las propiedades del hormigón o a la protección del armado.

Si debe utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de morteros y no existen antecedentes de su utilización o ésta presenta alguna duda deberá verificarse que cumple todas estas características:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 83952): ≥ 5
- Total de sustancias disueltas (UNE 83957): ≤ 15 g/l (15.000 ppm)
- Sulfatos, expresados en SO₄⁻ (UNE 83956)
- Cemento tipo SR (EHE) o SR, SRC (CÓDIGO ESTRUCTURAL): ≤ 5 g/l (5.000 ppm)
- Otros tipos de cemento: ≤ 1 g/l (1.000 ppm)
- Ión cloro, expresado en Cl⁻ (UNE 7178 EHE) (UNE 83958 CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Agua para hormigón pretensado: ≤ 1 g/l (1.000 ppm)
- Agua para hormigón armado: ≤ 3 g/l (3.000 ppm) (EHE) ≤ 2 g/l (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Agua para hormigón en masa con armadura de fisuración: ≤ 3 g/l (3.000 ppm) (EHE) ≤ 2 g/l (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Hidratos de carbono (UNE 7132 EHE) (UNE 83959 CÓDIGO ESTRUCTURAL) : 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235 EHE) (UNE 83960 CÓDIGO ESTRUCTURAL): ≤ 15 g/l (15.000 ppm)

Alcalis Na₂O (CÓDIGO ESTRUCTURAL): $\geq 1,5$ g/l

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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 ALMACENAMIENTO

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

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

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 quiere utilizar, o se tienen dudas, debe analizarse el agua para determinar:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 83952)
- Contenido de sustancias disueltas (UNE 83957)
- Contenido de sulfatos, expresados en SO₄ (UNE 83956)
- Contenido en ion cloro Cl⁻ (UNE 7178 EHE) (UNE 83958 CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Contenido de hidratos de carbono (UNE 7132 EHE) (UNE 83959 CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Contenido de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235 EHE) (UNE 83960 CÓDIGO ESTRUCTURAL)

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

En otros casos, la DF o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o prefabricados, se dispondrá la realización de los ensayos en laboratorios contemplados en el apartado 78.2.2.1, a fin de comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27 de la EHE o el apartado 17.2.2.1, a fin de comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 29 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las instrucciones de la DF y la norma EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL, realizándose la toma de muestras según la UNE 83951.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No debe aceptarse el agua que no cumpla las especificaciones, ni para el amasado ni para el curado.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B02 - EXPLOSIVOS

B020 - EXPLOSIVO TIPO GOMA-2 EC

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Explosivo elaborado a base de nitroglicerina y nitrato amónico, absorbidos en un producto plástico como la nitrocelulosa.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Debe ser transportable y poder utilizarse de forma segura, sin riesgo para las personas que lo manipulen.

Debe estar catalogado y homologado por el Ministerio de Industria y Energía.

Debe llevar un certificado de aprobación de uso, con la garantía de que ha superado los ensayos de fricción, de penetración y de impacto.

Los cartuchos deben ser resistentes a la acción del agua y de la humedad.

La mecha debe estar formada por un núcleo de pólvora negra envuelta con varias capas de hilo y materiales aislantes.

El tiempo de combustión de la mecha debe estar debidamente controlado.

El detonador debe estar formado por una cápsula de aluminio con materiales explosivos en el interior.

El explosivo y la mecha deben estar oficialmente homologados y catalogados por la Dirección

General de Minas.

Peso específico del explosivo: 14 kN/m³

Velocidad de detonación: 5000 m/s

Tiempo de combustión de la mecha: 2 min/m

Tolerancias:

- Tiempo de combustión de la mecha: ± 5%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: Con las autorizaciones prescritas por la legislación vigente. El personal para la manipulación, transporte y custodia debe estar debidamente cualificado y autorizado.

Sin que se produzcan golpes o condiciones que pongan en peligro la seguridad del transporte.

El explosivo debe suministrarse separado de los demás elementos.

Los envases y embalajes serán de materiales inertes o apropiados a la naturaleza de su contenido. Estarán homologados por la Administración competente y llevarán las correspondientes señales de peligrosidad así como etiquetas identificativas de su contenido. Las señales y etiquetas deben cumplir las características especificadas en la ITC15 y en el capítulo I del Título IV del Reglamento de Explosivos vigente.

Almacenamiento: Con las autorizaciones prescritas por la legislación vigente. En lugares expresamente habilitados a efectos secos y que no estén sometidos a temperaturas altas. La mecha no debe estar en contacto con aceites, petróleo o gasolinas.

No pueden almacenarse en común materias incompatibles.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

kg de peso necesario suministrado en obra.

Este criterio incluye el suministro de los elementos auxiliares necesarios.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. Orden PRE/1263/2009, de 21 de mayo, por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias números 2 y 15, del Reglamento de Explosivos, aprobado por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.

Orden PRE/2035/2012, de 24 de septiembre, por la que se modifica la Orden PRE/1263/2009, de 21 de mayo, por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias números 2 y 15, del Reglamento de Explosivos, aprobado por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.

Real Decreto 74/1992, de 31 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional del Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (TPC).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En el interior de los envases habrá instrucciones referentes a la seguridad de la manipulación, almacenamiento, uso y eliminación, con indicación, en su caso, de todos los dispositivos y accesorios necesarios para un funcionamiento fiable y seguro. Las instrucciones de seguridad deben incluir los datos especificados en el artículo 140 del REAL DECRETO 230/1998.

Los elementos deben estar marcados según lo que se especifica en la ITC2 vigente del reglamento de explosivos.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B03 - GRANULADOS

B031 - ARENAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0312020.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de rocas calizas, rocas graníticas, mármoles blancos y duros, o arena procedente del reciclaje de residuos de la construcción y demolición en una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuo.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena de mármol blanco
- Arena para confección de hormigones, de origen:
 - De piedra caliza
 - De piedra granítica
- Arena para confección de morteros
- Arena para relleno de zanjas con tuberías
- Arenas procedentes de reciclaje de residuos de la construcción y demoliciones

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El contratista debe someter a la aprobación de la DF las canteras o depósitos de donde se deben obtener los áridos, aportando todos los elementos justificativos que estime convenientes o que le fueran requeridos por el Director de Obra, entre otros:

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

La DF debe poder rechazar todas aquellas procedencias que, a su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales que se extrajeran.

Los granúlos deben tener forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o en su defecto, la que establezca explícitamente la DF.

No debe tener margas u otros materiales extraños.

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

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

- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrillos de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: $\leq 0,6\%$
- Terrillos 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: ≤ 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 granulados blancos distintos del mármol: 0%

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

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

Designación: d/D - IL - N

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

IL: Presentación, R rodado, T triturado (machequeo) 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 granulos (Tamiso 4 UNE-EN 933-2): ≤ 4 mm

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE_EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m³ (UNE EN 1744-1): $\leq 0,5\%$ en peso

Compuestos de azufre expresados en SO₃ y referidos a granulado 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 SO₃ y referidos al granulado seco (UNE_EN 1744-1): $\leq 0,8\%$ en peso

Cloruros expresados en Cl⁻ y referidos al granulado 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
 El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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: $\leq 15\%$

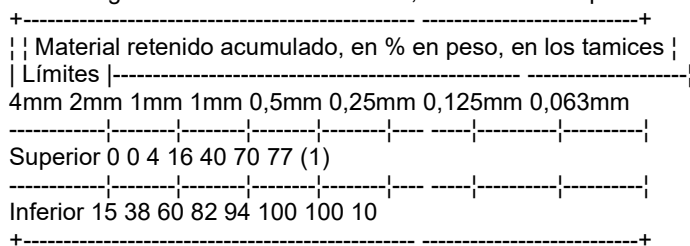
Pérdida de peso con sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2) cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F, y el árido fino tenga una absorción de agua $>1\%$: $\leq 15\%$

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 deben presentar reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, debe realizarse en primer lugar 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 álcali carbonato, se realizará el ensayo descrito en la UNE 146.507 EX Parte 2.

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



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

ARENA DE PIEDRA GRANÍTICA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Contenido máximo de hasta que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE_EN 933-1):

- Granulado grueso:
- Cualquier tipo: $\leq 1,5\%$ en peso
- Granulado fino:
- Granulado redondeado: $\leq 6\%$ en peso
- Granulado de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c, IV o alguna clase específica de exposición: $\leq 6\%$ en peso
- Granulado de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición I,IIa,bo ninguna clase específica de exposición: $\leq 10\%$ en peso

Equivalente de arena (EAV)(UNE_EN 933-8):

- Para obras en ambientes I, IIa,bo ninguna clase específica de exposición: ≥ 70
- Resto de casos: ≥ 75

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

ARENA DE PIEDRA CALCARIA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Contenido máximo de hasta que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE_EN 933-1):

- Granulado grueso:
- Cualquier tipo: $\leq 1,5\%$ en peso
- Granulado fino:
- Granulado redondeado: $\leq 6\%$ en peso
- Granulado de machaqueo calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica de exposición: $\leq 10\%$ en peso
- Granulado de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,bo ninguna clase específica de exposición: $\leq 16\%$ en peso

Valor azul de metileno(UNE 83-130):

- Para obras sometidas a exposición I,IIa,bo ninguna clase específica de exposición: $\leq 0,6\%$ en peso
- Resto de casos: $\leq 0,3\%$ en peso

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE MORTERO:

La composición granulométrica debe quedar dentro de los siguientes límites:

Tamiz	Porcentaje en	Condiciones
UNE 7-050	peso que pasa	
mm	mm	por el tamiz
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 \leq B \leq 100
1,25	C	30 \leq C \leq 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

Otros	C - D	≤ 50
condi-	D - E	≤ 50
ciones	C - E	≤ 70

Tamaño de los gránulos: ≤ 1/3 del grosor de la junta
Contenido de materias perjudiciales: ≤ 2%

GRANULADOS PROCEDENTES DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

El material debe proceder de una planta autorizada legalmente 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 utilización.

No deben 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 el uso será el relleno de zanjas con tuberías.

Para cualquier utilización distinta de ésta, se requiere la aceptación expresa de la dirección facultativa y la justificación mediante los ensayos que correspondan que se cumplen las condiciones requeridas por el uso al que se pretende destinar.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

CONDICIONES GENERALES:

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

Cada remesa de arena debe descargarse en una zona ya preparada de suelo seco.

Las arenas de tipos diferentes deben almacenarse por separado.

Los áridos deben almacenarse de tal forma que queden protegidos contra la contaminación, y evitando su posible segregación, sobre todo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos a cubierto para evitar los cambios de temperatura del granulado, y en un terreno seco y limpio destinado al apilamiento de los áridos. Las arenas de otros tipos deben almacenarse por separado.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ARENA PARA LA CONFECCIÓN 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 CONFECCIÓN DE MORTERO:

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.

GRANULADOS PROCEDENTES DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de residuos.

ARENAS PARA OTROS USOS:

No existe normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La entrega de granulado a la obra debe ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que deben 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 granulado suministrado

- Identificación del puesto de suministro

El fabricante proporcionará la información relativa a la granulometría ya las tolerancias del árido suministrado.

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

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Función: 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 edificación, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Función: 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 conformidad del fabricante y Certificación de Control de la Producción en Fábrica

- Productos para edificación, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Función: 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 Función: 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 conformidad del fabricante

El símbolo de marcado de conformidad CE debe estamparse de acuerdo con 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 marcaje deberá indicar:

- Nombre del laboratorio que ha realizado los ensayos

- Fecha de emisión del certificado

- Garantía de que el tratamiento estadístico es el exigido en el mercado

- Estudio de fines que justifique experimentalmente su uso, en caso de que haya áridos que no cumplen con el artículo 28.4.1.

El árido reciclado debe incluir en su documentación:

- Naturaleza del material

- Planta productora del árido y empresa transportista de los escombros

- Presencia de impurezas

- Detalles de su procedencia

- Otra información que resulte relevante

OPERACIONES DE CONTROL:

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

En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador debe aportar un certificado de ensayo, de como 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 respecto al artículo 28 de la EHE.

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

- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1).

- Terroz de arcilla (UNE 7133).

- Material retenido por la criba 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).

- Compuestos de azufre (SO₃)- respecto al granulado 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 realizado el apilamiento, se realizará una inspección visual, y si se considera necesario, se tomarán muestras para realizar los correspondientes ensayos.

Se debe poder aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, alcance las condiciones exigidas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las instrucciones de la DF y la norma EHE.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No debe aceptarse 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 tendrán que proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.

No utilizar áridos hasta los cuales el equivalente de arena sea inferior a:

- 70, en obras sometidas a las clases I, IIa o IIb, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición
- 75, en el resto de casos

En caso de que las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o de rocas dolomíticas que no cumplan la especificación del equivalente de arena, deben poder aceptarse 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 fines, se podrá realizar un ensayo de rayos X para su detección e identificación: se debe poder utilizar el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita o 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 fines.

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

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B03 - GRANULADOS

B03C- - SABULÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B03C-05NM.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de roca granítica meteorizada, obtenida por excavación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

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

Los materiales no deben ser susceptibles a meteorización o alteración física o química. Tienen que poder mezclarse con agua sin dar lugar a disoluciones perjudiciales para la estructura, por otras capas de firme, o que puedan contaminar.

Durante la extracción se debe retirar la capa vegetal. No debe tener arcillas, margas o de otras materias extrañas.

La fracción que pasa por el tamiz 0,08 (UNE 7050) debe ser inferior a 2/3, en peso, de la que pasa por el tamiz 0,40 (UNE 7050).

La composición granulométrica será la adecuada a su uso y será la que se define en la partida de obra en la que intervenga o, en su defecto, la que establezca explícitamente la DF.

A su vez, los gránulos deben tener forma redondeada o poliédrica, y deben ser limpios, resistentes y de granulometría uniforme.

Coefficiente de desgaste "Los Angeles" (NLT-149): < 50

Índice CBR (NLT-111): > 20

Contenido de materia orgánica: Nulo

Tamaño del granulado:

- Sablón cribado: ≤ 50 mm
- Sablón no cribado: $\leq 1/2$ espesor de la tongada

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

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

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

Antes de empezar la obra, cuando haya cambio de procedencia del material, o con la frecuencia indicada durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:

- Para cada 1000 m3 o fracción diaria y sobre 2 muestras:
 - Ensayo granulométrico (UNE EN 933-1),
 - Ensayo de equivalente de arena (UNE EN 933-8)
 - Y en su caso, ensayo de azul de metileno (UNE EN 933-9)
- Por cada 5000 m3, o 1 vez a la semana si el volumen ejecutado es menor:
 - Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104)
 - Ensayo Próctor Modificado (UNE 103501)
 - Humedad natural (UNE EN 1097-5)
- Por cada 20000 m3 o 1 vez al mes si el volumen ejecutado es menor:
 - Coeficiente de desgaste de "Los Angeles" (UNE-EN 1097-2)
 - Ensayo CBR (UNE 103502), cada 4500 m3 o semanalmente si el volumen ejecutado es menor.

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 terminada se han aprobado 10 lotes consecutivos.

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 cumplir estrictamente las especificaciones indicadas, en caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B03 - GRANULADOS

B03F- - TODO-U

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B03F-05NW.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Material granular de granulometría continua.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural: formado básicamente por partículas no trituradas procedentes de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.
- Zahorra artificial: compuesto 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 debe ser el indicado en la DT o en su defecto lo que determine la DF.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso y será la que se define en la partida de obra en la que intervenga o, en su defecto, la que establezca explícitamente la DF.

El granulado debe tener forma redondeada o poliédrica, y debe ser limpio, resistente y de granulometría uniforme.

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

No debe dar 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 a la durabilidad de la capa donde se coloque.

TODO PARA USO EN FIRMES DE CARRETERAS:

Se utilizará zahorra artificial compuesto 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 desecho 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 de que el material esté en contacto con capas tratadas con cemento: < 0,5%

- En el resto: < 1%

- Contenido de sulfatos solubles en agua (SO3), 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: debe cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a del PG3 vigente.

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

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

Coefficiente de desgaste "Los Angeles", 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 del UNE-EN 933-8):

- Fracción 0/4 del material:

- T00 a T1: > 40

- T2 a T4 y arcenes de T00 a T2: > 35

- Viales 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

- Viales de T3 y T4: > 25

Plasticidad:

- Categoría de tráfico pesado T00 a T4: No plástico, según UNE 103103 y UNE 103104

- Viales 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:

+-----+			
	Tamizaje ponderal acumulado (%)		
	Tamiso UNE-EN		
933-2	(mm)	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 4	
2 15-32 20-40 0-15 2	
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 acerías, 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 silicato bicálcico o por hierro, según UNE-EN 1744-1: Nul

Las características esenciales del todo-uno 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 ALMACENAMIENTO

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

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

TODO 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 MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Para uso en firmes de carreteras debe disponer del marcado CE, según el Anexo ZA de la norma UNE-EN 13242.

El suministrador debe poner 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 Funcio: 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 Funcio: 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 en el albarán de entrega deben figurar los siguientes datos:

- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 93/68/CEE. El símbolo normalizado del Marcado CE debe acompañarse 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 ha impreso 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 mesa ZA.1 de la norma UNE-EN 13242.

En caso de que el material declare contenido reciclado, el fabricante mostrará, si se le pide, la documentación que acredite dicho contenido.

OPERACIONES DE CONTROL:

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

Se examinará el material y se rechazará el que a primera 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 (Marcaje 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 puesto 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 Angeles", 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 lonchas, 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 fines del árido grueso, según UNE-EN 933-1.

En el caso de zahorra fabricado 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.
- Por cada 5000 m³, o 1 vez a la semana si el volumen ejecutado es menor:
 - Próctor Modificado, según UNE-EN 13.286-2.
 - 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 fines del árido grueso, según UNE-EN 933-1.
- Por cada 20000 m³ o 1 vez al mes si el volumen ejecutado es menor:
 - Índice de lonchas, según UNE-EN 933-3.
 - Proporción de las caras de fractura del árido grueso, según UNE-EN 933-5.
 - Coeficiente de "Los Angeles", 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 terminada se han aprobado 10 lotes consecutivos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

En el caso de zahorra fabricado central se tomarán muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrán tomar muestras en los encuentros y 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 cumplir estrictamente las especificaciones indicadas, en caso contrario, no se autorizará el uso del material correspondiente.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B03 - GRANULADOS

B03J- - GRABA DE PEDRERA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B03J-0K80, B03J-0K8H, B03J-0K7S.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Granulados utilizados para alguno de los siguientes usos:

- Confección de hormigones
- Confección de mezclas grava-cemento para pavimentos
- Material para drenajes
- Material para pavimentos

Su origen puede ser:

- Granulados naturales, procedentes de un yacimiento natural
- Granulados naturales, obtenidos por machacamiento de rocas naturales
- Granulados procedentes de escorias siderúrgicas enfriadas por aire

Los granulados naturales pueden ser:

- De piedra granítica
- De piedra caliza

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El contratista debe someter a la aprobación de la DF las canteras o depósitos de donde se deben obtener los áridos, aportando todos los elementos justificativos que estime convenientes o que le fueran requeridos por el Director de Obra, entre otros:

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

La DF debe poder rechazar todas aquellas procedencias que, a su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales que se extrajeran.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS GRANULADOS RECICLADOS

Los granulados procedentes de reciclaje de escombros no deben contener en ningún caso restos provenientes de construcciones con patologías estructurales, como cemento aluminoso, granulados con sulfuros, sílice amorfa o corrosión de las armaduras.

Los gránulos deben tener forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso y será la que se define en la partida de obra en la que intervenga o, en su defecto, la que establezca explícitamente la DF.

Deben ser limpios, resistentes y de granulometría uniforme.

No deben tener polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.

Diámetro mínimo: 98% retenido tamiz 4 (UNE-EN 933-2)

Los áridos reciclados tendrán que cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, deben ser adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:

- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrillos de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: $\leq 0,6\%$
- Terrillos 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: ≤ 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 o en el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

GRANULADOS PROCEDENTES DE ESCORÍAS SIDERÚRGICAS

Contenido de silicatos inestables: Nulo

Contenido de compuestos férricos: Nulo

GRABA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Se denomina grava a la mezcla de las distintas fracciones de granulado grueso que se utilizan para la confección del hormigón

Designación: d/D - IL - N

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

IL: Presentación, R rodado, T triturado (machequeo) 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

El tamaño máximo D de un granulado grueso (grava) utilizado para la confección de hormigón será menor que las siguientes dimensiones:

- 0,8 de la distancia libre horizontal entre vainas o armaduras que formen grupo, o entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo $>45^\circ$ (con la dirección de hormigonado)
 - 1,25 de la distancia entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo $\leq 45^\circ$ (con la dirección de hormigonado)
 - 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las siguientes excepciones:
 - Losas superiores de techos, con TMA $< 0,4$ del grosor mínimo
 - Piezas de ejecución muy cuidadosa y elementos en los que el efecto de la pared del encofrado sea reducido (techos encofrados a una sola cara), con TMA $< 0,33$ del grosor mínimo
- Cuando el hormigón pase entre varias armaduras, el árido grueso será el mínimo valor entre el primer punto y el segundo del párrafo anterior.
- Todo el granulado debe ser de un tamaño inferior al doble del límite más pequeño aplicable a cada caso.

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

Hasta que pasan por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2):

- Para gravas calizas y graníticas: $\leq 1,5\%$ en peso
- Granulados, reciclados de hormigón o prioritariamente naturales: $< 3\%$
- Para granulados reciclados mixtos: $< 5\%$

El índice de lonchas para un granulado grueso según UNE-EN 933-3: $\leq 35\%$

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m³ (UNE-EN 1744-1):

- Granulados naturales $\leq 1\%$ en peso
- Compuestos de azufre expresados en SO₃ y referidos a granulado seco (UNE-EN 1744-1):
 - Granulados naturales: $\leq 1\%$ en peso
 - Granulados de escorias siderúrgicas: $\leq 2\%$ en peso
 - Granulados reciclados mixtos: $\leq 1\%$ en peso
 - Granulados con sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina: $\leq 0,1\%$ en peso
 - Otros granulados: $\leq 0,4\%$ en peso

Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO₃ y referidos a granulado seco (UNE-EN 1744-1):

- Granulados naturales: $\leq 0,8\%$ en peso
- Granulados de escorias siderúrgicas: $\leq 1\%$ en peso
- Cloruros expresados en Cl⁻ y referidos a granulado seco (UNE-EN 1744-1):
 - Hormigón armado o en masa con armadura de fisuración: $\leq 0,05\%$ en masa
 - Hormigón pretensado: $\leq 0,03\%$ en masa

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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

Contenido de piritas o de otros sulfuros: 0%

Contenido de ion Cl⁻:

- Granulados reciclados mixtos: $< 0,06\%$

El contenido de materia orgánica que flota en un líquido de peso específico 2 según la UNE-EN 1744-1 (Apart.) 14.2 será $\leq 1\%$ para granulados gruesos.

Contenido de materiales no pétreos (ropa, madera, papel...):

- Granulados reciclados provenientes de hormigón o mixtos: $< 0,5\%$
- Otros granulados: Nulo

Contenido de restos de asfalto:

- Granulado reciclado mixto o proveniente de hormigón: $< 0,5\%$
- Otros granulados: Nulo

Reactividad:

- Alkali-silicio o alkali-silicato (Método químico UNE 146-507-1 EX o Método acelerado UNE 146-508 EX): Nula
- Alkali-carbonato (Método químico UNE 146-507-2): Nula

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):

- Pérdida de peso con sulfato magnésico: $\leq 18\%$

Resistencia a la fragmentación según UNE-EN 1097-2 (Ensayo de los Ángeles):

- Granulados gruesos naturales: ≤ 40

Absorción de agua:

- Granulados gruesos naturales (UNE-EN 1097-6): $< 5\%$

- Granulados reciclados provenientes de hormigón: < 10%
 - Granulados reciclados mixtos: < 18%
 - Granulados reciclados prioritariamente naturales: < 5%
- Pérdida de peso con cinco ciclo de sulfato de magnesio según UNE-EN 1367-2:
- Granulados gruesos naturales: <= 18%

Los áridos no deben presentar reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, debe realizarse en primer lugar 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 el UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es álcali carbonato, se realizará el ensayo descrito en el UNE 146.507 EX Parte 2.

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

GRABA PARA DRENAJES:

El granulado debe ser procedente de un yacimiento natural, del machaqueo de rocas naturales, o del reciclaje de escombros. No debe presentar restos de arcilla, margas u otros materiales extraños.

El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamizo 80 UNE) y el cribado ponderal acumulado por el tamiz 0,08 UNE será <= 5%. La composición granulométrica debe ser fijada explícitamente por la DF según las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.

Plasticidad: No plástico

Coefficiente de desgaste (ensayo "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2): <= 40

Equivalente de arena (UNE-EN 933-8): > 30

Condiciones generales de filtrado:

- F15/d85: < 5
- F15/d15: < 5
- F50/d50: < 5

(Fx = tamaño superior de la fracción x% en peso del material filtrante, dx = tamaño superior de la proporción x% del terreno a drenar)

Además, el coeficiente de uniformidad del filtro debe ser:

- F60/F10: <20

Condiciones de la granulometría en función del sistema previsto de evacuación del agua:

- Para tubos perforados: F85/Diámetro del orificio: > 1
- Para tubos con juntas abiertas: F85/ Apertura de la junta: > 1,2
- Para tubos de hormigón poroso: F85/d15 del árido del tubo: > 0,2
- Si se drena por mexinales: F85/ diámetro del mexinal: > 1

Cuando no sea posible encontrar un material granular de estas condiciones se realizarán filtros granulares compuestos de varias capas. La más gruesa se colocará junto al sistema de evacuación. Ésta cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente y así sucesivamente hasta llegar al relleno o al terreno natural. Se podrá recurrir al uso de filtros geotextiles.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolas a efectos del cumplimiento de las condiciones anteriores, se atenderá únicamente a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a 25 mm.

Si el terreno no es cohesivo y está compuesto por arena fina y limos, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones generales de filtro, su condición: F15 > 1 mm.

Si el terreno natural es cohesivo, compacto y homogéneo, sin restos de arena o limos, las condiciones de filtro 1 y 2 deben sustituirse por: 0,1 mm > F15 > 0,4 mm

En los drenes ciegos, el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Medida máxima del árido: Entre 20 mm y 80 mm
- Coeficiente de uniformidad: F60/F10 < 4

Si se utiliza granulados reciclados debe comprobarse que el hinchamiento (ensayo CBR (NLT-111)) sea inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

CONDICIONES GENERALES:

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

Cada remesa de grava debe descargarse en una zona ya preparada de suelo seco

Las gravas de tipos diferentes deben almacenarse por separado

Los áridos se almacenarán de tal forma que queden protegidos contra la contaminación, evitando su posible segregación, sobre todo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos a cubierto para evitar los cambios de temperatura del granulado.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

GRABA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

GRABA PARA PAVIMENTOS:

* 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).

GRABA PARA DRENAJES:

Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La entrega de granulado a la obra debe ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que deben 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
- Fecha de la entrega
- Nombre del peticionario
- Designación del árido según el artículo 28.2 de la EHE o el artículo 30.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

El fabricante proporcionará la información relativa a la granulometría ya las tolerancias del árido suministrado.

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

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcio: 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 edificación, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcio: 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 edificación, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcio: 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 Funcio: 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 de acuerdo con 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 marcaje deberá indicar:

- Nombre del laboratorio que ha realizado los ensayos
- Fecha de emisión del certificado

- Garantía de que el tratamiento estadístico es el exigido en el mercado
- Estudio de fines que justifique experimentalmente su uso, en caso de que existan áridos que no cumplen con el artículo 28.4.1 de la EHE o el artículo 30.4.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

OPERACIONES DE CONTROL:

Los áridos deben disponer del marcado CE, de tal forma que la comprobación de su 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 del 'EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador debe aportar un certificado de ensayo, de como máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el artículo 78.2.2.1 del EHE o el artículo 17.2.2.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado respecto al artículo 28 de la EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La DF debe poder valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, debe poder determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos. La DF, además, debe valorar si realizar una inspección en la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF debe poder realizar los siguientes ensayos para verificar la conformidad de las especificaciones:

- Índice de lonchas (UNE-EN 933-3).
- Terrillos de arcilla (UNE 7133)
- Partículas blandas (UNE 7134)
- Coeficiente de forma (UNE EN 933-4)
- Material retenido por la criba 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO3)- respecto al granulado seco (UNE-EN 1744-1).
- Contenido en ion cloro Cl- (UNE-EN 1744-1)
- Ensayo petrográfico
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146-507 y UNE 146-508).
- Estabilidad, resistencia al ataque del sulfato magnésico (UNE-EN 1367-2).
- Absorción de agua (UNE-EN 1097-6).
- Resistencia al desgaste Los Angeles (UNE-EN 1097-2).
- Ensayo de identificación por rayos X.
- Ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN GRABA PARA DRENAJES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material y recepción del certificado de procedencia y calidad correspondiente.
- Antes de empezar el relleno, cuando haya cambio de procedencia del material, o cada 2000 m3 durante su ejecución, se realizarán los siguientes ensayos de identificación del material:
 - Ensayo granulométrico del material filtrante (UNE EN 933-1)
 - Ensayo granulométrico del material adyacente (UNE 103101)
 - Desgaste de "Los Ángeles" (UNE EN 1097-2)

Se debe pedir un certificado de procedencia del material, que en el caso de áridos naturales debe contener:

- Clasificación geológica
- Estudio de morfología
- Aplicaciones anteriores
- Ensayos de identificación del material

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las instrucciones de la DF y la norma EHE o CÓDIGO ESTRUCTURAL.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN GRABA PARA DRENAJES:

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

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN GRAVA PARA DRENAJES:

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

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B03 - GRANULADOS

B03L- - ARENA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B03L-05MQ.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Arena procedente de rocas calizas, rocas graníticas, mármoles blancos y duros, o arena procedente del reciclaje de residuos de la construcción y demolición en una planta legalmente autorizada para el tratamiento de este tipo de residuo.

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El contratista debe someter a la aprobación de la DF las canteras o depósitos de donde se deben obtener los áridos, aportando todos los elementos justificativos que estime convenientes o que le fueran requeridos por el Director de Obra, entre otros:

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

La DF debe poder rechazar todas aquellas procedencias que, a su criterio, obligarían a un control demasiado frecuente de los materiales que se extrajeran.

Los gránulos deben tener forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o en su defecto, la que establezca explícitamente la DF.

No debe tener margas u otros materiales extraños.

Contenido de piritas o de 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 deben ser reactivos con el cemento. No se utilizarán áridos procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc, en cantidades superiores a las contempladas en la EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Los áridos reciclados tendrán que cumplir con las especificaciones del artículo 28 de la EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. Además, los que provengan de hormigones estructurales sanos, o de resistencia elevada, deben ser adecuados para la fabricación de hormigón reciclado estructural, cumpliendo una serie de requisitos:

- Dimensión mínima permitida = 4 mm
- Terrillos de arcilla para un hormigón con menos del 20% de árido reciclado: $\leq 0,6\%$
- Terrillos 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: ≤ 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 o en el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

ARENA DE MÁRMOL BLANCO:

Mezcla con granulados blancos distintos del mármol: 0%

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Se denomina arena a la mezcla de las distintas fracciones de árido fino que se utilizan para

la confección del hormigón

Designación: d/D - IL - N

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

IL: Presentación, R rodado, T triturado (machequeo) 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 granulos (Tamiso 4 UNE-EN 933-2): ≤ 4 mm

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m³ (UNE EN 1744-1): $\leq 0,5\%$ en peso

Compuestos de azufre expresados en SO₃ y referidos a granulado 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 SO₃ y referidos al granulado seco (UNE-EN 1744-1): $\leq 0,8\%$ en peso

Cloruros expresados en Cl⁻ y referidos al granulado 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

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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 (EHE) o XF (CÓDIGO ESTRUCTURAL), 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 $F_{ck} \leq 30$ N/mm²: < 50

Los áridos no deben presentar reactividad potencial con los álcalis del hormigón. Para comprobarlo, debe realizarse en primer lugar 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 el UNE 146.508 EX. Si el tipo de reactividad potencial es álcali carbonato, se realizará el ensayo descrito en el UNE 146.507 EX Parte 2.

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

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+									
Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices									
Límites ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----									
4mm	2mm	1mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,125mm	0,063mm		
Superior	0	0	4	16	40	70	77	(1)	
Inferior	15	38	60	82	94	100	100	10	

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

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

ARENA DE PIEDRA GRANÍTICA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

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

- Granulado grueso:

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

- Granulado fino:

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

- Granulado de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c, IV o alguna clase específica de exposición: $\leq 6\%$ en peso (EHE)

- Granulado de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición XS, XD, XA, XF o XM: $\leq 6\%$ en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Granulado de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición I, IIa,bo ninguna clase específica de exposición: $\leq 10\%$ en peso (EHE)

- Granulado de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición X0 o XC y no sometidas a ninguna clase de exposición XA, XF o XM: $\leq 10\%$ en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

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

- Para obras en ambientes I, IIa,bo ninguna clase específica de exposición: ≥ 70 (EHE)

- Para obras en ambientes X0, XC: ≥ 70 (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Resto de casos: ≥ 75

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

ARENA DE PIEDRA CALCARIA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

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

- Granulado grueso:

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

- Granulado fino:
 - Granulado redondeado: $\leq 6\%$ en peso
 - Granulado de machaqueo calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica de exposición: $\leq 10\%$ en peso (EHE)
 - Granulado de machaqueo calcáreo para obras sometidas a exposición XS, XD, XA, XF o XM: $\leq 10\%$ en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
 - Granulado de machaqueo calcáreo para obras sometidas a exposición I,IIa,bo ninguna clase específica de exposición: $\leq 16\%$ en peso (EHE)
 - Granulado de machaqueo calcáreo para obras sometidas a exposición X0 o XC y no sometida a ninguna clase de exposición XA,XF o XM: $\leq 16\%$ en peso (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Valor azul de metileno(UNE 83130):
- Para obras sometidas a exposición I,IIa,bo ninguna clase específica de exposición (EHE) o exposición X0 o XC (CÓDIGO ESTRUCTURAL): $\leq 0,6\%$ en peso
 - Resto de casos: $\leq 0,3\%$ en peso

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE MORTERO:

La composición granulométrica debe quedar dentro de los siguientes límites:

```

+-----+
| Tamiz | Porcentaje en | Condiciones |
| UNE 7-050 | peso que pasa | |
| mm 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 |
+-----+-----+
| Otros | | C - D <= 50 |
| condi- | | D - E <= 50 |
| ciones | | C - E <= 70 |
+-----+

```

Tamaño de los gránulos: $\leq 1/3$ del grosor de la junta

Contenido de materias perjudiciales: $\leq 2\%$

GRANULADOS PROCEDENTES DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIONES:

El material debe proceder de una planta autorizada legalmente 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 utilización.

No deben 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 el uso será el relleno de zanjas con tuberías.

Para cualquier utilización distinta de ésta, se requiere la aceptación expresa de la dirección facultativa y la justificación mediante los ensayos que correspondan que se cumplen las condiciones requeridas para el uso al que se pretende destinar.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

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

Cada remesa de arena debe descargarse en una zona ya preparada de suelo seco.

Las arenas de tipos diferentes deben almacenarse por separado.

Los áridos deben almacenarse de tal forma que queden protegidos contra la contaminación, y evitando su posible segregación, sobre todo durante su transporte. Se recomienda almacenarlos a cubierto para evitar los cambios de temperatura del granulado, y en un terreno seco y limpio destinado al apilamiento de los áridos. Las arenas de otros tipos deben almacenarse por separado.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE MORTERO:

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

ARENAS PARA OTROS USOS:

No existe normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La entrega de granulado a la obra debe ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, en la que deben 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 o el artículo 30.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

ESTRUCTURAL

- Cantidad de granulado suministrado
 - Identificación del puesto de suministro
- El fabricante proporcionará la información relativa a la granulometría ya las tolerancias del árido suministrado.

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

- Productos para carreteras y otros trabajos de obras públicas y edificación de Funcio: 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 edificación, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcio: 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 edificación, fabricación de productos de hormigón prefabricado, carreteras y otros trabajos de obras públicas de Funcio: 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 Funcio: 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 de acuerdo con 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 marcaje deberá indicar:

- Nombre del laboratorio que ha realizado los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es el exigido en el mercado
- Estudio de fines que justifique experimentalmente su uso, en caso de que existan áridos que no cumplen con el artículo 28.4.1 de la EHE o el artículo 30.4.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El árido reciclado debe incluir en su documentación:

- Naturaleza del material

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

OPERACIONES DE CONTROL:

Los áridos deben disponer del marcado CE, de tal forma que la comprobación de su 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 del 'EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o el Suministrador debe aportar un certificado de ensayo, de como máximo tres meses de antigüedad, realizado en un laboratorio de control de los contemplados en el artículo 78.2.2.1 del EHE o el artículo 17.2.2.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, que verifique el cumplimiento de las especificaciones del árido suministrado respecto al artículo 28 de la EHE o el artículo 30 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La DF debe poder valorar el nivel de garantía del distintivo, y en caso de no disponer de suficiente información, debe poder determinar la ejecución de comprobaciones mediante ensayos. La DF, además, debe valorar si realizar una inspección en la planta de fabricación, a poder ser, antes del suministro del árido, para comprobar la idoneidad para su fabricación. En caso necesario, la DF debe poder realizar los siguientes ensayos para verificar la conformidad de las especificaciones:

- Materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Terroz de arcilla (UNE 7133).
- Material retenido por la criba 0.063 UNE (UNE EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 (UNE EN 1744-1).
- Compuestos de azufre (SO₃)- respecto al granulado 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 realizado el apilamiento, se realizará una inspección visual, y si se considera necesario, se tomarán muestras para realizar los correspondientes ensayos.

Se debe poder aceptar la arena que no cumpla con los requisitos siempre y cuando mediante lavado, cribado o mezcla, alcance las condiciones exigidas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las instrucciones de la DF y la norma EHE o CÓDIGO ESTRUCTURAL.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No debe aceptarse 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 tendrán que proyectar y aprobar nuevas fórmulas de trabajo.

No utilizar áridos hasta los cuales el equivalente de arena sea inferior a:

- 70, en obras sometidas a las clases I, IIa o IIb, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (EHE), clase X0 o XC (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- 75, en el resto de casos

En caso de que las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o de rocas dolomíticas que no cumplan la especificación del equivalente de arena, deben poder aceptarse 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) (EHE) o clase X0 o XC (CÓDIGO ESTRUCTURAL): $\leq 0,6\%$ 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 fines, se podrá realizar un ensayo de rayos X para su detección e identificación: se debe poder utilizar el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita o 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 fines.

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

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B04 - PIEDRAS PARA FUNDAMENTOS Y MUROS

B040 - BLOQUE DE PIEDRA PARA FORMACIÓN DE ESCULLERAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B040-064N.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Bloque de piedra natural, de forma irregular, para la construcción de escolleras.

Se han considerado los siguientes tipos:

- De piedra granítica
- De piedra caliza

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La roca debe provenir de la propia excavación o de préstamos. Debe tener la superficie rugosa y no se admitirán las piedras redondeadas.

Debe ser sana, de constitución homogénea y grano uniforme.

No debe tener grietas, nidos, nódulos, ni restos orgánicos.

Debe ser compacta, sin alteraciones apreciables y estable químicamente frente a la acción de los agentes externos, en particular frente al agua.

Al ser golpeada con el martillo debe dar un sonido claro. Los fragmentos deben tener las aristas vivas.

Las dimensiones serán las adecuadas al lugar de utilización de acuerdo con la DT y las indicaciones de la DF.

El peso mínimo de cada bloque debe ser fijado por la DT o la DF. Para la escollera sin clasificar es de 0,5 kg.

Debe cumplir las condiciones requeridas por la DF.

El contenido de partículas con forma inadecuada debe ser inferior al 30%. En caso de superarse este valor, sólo se debe poder utilizar si se realiza un estudio especial para garantizar un comportamiento correcto. Las partículas de forma inadecuada son aquellas que cumplen: $(L+G)/2 \geq 3 E$, donde: L = longitud (separación máxima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula), G = espesor (diámetro del agujero circular mínimo por donde pueda pasar la partícula), E = ancho (separación mínima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula). Los valores de L, G y E pueden determinarse de forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares.

Estabilidad: Ensayo inmersión en agua 24 h (NLT 255):

- Fisuras: Sin fisuras
- Pérdida de peso: $\leq 2\%$

Características fundamentales:

- Densidad aparente seca: $\geq 2500 \text{ kg/m}^3$
- Absorción de agua (UNE 83134): $\leq 2\%$
- Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2): < 50
- Contenido de ion sulfato (UNE 7245): $< 12\%$
- Coeficiente de dilatación térmica (C): $0,000006 \leq C \leq 0,000012 \text{ mm } ^\circ\text{C}$
- Módulo de elasticidad: entre 100000 y 500000 kg/cm^2
- Porosidad aparente: $\leq 0.4\%$
- Dureza Mohs: ≥ 6.5

El peso de las piedras colocadas será de al menos 10 kg, y de 200 kg como máximo. El porcentaje de piedras con un peso inferior a 100 kg no puede sobrepasar el 25% del total.

PIEDRA GRANÍTICA:

Debe provenir de rocas cristalinas, compuestas esencialmente de cuarzo, feldespato y mica.

Debe tener el grano fino, debe ser compacto y de color uniforme.

No debe tener síntomas de descomposición de sus feldespatos característicos.

No debe tener grupos o composiciones distintas de la roca de dimensiones superiores a 5 cm.

Resistencia a compresión (proveta cúbica de 10 cm): $\geq 120 \text{ N/mm}^2$

PIEDRA CALCARIA:

Deben provenir de rocas cristalinas compuestas esencialmente de carbonato cálcico.

No deben tener sustancias extrañas que lleguen a caracterizarlas.

No deben ser bituminosas.

No deben tener arcillas en exceso.

Deben producir efervescencias al ser tratadas con ácidos.

Resistencia a compresión (proveta cúbica de 10 cm): $\geq 50 \text{ N/mm}^2$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro y almacenamiento: De modo que no se produzcan fragmentaciones.
Si existen diferentes tipos de piedra en la obra, el suministro y almacenamiento se realizará individualizado para cada tipo de bloque.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).
* 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 (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Recepción del informe de la cantera a utilizar, con los siguientes datos:
- Clasificación geológica.
- Densidad aparente seca.
- Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2).
- Estudio de la morfología.
- Prueba de absorción en agua dulce o salada (UNE 83134).
- Resistencia a la acción de los sulfatos.
- Cada 2.000 t de piedra utilizada, y siempre que haya un cambio de frente de explotación, deben realizarse los siguientes ensayos:
- Coeficiente de desgaste "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2).
- Absorción (UNE-EN 1925).
- Determinación del peso específico (UNE-EN 1936).
- Se realizará al menos una vez, los siguientes ensayos:
- Densidad aparente seca.
- Resistencia a la acción de los sulfatos magnésico y sódico (caso de escolleras en contacto con agua) (UNE-EN 1367-2).
- Inspección de la cantera, una vez al mes como mínimo, para comprobar la continuidad de los frentes de trabajo.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No debe autorizarse el inicio de los trabajos sin que el contratista haya presentado el informe de la cantera.

Si el material o cantera no cumplen todas las especificaciones, no debe autorizarse su uso.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B04 - PIEDRAS PARA FUNDAMENTOS Y MUROS

B043 - PIEDRAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0431100.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

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

Se han considerado los siguientes tipos:

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Debe ser homogénea y de grano uniforme.

No debe tener grietas, nidos, nódulos, ni restos orgánicos.

Debe ser inalterable en el agua y en el resto de acciones atmosféricas.

Debe ser resistente al fuego; no debe explotar al ser expuesta a las llamas.

Al ser golpeada con el martillo debe dar un sonido claro. Los fragmentos deben tener las aristas vivas.

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

Debe tener buena adherencia con los morteros.

Coefficiente de saturación: $\leq 75\%$

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

Absorción de agua: $\leq 2\%$

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

PIEDRA GRANÍTICA:

Debe provenir de rocas cristalinas, compuestas esencialmente de cuarzo, feldespato y mica.

Debe tener el grano fino, debe ser compacto y de color uniforme.

No debe tener síntomas de descomposición de sus feldespatos característicos.

No debe tener grupos o composiciones distintas de la roca de dimensiones superiores a 5 cm.

Resistencia a compresión (probeta cúbica de 10 cm): $\geq 120 \text{ N/mm}^2$

Densidad aparente (UNE_EN 1936): $\geq 2500 \text{ kg/m}^3$

PIEDRA CALCARIA:

Deben provenir de rocas cristalinas compuestas esencialmente de carbonato cálcico.

No deben tener sustancias extrañas que lleguen a caracterizarlas.

No deben ser bituminosas.

No deben tener arcillas en exceso.

Deben producir efervescencias al ser tratadas con ácidos.

Resistencia a compresión (probeta cúbica de 10 cm): $\geq 50 \text{ N/mm}^2$

Densidad aparente (UNE_EN 1936): $\geq 2000 \text{ kg/m}^3$

PIEDRA ARENA:

Debe provenir de rocas constituidas por arenas de cuarzo con sus grandes unidos con un aglomerado.

No se utilizarán piedras que tengan aglomerados arcillosos o calcáreos.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO:

Suministro y almacenamiento: Protegidos contra los impactos. Debe evitarse el contacto con tierras u otros materiales que puedan alterar sus características.

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Si el material debe ser componente de la hoja principal del cerramiento exterior de un edificio, el fabricante declarará los valores de las siguientes propiedades hídricas, de acuerdo con lo especificado en el apartado 4.1 del DB HS 1:

- Absorción de agua por capilaridad
- Succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{min}$)
- Absorción de agua a largo plazo o por inmersión total ($\% \text{ og/m}^3$)

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES

B051 - CEMENTOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0512401.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

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

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

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

En caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de Gobierno de la Generalidad de Cataluña de 9 de junio de 1998, exige que los materiales sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel de calidad 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 u otros distintivos de la Comunidad Europea.

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

El cemento debe ser capaz, si se dosifica y mezcla adecuadamente con agua y granulados, de producir un mortero o un hormigón que conserve su trabajabilidad en un tiempo suficientemente largo y alcanzar, al final de períodos definidos, los niveles especificados de resistencia y mantener estabilidad de volumen a largo plazo.

No debe tener 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 deben utilizarse o comercializarse cementos con un contenido de cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

CEMENTOS COMUNES (CEM):

Estarán sujetas 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 deben cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1.

Tipo 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 dividen en subtipo, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según este creciente contenido, los subtipos pueden ser A, B o C.

Adiciones del clinker portland (K):

- Escoria de horno alto: S
- Humo de sílice: D
- Putzolana natural: P
- Putzolana natural calcinada: Q
- Ceniza volante Sicilia: V
- Ceniza volante caliza: W
- Esquisto calcinado: T
- Filler calcáreo L: L
- Filler calcáreo 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/AS CEM II/BS
Cemento pórtland con humo de sílice	CEM II/AD
Cemento pórtland con Putzolana	CEM II/AP CEM II/BP CEM II/AQ CEM II/BQ
Cemento pórtland con cenizas volantes	CEM II/AV CEM II/BV CEM II/AW CEM II/BW
Cemento pórtland con esquisto calcinado	CEM II/AT CEM II/BT
Cemento pórtland con filler calcáreo	CEM II/AL CEM II/BL CEM II/A-LL CEM II/B-LL
Cemento pórtland mixto	CEM II/AM CEM II/BM
Cemento con escorias 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 portland mixtos CEM II/AM y CEM II/BM, 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 deben ser declarados a la designación del cemento.

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

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

CEMENTOS DE ALUMINADO DE CAL (CAC):

Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.

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

Deben cumplir las exigencias mecánicas, físicas y químicas especificadas en UNE-EN 14647.

CEMENTOS BLANCOS (BL):

Deben estar sujetas 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 cumplan con la especificación de blancura.

Índice de blancura (UNE 80117): ≥ 85

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

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que deben cumplir 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 debe cumplir 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, deben llevar el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

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

Denominación	Designación
Cemento pórtland	I
Cemento pórtland con escoria	II/AS II/BS
Cemento pórtland con humo de sílice	II/AD
Cemento pórtland con Putzolana	II/AP II/BP
Cemento pórtland con cenizas volantes	II/AV II/BV
Cemento con escorias de horno alto	III/A III/B III/C
Cemento puzolánico	IV/A IV/B
Cemento compuesto	CEM V/A

Las especificaciones generales en cuanto a composición y exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que deben cumplir son las correspondientes a los cementos comunes homólogos de la norma UNE-EN 197-1. Deben cumplir los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: de modo que no se alteren sus características.

Si el cemento se suministra a granel debe almacenarse en silos.

Si el cemento se suministra en sacos, se almacenarán en lugar seco, ventilado, protegido de la intemperie y sin contacto directo con la tierra, de forma 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 a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que 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 DOCUMENTACIÓN EN CEMENTOS COMUNES (CEM) Y CEMENTOS DE CAL (CAC):

El suministrador pondrá a disposición de la DF en caso de que ésta lo solicite, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo dispuesto en 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+: Certificación de Conformidad CE

El símbolo normalizado del marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información como mínimo:

- el número identificador 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 marcado CE
- indicaciones que permitan identificar el producto así como sus características y prestaciones declaradas atendiendo a sus especificaciones técnicas
- referencia a la norma armonizada correspondiente
- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo (según los componentes principales) y clase resistente
- en su caso, información adicional referente al contenido de cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o aditivo empleado

Sobre el mismo embalaje, el marcado CE puede simplificarse, e incluirá como mínimo:

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

En este caso, la información completa del marcado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o documentación que acompaña a la entrega.

En el albarán deben figurar 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 marcado CE
- fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta

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

En el albarán deben figurar los siguientes datos:

- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino de los cemento
- identificación del fabricante y de la dirección de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado según el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- cantidad que se suministra
- identificación del vehículo que transporta el cemento
- en su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE

En el caso de cementos envasados, éstos deben mostrar a sus envases la siguiente información:

- nombre o marca identificativa y dirección completa del fabricante y de la fábrica
- designación normalizada del cemento suministrado según el Real Decreto 956/2008 de 6 de junio
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- fechas de fabricación y envasado (indicando semana y año)
- condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto

El fabricante debe facilitar, si le piden, los siguientes datos:

- Inicio y final de adormecimiento
- Si se han incorporado 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, en su caso, de ensayos complementarios.

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

- Albarán u hoja de suministro.
- Etiquetado
- Documentos de conformidad, como puede ser el marcado CE o bien la Certificación de Conformidad del Real Decreto

1313/1988

- En el caso de los cementos no sujetos al marcado CE, el certificado de garantía del fabricante firmado.
- Si los cementos disponen de distintivos de calidad, será necesaria también la documentación precisa de reconocimientos del distintivo.

En la segunda fase, una vez superada la fase de control documental, debe someterse 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 caso de 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 supuesto 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 Anexos 5 y 6 de la RC-08.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán según lo indicado en la RC-08. Para cada lote de control sometido a ensayo 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 su conservación preventiva.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

A efectos de la fase primera, no se aprobará el uso de cementos cuyo etiquetado y documentación no se corresponda 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 contenga 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 ambas muestras son satisfactorios.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES

B053 - CALZ

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0532310.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Conglomerante obtenido por calcinación de materiales calcáreos, compuesto principalmente por óxidos o hidróxidos de calcio con o sin óxidos o hidróxidos de magnesio y cantidades menores de óxidos de silicio, hierro y aluminio.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cal empapada en pasta CL 90
- Cal aérea CL 90
- Hace falta hidráulica natural NHL 2
- Hace falta hidráulica natural NHL 3,5
- Hace falta hidráulica natural NHL 5

CAL empapada en pasta:

Si es empapada en pasta, debe estar apagada y mezclada con agua, con la cantidad justa para obtener una pasta de consistencia adecuada al uso a la que se destine.

No debe tener grumos ni principios de aglomeración.

CAL AÉREA CL 90:

Si contiene aditivos, éstos no afectarán a las propiedades de los morteros.

Contenido de CaO + MgO (UNE-EN 459-2): $\geq 90\%$ en peso

Contenido de MgO (UNE-EN 459-2): $\leq 5\%$ en peso

Contenido de SO₃ (UNE-EN 459-2): $\leq 2\%$ en peso

- Contenido de CO₂ (UNE-EN 459-2): ≤ 4% en peso
Finura de la molienda para cal en polvo (UNE-EN 459-2)
- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: ≤ 7%
 - Material retenido en el tamiz 0,2 mm: ≤ 2%
- Estabilidad de volumen (UNE-EN 459-2)
- Pastas empapadas: Pasa
 - Otros cales:
- Método de referencia: ≤ 20
 - Método alternativo: ≤ 2
- Densidad aparente para cal en polvo (UNE-EN 459-2) Da: 0,3 ≤ Da ≤ 0,6 kg/dm³
- Agua libre (humedad) (UNE-EN 459-2) (h):
- Pastas empapadas: 45% < h < 70%
 - Otros cales: ≤ 2%
- Requisitos de reactividad y granulometría:
- Retenido por el tamiz de 3 mm: 0%
 - Retenido por el tamiz de 2 mm: ≤ 5%
 - Reactividad con agua de 60°C: ≤ 15 min.

CAL HIDRÁULICA NATURAL:

- Contenido de SO₃ (UNE-EN 459-2): ≤ 3% en masa
(un contenido de SO₃ > 3% y < 7% es admisible, a condición de que la estabilidad sea confirmada después de 28 días de conservación en agua, según el ensayo dado en la norma UNE-EN 196-2)
- Contenido de cal libre (UNE-EN 459-2):
- Cal del tipo NHL 2: ≥ 15% en peso
 - Cal del tipo NHL 3,5: ≥ 9% en peso
 - Cal del tipo NHL 5: ≥ 3% en peso

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: Se transportará en cisternas presurizadas dotadas de medios neumáticos o mecánicos que permitan el rápido trasvase a silos de almacenamiento. Éstas deben ser estancas.
En las obras de poco volumen el suministro debe poder estar en sacos, de forma que no experimente alteración de sus características.

Almacenamiento: Se tendrán en cuenta las normas indicadas en las fichas de seguridad para las clases de cal. Estas fichas de seguridad serán las recomendadas oficialmente o, en su defecto, las facilitadas por el suministrador.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 459-1:2002 Calas para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad
UNE-EN 459-1/AC:2002 Calas para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE-EN 459-2:2002 Calas para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.
UNE-EN 459-3:2002 Calas para la construcción. Parte 3: Evaluación de la conformidad.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

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

- Productos para preparación de morteros de fábrica, revestimientos interiores y exteriores y otros productos de construcción:
 - Sistema 2: Declaración de conformidad del fabricante y Certificación de Control de la Producción en Fábrica
- Para cada remesa será necesario un albarán con una documentación anexa y una hoja de características.
En el embalaje, o bien en el albarán de entrega, debe constar como mínimo la siguiente información:
- Nombre o marca comercial y dirección del fabricante
 - Referencia a la norma UNE-EN 459-1
 - Designación de la cal según el apartado 4 de la citada norma
 - Fecha de suministro y fabricación
 - Designación comercial y tipos de cal.
 - Identificación del vehículo de transporte
 - Referencia del pedido
 - Cantidad suministrada
 - Nombre y dirección del comprador y destino
 - En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias y/o acreditativo de la homologación

de la marca, sello o distintivo de calidad.

- Instrucciones de trabajo si fuera necesario
- Información de seguridad si fuera necesaria.
- 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 donde debe constar, como mínimo:
- Número identificador del organismo notificado
- Nombre y dirección del fabricante
- Los dos últimos dígitos de la fecha de marcación
- Número del certificado de conformidad
- Referencia en la UNE EN 459-1
- Descripción del producto
- Información sobre los requisitos esenciales.

En la hoja de características debe figurar al menos:

- Referencia del albarán
- Denominación comercial y tipos de cal
- Contenido de óxidos de calcio y magnesio
- Contenido de dióxidos de carbono
- Finura
- Reactividad

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección de las condiciones de suministro de la cal, de acuerdo con la norma PG3, y recepción del certificado de calidad del fabricante conforme a las especificaciones exigidas.
- Antes de empezar la obra, y cada 500 t de material de las mismas características, deben realizarse los ensayos identificativos correspondientes a la designación concreta.

Se extraerán dos muestras, una para realizar los ensayos de recepción y la otra por ensayos de contraste a conservar al menos cien días.

Los ensayos de recepción deben ser los siguientes:

- Contenido de óxido cálcico y magnésico (UNE-EN 459-2)
- Contenido de anhídrido carbónico (UNE-EN 459-2)
- Reactividad en el agua (UNE 80502)
- Finura de mucha (UNE-EN 459-2)

Se realizarán controles adicionales, mensualmente y tres veces como mínimo durante la ejecución. Para cada tipo de cal deben realizarse obligatoriamente los ensayos de recepción necesarios para comprobar sus características específicas. Los métodos de ensayos se describen en la UNE-EN 459-2.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras deben tomarse según lo indicado en el PG3 artículo 200 y los criterios que exponga la DF. De cada lote se extraerán dos muestras, una para realizar los ensayos de recepción y otra para los ensayos de contraste, que deberá conservarse durante al menos 100 días. Se tomará una tercera muestra si el suministrador de cal lo solicita.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

La DF debe indicar las medidas a adoptar en caso de que no se cumplan las especificaciones establecidas en el pliego. La remesa no debe aceptarse si, en el momento de abrir el recipiente que la contiene aparece en estado grumoso o aglomerado.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES

B054- - CAL

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Conglomerante obtenido por calcinación de materiales calcáreos, formado principalmente por óxidos o hidróxidos de calcio con o sin óxidos o hidróxidos de magnesio y cantidades menores de óxidos de silicio, hierro y aluminio.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cal aérea cálcica (CL):
- Hidratada en polvo: CL 90-S
- Hidratada en pasta: CL 90-S PL
- Cal hidráulica natural (NHL):
- Cal hidráulica natural 2: NHL 2
- Cal hidráulica natural 3,5: NHL 3,5
- Cal hidráulica natural 5: NHL 5

CAL AÉREA HIDRATADA CL 90:

Si contiene aditivos, éstos no afectarán a las propiedades de los morteros.

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

Contenido de CaO + MgO, según UNE-EN 459-2: ≥ 90

Contenido de MgO, según UNE-EN 459-2: ≤ 5

Contenido de SO₃, según UNE-EN 459-2: ≤ 2

Contenido de CO₂, según UNE-EN 459-2: ≤ 4

Contenido de cal útil, según UNE-EN 459-2: ≥ 80

Estabilidad de volumen, según UNE-EN 459-2:

- Cal en pasta: cumple el ensayo

- Cal en polvo:

- Método de referencia: ≤ 2 mm

- Método alternativo: ≤ 20 mm

Tamaño de partícula de la cal en polvo, según UNE-EN 459-2:

- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: $\leq 7\%$

- Material retenido en el tamiz 0,2 mm: $\leq 2\%$

Penetración de la cal en polvo, según UNE-EN 459-2: > 10 y < 50 mm

CAL AÉREA HIDRATADA EN PASTA:

Estará empapada y mezclada con agua, en la cantidad adecuada para obtener una pasta de consistencia adecuada al uso destinado.

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

CAL HIDRÁULICA NATURAL:

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso.

Resistencia a compresión, según UNE-EN 459-2:

- Cal del tipo NHL 2: ≥ 2 a ≤ 7 Mpa, a los 28 días

- Cal del tipo NHL 3,5: $\geq 3,5$ a ≤ 10 Mpa, a los 28 días

- Cal del tipo NHL 5:

- A los 7 días: ≥ 2 MPa

- A los 28 días: ≥ 5 a ≤ 15 MPa

Tiempo de adormecimiento, según UNE-EN 459-2:

- Inicial: > 1 h

- Final:

- Cal del tipo NHL 2: ≤ 40 h

- Cal del tipo NHL 3,5: ≤ 30 h

- Cal del tipo NHL 5: ≤ 15 h

Contenido en aire según UNE-EN 459-2: $\leq 5\%$

Contenido de SO₃, según UNE-EN 459-2: ≤ 2

Contenido de cal útil, según UNE-EN 459-2:

- Cal del tipo NHL 2: ≥ 35

- Cal del tipo NHL 3,5: ≥ 25

- Cal del tipo NHL 5: ≥ 15

Estabilidad de volumen, según UNE-EN 459-2:

- Método de referencia: ≤ 2 mm

- Método alternativo: ≤ 20 mm

Tamaño de partícula, según UNE-EN 459-2:

- Material retenido en el tamiz 0,09 mm: $\leq 15\%$

- Material retenido en el tamiz 0,2 mm: $\leq 2\%$

Penetración, según UNE-EN 459-2: > 10 y < 50 mm

CAL PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS EN CARRETERAS:

Se utilizarán cales aéreas vivas del tipo CL 90-Q y cales aéreas hidratadas del tipo CL 90-S. Tendrán un aspecto homogéneo y no un estado grumoso o aglomerado.

Cumplirán las especificaciones de la tabla 200.1 del artículo 200 del PG3, determinadas según norma UNE-EN 459-2.

Contenido de agua libre de las cales hidratadas, según UNE-EN 459-2: $< 2\%$ en peso.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: Se transportará en cisternas presurizadas dotadas de medios neumáticos o mecánicos que permitan el rápido trasvase a silos de almacenamiento. Éstas deben ser estancas. En las obras de poco volumen el suministro podrá ser en sacos, de forma que no experimente alteración de sus características.

Almacenamiento: Se tendrán en cuenta las normas indicadas en las fichas de seguridad para las clases de cal. Estas fichas de seguridad serán las recomendadas oficialmente o, en su defecto, las facilitadas por el suministrador.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

UNE-EN 459-1:2016 Calas para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

* UNE-EN 459-2:2011 Calas para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.

CAL PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS 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).

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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

* UNE 80502:2014 Calas vivas o hidratadas utilizadas en la mejora y/o estabilización de suelos.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

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

- Productos para preparación de conglomerante para morteros de albañilería, enfoscado y enlucido, para la fabricación de otros productos de construcción y para aplicaciones en ingeniería civil:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

Para cada remesa será necesario un albarán y la información de etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 459-1.

En el albarán debe constar como mínimo la siguiente información:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora

- Fecha de suministro y fabricación

- Identificación del vehículo de transporte

- Cantidad suministrada

- Denominación comercial, cuando la tenga, y tipos de cal suministrada (UNE-EN 459-1)

- Nombre y dirección del comprador y destino

- Referencia del pedido

- El marcado CE debe incluir, como mínimo, la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE

- Número identificador del organismo de certificación

- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante

- Los dos últimos dígitos de la fecha del primer marcado

- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones

- Referencia al UNE EN 459-1

- Descripción del producto: nombre genérico, tipos y uso previsto

- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN 459-1

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección de las condiciones de suministro de la cal, y verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan al marcado CE son conforme a las especificaciones exigidas.

- Si se detectan anomalías durante el transporte, almacenamiento o manipulación, la DF podrá disponer que se realicen los siguientes ensayos de control de recepción, según UNE-EN 459-2:

- Contenido de óxidos de calcio y magnesio

- Contenido de dióxido de carbono
- Contenido de cal útil Ca (Oh) 2
- Tamaño de partícula
- Control adicional cuando la cal ha sido almacenada en condiciones atmosféricas normales durante un período superior a 2 meses, o inferior, cuando ha sido almacenada en ambientes húmedos o condiciones atmosféricas desfavorables. Sobre una muestra representativa de la cal almacenada se realizarán los siguientes ensayos:

- Contenido de dióxido de carbono
- Tamaño de partícula

Los métodos de ensayos se describen en la UNE-EN 459-2.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras deben tomarse según lo indicado en el artículo 200 del PG3 y los criterios que exponga la DF.

Se considera como un lote, que se aceptará o rechazará en bloque:

- La cantidad de cal de la misma clase y procedencia recibida mensualmente.
- Si mensualmente se reciben más de 200 t, el lote será esa cantidad o fracción.

De cada lote se tomarán dos muestras, según el procedimiento indicado en la norma UNE-EN 459-2. Una para realizar los ensayos de control de recepción y otra para los ensayos de contraste, que se conservará durante al menos 100 días en recipiente adecuado y estanco. Se tomará una tercera muestra si el suministrador de cal lo solicita.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

La DF debe indicar las medidas a adoptar en caso de que no se cumplan las especificaciones establecidas en el pliego.

La remesa no debe aceptarse si, en el momento de abrir el recipiente que la contiene aparece en estado grumoso o aglomerado.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES

B055- - CEMENTO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B055-065X.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

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

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

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

En caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de Gobierno de la Generalidad de Cataluña de 9 de junio de 1998, exige que los materiales sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel de calidad 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 u otros distintivos de la Comunidad Europea. Debe ser un material granular muy fino y estadísticamente homogéneo en su composición.

El cemento debe ser capaz, si se dosifica y mezcla adecuadamente con agua y granulados, de producir un mortero o un hormigón que conserve su trabajabilidad en un tiempo suficientemente largo y alcanzar, al final de períodos definidos, los niveles especificados de resistencia y mantener estabilidad de volumen a largo plazo.

No debe tener 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 deben utilizarse o comercializarse cementos con un contenido de cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

CEMENTOS COMUNES (CEM):

Estarán sujetas al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1328/1995 de 28 de julio y 256/2016 de 10 de junio.

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

Tipo 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 dividen en subtipo, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según este creciente contenido, los subtipos pueden ser A, B o C.

Adiciones del clinker portland (K):

- Escoria de horno alto: S
- Humo de sílice: D
- Putzolana natural: P
- Putzolana natural calcinada: Q
- Ceniza volante Sicilia: V
- Ceniza volante caliza: W
- Esquisto calcinado: T
- Filler calcáreo L: L
- Filler calcáreo 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/AS CEM II/BS
Cemento pórtland con humo de sílice	CEM II/AD
Cemento pórtland con Putzolana	CEM II/AP CEM II/BP CEM II/AQ CEM II/BQ
Cemento pórtland con cenizas volantes	CEM II/AV CEM II/BV CEM II/AW CEM II/BW
Cemento pórtland con esquisto calcinado	CEM II/AT CEM II/BT
Cemento pórtland con filler calcáreo	CEM II/AL CEM II/BL CEM II/A-LL CEM II/B-LL
Cemento pórtland mixto	CEM II/AM CEM II/BM
Cemento con escorias 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 portland mixtos CEM II/AM y CEM II/BM, 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 deben ser declarados a la designación del cemento.

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

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

CEMENTOS DE ALUMINADO DE CAL (CAC):

Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.

Estarán sujetas al marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.

Deben cumplir las exigencias mecánicas, físicas y químicas especificadas en UNE-EN 14647.

CEMENTOS BLANCOS (BL):

Deben estar sujetas 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 cumplan con la especificación de blancura.

Índice de blancura (UNE 80117): >= 85

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

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que deben cumplir 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 debe cumplir 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, deben llevar el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

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

Denominación	Designación
Cemento pórtland	I
Cemento pórtland con escoria	II/AS
II/BS	
Cemento pórtland con humo de sílice	II/AD
Cemento pórtland con Putzolana	II/AP
II/BP	
Cemento pórtland con cenizas volantes	II/AV
II/BV	
Cemento con escorias de horno alto	III/A
III/B	
III/C	
Cemento puzolánico	IV/A
IV/B	
Cemento compuesto	CEM V/A

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

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

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: de modo que no se alteren sus características.

Si el cemento se suministra a granel debe almacenarse en silos.

Si el cemento se suministra en sacos, se almacenarán en lugar seco, ventilado, protegido de la intemperie y sin contacto directo con la tierra, de forma 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 CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que 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 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 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

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 DOCUMENTACIÓN EN CEMENTOS COMUNES (CEM) Y CEMENTOS DE CAL (CAC):

El suministrador pondrá a disposición de la DF en caso de que ésta lo solicite, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo dispuesto en 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 marcado CE debe ir acompañado de la siguiente información como mínimo:

- el número identificador 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 marcado CE
- indicaciones que permitan identificar el producto así como sus características y prestaciones declaradas atendiendo a sus especificaciones técnicas
- referencia a la norma armonizada correspondiente
- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo (según los componentes principales) y clase resistente
- en su caso, información adicional referente al contenido de cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o aditivo empleado

Sobre el mismo embalaje, el marcado CE puede simplificarse, e incluirá como mínimo:

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

En este caso, la información completa del marcado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o documentación que acompaña a la entrega.

En el albarán deben figurar 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 marcado CE
- fecha de suministro
- identificación del vehículo que lo transporta

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

En el albarán deben figurar los siguientes datos:

- número de referencia del pedido
- nombre y dirección del comprador y punto de destino de los cemento
- identificación del fabricante y de la dirección de suministro
- designación normalizada del cemento suministrado según el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio
- contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios
- cantidad que se suministra
- identificación del vehículo que transporta el cemento
- en su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE
- En el caso de cementos envasados, éstos deben mostrar a 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 envasado (indicando semana y año)
- condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto

El fabricante debe facilitar, si le piden, los siguientes datos:

- Inicio y final de adormecimiento
- Si se han incorporado 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, en su caso, de ensayos complementarios.

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

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

En la segunda fase, una vez superada la fase de control documental, debe someterse 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 caso de 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 supuesto 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 Anexos 5 y 6 de la RC-08.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las muestras se tomarán según lo indicado en la RC-08. Para cada lote de control sometido a ensayo se extraerán tres muestras, una para realizar los ensayos de comprobación de la composición, otra para los ensayos físicos, mecánicos y químicos y 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 cuyo etiquetado y documentación no se corresponda 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 contenga 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 ambas muestras son satisfactorios.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES

B057- - EMULSIÓN BITUMINOSA POR FIRMES Y PAVIMENTOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B057-06IQ,B057-06IH.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Ligantes hidrocarbonados según las definiciones del PG 3.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Emulsiones bituminosas
- Betum 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.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

En caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de Gobierno de la Generalidad de Cataluña de 9 de junio de 1998, exige que los materiales sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel de calidad 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 u otros distintivos de la Comunidad Europea.

EMULSIONES BITUMINOSAS:

Es necesario que tengan un aspecto homogéneo, sin separación del agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado.

Deben ser adherentes sobre superficies húmedas o secas.

No deben sedimentarse durante el almacenamiento hasta el punto de que no recuperen su consistencia original mediante una agitación moderada.

No debe ser 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 con el UNE-EN 13808 según el siguiente formato: C_% Ligando_B_P_F_C. Rotura_Aplicación

- C: Indicativo que es una emulsión bituminosa cationica.
- % Ligando: Contenido de ligante, según UNE-EN 1428.
- B: Incativo de que el ligante hidrocarbonato es un betún asfáltico.
- P: Solo si se incorporan polímeros.
- F: Solo si incorpora un contenido de fluidificante superior al 3%.
- C.Rotura: Número de una cifra (2 a 10) indica la clase de comportamiento a la rotura, según UNE-EN 13075-1.
- Aplicación: Abreviación 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 utilizar 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 utilizar 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	C60B3	C60B3	C60B3	C60BF4	C50BF4	C60B4	C60B5	C60B5
UNE-EN 13808	ADH	TER	CURO	IMP	IMP	MIC	REC	REC
Índice	13075	70-155	70-155	70-155	110-195	110-195	110-195	170 170
Rotura	-1	Clase3	Clase3	Clase3	Clase4	Clase4	Clase4	Clase5
Contenido lligando (agua)	1428 %	58-62	58-62	58-62	58-62	48-52	58-62	58-62 5
Clase	Clase6	Clase6	Clase6	Clase6	Clase6	Clase6	Clase6	Clase6
Contin. fluido. destilación	1431	% ≤2,0	% ≤2,0	% ≤2,0	% ≤10,0	5-15	% ≤2,0	% ≤2,0
Clase	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 6	Clase 7	Clase 2	Clase 2	Clase 2
Tiempo fluencia (2mm, 40°C)	12846 s	40-130	40-130	40-130	15-70	15-70	15-70	15-70
Clase	-1	Clase4	Clase4	Clase4	Clase3	Clase3	Clase3	Clase3
Residuo tamiz (tamiso 0,5 mm)	1429	% ≤0,1	% ≤0,1	% ≤0,1	% ≤0,1	% ≤0,1	% ≤0,1	% ≤0,1
Clase	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2
tendencia (7d) sedimentación	Clase 3	Clase 3	Clase 3	Clase 3	Clase 3	Clase 3	Clase 3	Clase 3
Adhesividad	13614%	90 = 90	= 90	= 90	= 90	= 90	= 90	= 90
Clase	Clase3	Clase3	Clase3	Clase3	Clase3	Clase3	Clase3	Clase3

Tabla 214.3.b Especificaciones del Betum asfáltico residual

Denominación	UNE-EN	C60B3	C60B3	C60B3	C60BF4	C50BF4	C60B4	C60B5	C60B5
13808	ADH	TER	CURO	IMP	IMP	IMIC	REC	REC	
Residuo por evaporación, según UNE-EN 13074-1									
Penetración 25°C	1426	0,1mm	≤330	≤50	≤330	≤330	≤330	≤100	≤330
Clase	Clase 7	Clase 2	Clase 7	Clase 7	Clase 7	Clase 7	Clase 7	Clase 3	Clase 7
Penetración 15°C	1426	0,1mm	-	-	-	>300	>300	-	-
Clase	Clase 10	Clase 10	Clase 10	Clase 10	Clase 10	Clase 10	Clase 10	Clase 10	Clase 10
Punto de reblandecimiento	1427 °C	= 35	= 50	= 35	= 35	= 35	= 43	= 35	= 35
Clase	Clase8	Clase4	Clase8	Clase8	Clase8	Clase8	Clase8	Clase6	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
Clase	Clase 5	Clase 2	Clase 5	Clase 5	Clase 6	Clase 3	Clase 3	Clase 3	Clase 6
Punto de reblandecimiento	1427 °C	= 35	= 50	= 35	= 35	= 35	= 43	= 35	= 35

reblancimiento	Clase8	Clase4	Clase8	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	70-155	110-195				
Clase	3	3	3	4				
+-----+								
Contenido de ligante	1428 %	58-62	58-62	58-62				
Por contenido de agua	Clase 6	Clase 6	Clase 6	Clase 6	Clase 6			
+-----+								
Contenido fluido.	1431	%	<=2,0	<=2,0	<=2,0			
destilación	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2			
+-----+								
Tiempo de fluencia	12846	S	40-130	40-130	15-70			
(2 mm, 40°C)	-1	-	Clase 4	Clase 4	Clase 3	Clase 3		
+-----+								
Residuo tamiz	1429	%	<=0,1	<=0,1	<=0,1			
(por tamiz 0,5 mm)	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase 2	Clase			
+-----+								
Tendencia a la sedimentación (7D)	12847	%	<=10	<=10	<=10			
Clase	3	3	3	3	Clase 3			
+-----+								
Adhesividad	13614	%	>=90	>=90	>=90			
Clase	3	3	3	3	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	<=50	<=100	mm		
Clase	7	2	3					
+-----+								
Punto de reblancimiento	1427	°C	>=35	>=55	>=50			
Clase	8	3	4	Clase 4				
+-----+								
Cohesión por ensayo péndulo	13588	J/cm2	>=0,5	>=0,5	>=0,5			
Clase	6	6	6	Clase 6				
+-----+								
Recuperación elástica 25°C	13398	%	DV	>=50	>=50			
Clase	1	5	5	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	mm		
Clase	5	2	3					
+-----+								
Punto de reblancimiento	1427	°C	>=43	>=55	>=50			
Clase	6	3	3	Clase 4				
+-----+								
Cohesión por ensayo péndulo	13588	J/cm2	>=0,5	>=0,5	>=0,5			
Clase	6	6	6	Clase 6				
+-----+								
Recuperación elástica 25°C	13398	%	>=50	DV	DV			
Clase	5	1	1	Clase 1				
+-----+								
DV: Valor declarado por el fabricante.								

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El sistema de transporte y las instalaciones de almacenamiento deben tener la aprobación de la DF que las comprobará para que no se pueda alterar 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 crea oportunas de entre las indicadas en la normativa vigente o en el pliego.

EMULSIONES BITUMINOSAS:

Suministro en cisternas, si éstas han contenido otros líquidos, tendrán que estar completamente limpias antes de la carga. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado que permita tomar muestras.

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

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (I.rotura 4 a 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán 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, deberá asegurarse su homogeneidad previamente a la 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 trasvase rápido.

Las tuberías y bombas utilizadas en el trasvase de la emulsión deben estar dispuestas de tal forma que sea fácil limpiarlas después de cada aplicación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

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.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador debe poner 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:

- Betums 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

- Betums asfálticos multigrado:

- Productos para construcción y mantenimiento de carreteras, aeropuertos y áreas pavimentadas:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

Cada cisterna que llegue a la obra se acompañará de albarán e 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 tipos 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.
- Número 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.
- Betum asfáltico convencional: según EN 12591.
- Betum asfáltico duro: según EN 13924-1.
- Betum asfáltico multigrado: según EN 13924-2.
- Descripción del producto: número genérico, tipos 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 de 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).

OPERACIONES DE CONTROL:

Control de recepción:

- Verificación documental de que los valores declarados por el fabricante en los documentos que acompañan al 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 utilización:

- 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.

CRITERIO DE TOMA DE MUESTRAS EN EMULSIONES BITUMINOSAS:

Control de recepción:

- 2 muestras > = 2 kg según el 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 necesario.

Control en el momento de utilización:

- 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 el 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 necesario.

Control adicional:

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

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

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

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B06 - HORMIGONES

B060 - Familia 060

B060- - HORMIGÓN ESTRUCTURAL CON FIBRES

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Hormigón con fibras estructural (HRF), hormigón que incluye en su composición fibras cortas, discretas y aleatoriamente distribuidas en una cantidad no superior al 1,5% en volumen, con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de silicio), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada con arreglo al título 4º. de la ley 21/1992 de 16 de julio 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 del EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

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

- Consistencia
 - Tamaño máximo del granulado
 - 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/m³, para los hormigones designados por dosificación
 - La indicación del uso estructural que debe tener el hormigón: en masa, armado o pretensado
- La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: TR/f-R1-R3/C/TM-TF/A
- T: Indicativo que será HMF para el hormigón con fibras en masa, HAF para el hormigón con fibras armado y HPF para el hormigón con fibras pretensado
 - R: Resistencia característica a compresión especificada, en N/mm²
 - HMF = 20,25,30,35,40
 - HAF - HPF = 25,30,35,40,45,50,55,60,70,80,90,100
 - f: Indicativo del tipo de fibras, A(acero), P(poliméricas) y V(cristal)
 - R1, R3 : Resistencia característica residual a flexotracción $f_{R,1}$, $f_{R,3}$, en N/mm²
 - C: Letra indicativa del tipo de consistencia: L Líquida, F fluida
 - TM: Tamaño máximo del granulado en mm.
 - TF: Largo máximo de la fibra en mm.
 - A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón
- Cuando las fibras no tengan función estructural, R1 y R3 se sustituirá por:
- CR, para fibras con control de retracción
 - RF, para fibras que mejoran la resistencia al fuego del hormigón
 - O, en el resto de casos

La designación por dosificación se realizará de acuerdo con el formato: TD--G/f/C/TM/A según la EHE

La designación por dosificación se realizará de acuerdo con el formato: TD--G/f/CF/C/TM/A según el CÓDIGO ESTRUCTURAL

- G: contenido en fibras en kg/m³ según EHE

- CF: contenido en fibras en kg/m³ según el CÓDIGO ESTRUCTURAL

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 granulado, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

Con anterioridad al inicio del hormigonamiento, el suministrador propondrá una dosificación de obra, y realizará los ensayos previos, cuyos resultados deberá validar la DF

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

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, garantías y datos que el suministrador deba aportar, se especificarán 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 o el artículo 43.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

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

Tolerancias:

- Consistencia fluida: ± 2 cm según EHE

- Consistencia líquida: ± 2 cm según EHE

- Consistencia fluida: ± 1 cm según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- Consistencia líquida: ± 1 cm según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- Contenido en fibras

- Peso: ± 3 %

- Homogeneidad de la mezcla (UNE 83512-1 y UNE 83512-2) según EHE o (UNE 14721 y UNE 14488-7 según CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Contenido en fibras: ≤ 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 silicio 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 silicio 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 o en el artículo 43.2.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según el arte. 30 de la norma EHE-08 o el artículo 32 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo de calidad oficialmente reconocido

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

Los aditivos tendrán que ser del tipo que establece el artículo 29.2 del EHE-08 o 31.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y cumplir el UNE EN 934-2

En ningún caso la proporción en peso del aditivo superará el 5% del peso del cemento utilizado.

Las fibras se incorporarán a la amasada de hormigón junto con los granulados, preferentemente después del granulado grueso

Tipo de fibras:

- Estructurales: fibras de acero, macro fibras poliméricas y fibras de vidrio

- No Estructurales: micro fibras poliméricas y fibras de vidrio

Las características de las fibras serán las recogidas en el anexo 14, capítulo VI de la EHE-08 o en el anexo 7 Cap 4.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/AQ, CEM II/BQ, CEM II/AW, CEM II/BW, CEM II/AT, CEM II/BT 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/AQ, CEM II/BQ, CEM II/AW, CEM II/BW, CEM II/AT, CEM II/BT, CEM III/C y CEM V/B (UNE -EN 197-1)

- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/AD, CEM II/AV, CEM II/AP y CEM II/AM(V,P) (UNE-EN 197-1)

- Se considera incluido dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)

- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de

hidratación (UNE-EN 14216)

Clase del cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):

- 2.300 kg/m³ si fck ≤ 50 N/mm² según EHE

- 2.400 kg/m³ si fck > 50 N/mm² según EHE

- 2.250 kg/m³ si fck ≤ 40 N/mm² según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- 2.300 kg/m³ si fck > 40 N/mm² según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m³ según EHE o 2400 kg/m³ según CÓDIGO ESTRUCTURAL

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) o la norma del CÓDIGO ESTRUCTURAL (tabla 43.2.1. a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: ≥ 200 kg/m³

- Obras de hormigón armado: ≥ 250 kg/m³

- Obras de hormigón pretensado: ≥ 275 kg/m³

- En todas las obras: ≤ 500 kg/m³

- Hormigón en masa: ≤ 0,65

- Hormigón armado: ≤ 0,65

- Hormigón pretensado: ≤ 0,60

Clases de exposición:

- IIIb, IIIc, IV y F: Será necesaria la justificación mediante pruebas experimentales si se utilizan fibras de acero al carbono sin protección alguna frente a la corrosión

- Qa, Qb y Qc-: Será necesaria la justificación de la no reactividad de los agentes químicos con fibras de acero y sintéticas. (según EHE)

- XS2, XS3, XD2 y XF4 Será necesaria la justificación mediante pruebas experimentales si se utilizan fibras de acero al carbono sin protección alguna frente a la corrosión

- XA1, XA2 y XA3 Será necesaria la justificación de la no reactividad de los agentes químicos con fibras de acero y sintéticas. (según el CÓDIGO ESTRUCTURAL)

El contenido en fibras de acero con función estructural en un hormigón será ≥ 20 kg/m³

El contenido en fibras en un hormigón será ≤ 1,5% en volumen de hormigón

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

El hormigón con fibras tendrá un asentamiento en el cono de Abrams ≥ 9 cm.

- Consistencia fluida: 10-15 cm

- Consistencia líquida: 16-20 cm

La consistencia (L) líquida sólo podrá conseguirse mediante aditivo superplastificante.

El aumento de la consistencia debido al uso de fibras se compensará con la incorporación de aditivos reductores de agua, sin modificar la dosificación de agua prevista

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- Pretensado: ≤ 0,2% peso de cemento

- Armado: ≤ 0,4% peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración: ≤ 0,4% peso de cemento

- Con fibras metálicas: ≤ 0,4% peso del cemento

- Homogeneidad de la mezcla (UNE 83512-1 y UNE 83512-2) según EHE o (UNE 14721 y UNE 14488-7 según CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Contenido en fibras: ≤ 10%

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En camiones hormigonera.

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

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

Almacenamiento: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador entregará con cada carga una hoja en la que consten, 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, indicando como mínimo:
 - Resistencia a la compresión
 - Resistencia residual a la tracción
 - Tipo de consistencia
 - Tamaño máximo del granulado
 - Tipo de ambiente
 - Hormigones designados por dosificación de acuerdo con el art. 39.2 del EHE-08 o el artículo 43.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, indicando como mínimo:
 - Resistencia residual a la tracción
 - Contenido de cemento por m³
 - Relación agua/cemento
 - Tipo, clase y marca del cemento
 - Contenido en adiciones
 - Contenido en aditivos
 - Tipo de aditivo según UNE_EN 934-2, si existe
 - Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación que no tiene
 - Identificación del cemento, aditivos y adiciones
 - Características de las fibras:
 - Tipo
 - Material
 - Dimensiones
 - Forma
 - Contenido de fibras por m³ (\pm 3%)
- La relación de características de las fibras podrá ser sustituida por una referencia comercial soportada con una ficha técnica, que debe aceptar la DF y estará disponible en el libro de obra
- Designación específica del puesto de suministro
 - Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
 - Hora límite de uso del hormigón

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B06 - HORMIGONES

B065 - HORMIGONES ESTRUCTURALES PARA ARMAR

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 16 de julio 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 puede realizarse por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia
- Tamaño máximo del granulado
- 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/m³, para los hormigones designados por dosificación
 - La indicación del uso estructural que debe tener el hormigón: en masa, armado o pretensado
- La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: TR/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/mm² (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
 - C: Letra indicativa del tipo de consistencia: L Líquida, F fluida, B blanda, P plástica y S seca
 - TM: Tamaño máximo del granulado 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 granulado, 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 granulado, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador deberá garantizarlas, indicando también, la relación agua/ cemento que ha empleado.

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

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

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, podrá contener cenizas volantes sin que éstas excedan el 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de silicio 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 silicio 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 silicio 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 el arte. 30 de la norma EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo de calidad oficialmente reconocido

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

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

En ningún caso la proporción en peso del aditivo superará el 5% del peso del cemento utilizado. Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:

- Si $f_{ck} \leq 50$ N/mm², resistencia estándar
- Si $f_{ck} > 50$ N/mm², alta resistencia

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

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

(donde f_{cm} : Resistencia media a compresión a 28 días, β_{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 ≥ 20 N/mm²
- Hormigones armados o pretensados ≥ 25 N/mm²

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes excepto los tipos CEM II/AQ, CEM II/BQ, CEM II/AW, CEM II/BW, CEM II/AT, CEM II/BT 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/AQ, CEM II/BQ, CEM II/AW, CEM II/BW, CEM II/AT, CEM II/BT, CEM III/C y CEM V/B (UNE -EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/AD, CEM II/AV, CEM II/AP y CEM II/AM(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Se considera incluido dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase del cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):
 - 2.300 kg/m³ si fck ≤ 50 N/mm²
 - 2.400 kg/m³ si fck > 50 N/mm²
- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m³

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: ≥ 200 kg/m³
- Obras de hormigón armado: ≥ 250 kg/m³
- Obras de hormigón pretensado: ≥ 275 kg/m³
- En todas las obras: ≤ 500 kg/m³

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: ≤ 0,65
- Hormigón armado: ≤ 0,65
- Hormigón pretensado: ≤ 0,60

Asentamiento 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 sólo se podrá conseguir mediante aditivo superfluidificante

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

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

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

- Si el agua es estándar: < 175 kg/m³
- Si el agua es reciclada: < 185 kg/m³

Tolerancias:

- Asentamiento en el cono de Abrams:
 - Consistencia seca: Nulo
 - Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm
 - Consistencia fluida: ± 2 cm
 - Consistencia líquida: ± 2 cm

HORMIGONES PARA BALONES HORMIGONADOS "IN SITU"

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

- ≤ 32 mm
- ≤ 1/4 separación entre barras de acero longitudinales

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento:
 - Hormigones vertidos en seco: ≥ 325 kg/m³
 - Hormigones sumergidos: ≥ 375 kg/m³
- Relación agua-cemento (A/C): < 0,6
- Contenido de fines de <0,125 (cemento incluido):
 - Granulado grueso de > 8 mm: ≥ 400 kg/m³
 - Granulado grueso de ≤ 8 mm: ≥ 450 kg/m³

Consistencia del hormigón:

Asentamiento con de Abrams (mm)	Condiciones de uso
130 ≤ H ≤ 180	- Hormigón vertido en seco
H ≥ 160	- Hormigón bombeado, sumergido o vertido bajo agua con tubo tremie
H ≥ 180	- Hormigón sumergido, vertido bajo fluido estabilizador con tubo tremie

El hormigón debe tener la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores deben mantenerse 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 granulado:

Tamaño máximo del	Contenido mínimo de

granulado(mm)	cemento(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

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

- ≤ 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: ≥ 325 kg/m³
 - Hormigones sumergidos: ≥ 375 kg/m³
- Relación agua-cemento: $0,45 < A/C < 0,6$
- Contenido de fines de $\leq 0,125$ mm (cemento incluido):
 - Granulado grueso D ≤ 16 mm: ≤ 450 kg/m³
 - Granulado grueso D > 16 mm: $= 400$ kg/m³
- Asentamiento en el cono de Abrams: $160 < A < 220$ mm

El hormigón debe tener la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores deben mantenerse durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

La fabricación del hormigón no podrá iniciarse hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Esta 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, agua y, en su caso de cada aditivo, referidas a amasado
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y 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/m³, incluido el cemento.

Contenido de cemento: ≥ 300 kg/m³

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 obligatoria la utilización de un incluido de aire, en cuyo 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: ± 1 cm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En camiones hormigonera.

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

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

Almacenamiento: 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 a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

PILOTOS 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 firmas y pavimentos (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador entregará con cada carga una hoja en la que consten, 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 arte. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
 - Resistencia a la compresión
 - Tipo de consistencia
 - Tamaño máximo del granulado
 - Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-08
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo con el art. 39.2 de la EHE-08, indicando como mínimo:
 - Contenido de cemento por m³
 - Relación agua/cemento
 - Tipo, clase y marca del cemento
 - Contenido en adiciones
 - Contenido en aditivos
 - Tipo de aditivo según UNE EN 934-2, si existe
 - Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación que no tiene
- Identificación del cemento, aditivos y adiciones
- Designación específica del puesto 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 (en su 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 hondura de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.

Inspecciones no periódicas en la planta por tener constancia de que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

Para todos los encuentros 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 como máximo:

- Volumen de hormigonamiento: ≤ 100 m³
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
 - Tiempo de hormigonamiento ≤ 2 semanas; superficie construida ≤ 500 m²; Número de plantas ≤ 2
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
 - Tiempo de hormigonamiento ≤ 2 semanas; superficie construida ≤ 1000 m²; Número de plantas ≤ 2
- Macizos:
 - Tiempo de hormigonamiento ≤ 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 del 'EHE-08.

Control 100x100 (EHE-08): Será de aplicación en 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 N/mm².

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que vaya a suministrarse 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. Para 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, en su caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

Si la resistencia media a 7 días 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 este hormigón. En caso contrario, deberá esperarse a los 28 días y se introducirán las modificaciones necesarias en la dosificación, repitiéndose 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 en el 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)
 - Terrillos de arcilla (UNE 7133)
 - Índice de lonchas 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 se 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 cada día 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 como mínimo 2 veces al día (mañana y tarde):
 - Contenido de aire ocluido 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 deben realizarse 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 realizará uno por la mañana y el otro por la tarde.

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

No debe aceptarse 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/mm²): ≤ 30
 - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos conforme al artículo 81 de la EHE-08: $N \geq 1$
 - Otros casos: $N \geq 3$
- Resistencia característica especificada en proyecto F_{ck} (N/mm²): ≥ 35 y ≤ 50
 - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos conforme al artículo 81 de la EHE-08: $N \geq 1$
 - Otros casos: $N \geq 4$
- Resistencia característica especificada en proyecto F_{ck} (N/mm²): ≥ 50
 - Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos conforme al artículo 81 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. Una 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:

$$f(x) = x \cdot K2 \cdot rN \geq fck$$

dónde:

- $f(x)$ Función de aceptación
- x Valor medio 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: $rN = x(N) - x(1)$
- $x(1)$: 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 el hormigón no 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: $f(x(1)) = x(1) \cdot K3 \cdot s35^* \geq fck$.

Dónde: $s35^*$ Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas

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

Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de ambos 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 fc , real corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el puesto $n=0,05 N$, redondeándolo son por exceso. Si el número de amasadas a controlar es igual o inferior a 20, fc , real será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.

Se aceptará cuando: $fc,real \geq fck$

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 ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:

- 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 esperar a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios en 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 fuese inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá escoger entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Estas 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, con cargo al contratista, los correspondientes ensayos de información.
- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminada el tendido 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 norma 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, se deben distinguir tres casos:

- Si fuese inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuese 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, a cargo del Contratista .

- Si fuese inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, a cargo 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 un hormigón de la amasada en cuestión y ensayadas en la edad determinada. 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 siguiente tabla:

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

B069- - HORMIGÓN DE USO NO ESTRUCTURAL

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B069-I4H8.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Hormigones que no aportan responsabilidad estructural a la construcción, pero colaboran en mejorar la durabilidad del hormigón estructural (hormigones de limpieza) o aportan el volumen necesario de un material resistente para conformar la geometría requerida por un fin concreto. Se han considerado los siguientes materiales:

- Hormigones de limpieza, destinados a evitar la contaminación de las armaduras y la desecación del hormigón estructural en el proceso de 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/AQ, CEM II/BQ, CEM II/AW, CEM II/BW, CEM II/AT, CEM II/BT, CEM III/C

- Hormigones de limpieza y rellenos de zanjas: Cementos comunes

- Otros hormigones ejecutados en obra: Cemento para usos especiales ESP VI-1 y cementos comunes excepto CEM II/AQ, CEM II/BQ, CEM II/AW, CEM II/BW, CEM II/AT, CEM II/BT, CEM III/C

Los áridos a utilizar pueden ser arenas y gravas rodadas o procedentes de machaqueo, o escorias siderúrgicas adecuadas. Debe poder utilizarse hasta un 100% de árido grueso reciclado, siempre que cumpla con las especificaciones del anexo 15 de la EHE-08 con respecto a las condiciones físico-mecánicas ya los requisitos químicos.

Deberán utilizarse 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 del EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

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

Los hormigones de limpieza deben tener una dosificación mínima de 150 kg/m³ de cemento.

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

Se tipificarán de la siguiente forma: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM = tamaño máximo del granulado.

Los hormigones no estructurales deben tener una resistencia característica mínima de 15 N/mm²,

y es recomendable que el tamaño máximo del granulado sea inferior a 40 mm. Se tipificarán HNE-15/C/TM, donde C= consistencia y TM= tamaño máximo del granulado. Se utilizará preferentemente, hormigón de resistencia 15 N/mm², salvo que la DF indique lo contrario.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo superará el 5% del peso del cemento utilizado.

Si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento.

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

Contenido de cemento: ≥ 150 kg/m³

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

Consistencia seca: 0 - 2 cm

Consistencia plástica: 3 - 5 cm (EHE) 3-4 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Consistencia blanda: 6 - 9 cm (EHE) 5-9 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Tolerancias:

- Asentamiento en el cono de Abrams:

Consistencia seca: Nulo (EHE) ± 1 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm

Tolerancias respecto a la dosificación:

- Contenido de cemento, en peso: $\pm 3\%$

- Contenido de granulados, en peso: $\pm 3\%$

- Contenido de agua: $\pm 3\%$

- Contenido de aditivos: $\pm 5\%$

- Contenido de adiciones: $\pm 3\%$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En camiones hormigonera.

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

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

Almacenamiento: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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 MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador entregará con cada carga una hoja en la que consten, 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 la EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL, indicando la resistencia a compresión o la dosificación de cemento, la consistencia y el tamaño máximo del granulado.

- 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 aditivo según UNE EN 934-2, si existe

- Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados

- Identificación del puesto 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 en la planta por tener constancia de que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

La DF debe poder 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 .

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las instrucciones de la DF y la norma EHE o CÓDIGO ESTRUCTURAL.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

La dosificación propuesta debe garantizar la resistencia exigida en el pliego de condiciones. No debe aceptarse el suministro de hormigón que no llegue identificado según las condiciones del pliego.

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, se aceptará el hormigón si la media aritmética de ambos valores obtenidos está comprendida dentro del intervalo correspondiente. Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de ambos valores esté comprendida dentro de la tolerancia exigida.

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

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B06 - HORMIGONES

B06E- - HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE)

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B06E-12K6, B06E-12C5, B06E-12FM.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES 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 16 de julio 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 del EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

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

- Consistencia
 - Tamaño máximo del granulado
 - 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/m³, para los hormigones designados por dosificación
 - La indicación del uso estructural que debe tener el hormigón: en masa, armado o pretensado
- La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: TR/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/mm² (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
 - C: Letra indicativa del tipo de consistencia: L Líquida, F fluida, B blanda, P plástica y S seca
 - TM: Tamaño máximo del granulado en mm.

- A: Designación del ambiente al que se expone 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 granulado, 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 granulado, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador deberá garantizarlas, indicando también, la relación agua/ cemento que ha empleado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, garantías y datos que el suministrador deba aportar, se especificarán 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 o el artículo 43.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, podrá contener cenizas volantes sin que éstas excedan el 20% del peso del cemento, y si se trata de humo de silicio 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 silicio 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 silicio 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 o en el artículo 43.2.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según el arte. 30 de la norma EHE-08 o el artículo 32 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y debe poner los resultados del análisis al alcance de la DF, o dispondrá de un distintivo de calidad oficialmente reconocido

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

Los aditivos tendrán que ser del tipo que establece el artículo 29.2 del EHE-08 o 31.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y cumplir el UNE EN 934-2

En ningún caso la proporción en peso del aditivo superará el 5% del peso del cemento utilizado.

Clasificación de los hormigones por su resistencia a compresión:

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

- 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 y días de edad los valores resultantes de la siguiente fórmula:

- $f_{cm}(t) = f_{cc}(t) \cdot f_{cm}$

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

(donde f_{cm} : Resistencia media a compresión a 28 días, f_{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/AQ, CEM II/BQ, CEM II/AW, CEM II/BW, CEM II/AT, CEM II/BT 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/AQ, CEM II/BQ, CEM II/AW, CEM II/BW, CEM II/AT, CEM II/BT, CEM III/C y CEM V/B (UNE -EN 197-1)

- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I, CEM II/AD, CEM II/AV, CEM II/AP y CEM II/AM(V,P) (UNE-EN 197-1)

- Se considera incluido dentro de los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)

- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216)

Clase del cemento: 32,5 N

Densidades de los hormigones:

- Hormigones en masa (HM):

- 2.300 kg/m³ si $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$ según EHE

- 2.400 kg/m³ si $f_{ck} > 50 \text{ N/mm}^2$ según EHE

- 2.250 kg/m³ si $f_{ck} \leq 40 \text{ N/mm}^2$ según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- 2.300 kg/m³ si $f_{ck} > 40 \text{ N/mm}^2$ según CÓDIGO ESTRUCTURAL

- Hormigones armados y pretensados (HA-HP): 2500 kg/m³ según EHE o 2400 kg/m³ según CÓDIGO

ESTRUCTURAL

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) o la norma del CÓDIGO ESTRUCTURAL (tabla 43.2.1. a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: ≥ 200 kg/m³
- Obras de hormigón armado: ≥ 250 kg/m³
- Obras de hormigón pretensado: ≥ 275 kg/m³
- En todas las obras: ≤ 500 kg/m³

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) o la norma del CÓDIGO ESTRUCTURAL (tabla 43.2.1. 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: $\leq 0,60$

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

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm (EHE) 3-4 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm (EHE) 5-9 cm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Consistencia fluida: 10-15 cm
- Consistencia líquida: 16-20 cm

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

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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 (cedazo 0,063) en el hormigón, correspondientes a los granulados y al cemento:

- Si el agua es estándar: < 175 kg/m³
- Si el agua es reciclada: < 185 kg/m³

Tolerancias:

- Asentamiento en el cono de Abrams:
- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda: ± 1 cm
- Consistencia fluida: ± 2 cm según EHE
- Consistencia líquida: ± 2 cm según EHE
- Consistencia fluida: ± 1 cm según CÓDIGO ESTRUCTURAL
- Consistencia líquida: ± 1 cm según CÓDIGO ESTRUCTURAL

HORMIGONES PARA BALONES HORMIGONADOS "IN SITU"

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

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

Dosificaciones de amasado:

- Contenido de cemento:
- Hormigones vertidos en seco: ≥ 325 kg/m³
- Hormigones sumergidos: ≥ 375 kg/m³
- Relación agua-cemento (A/C): $< 0,6$
- Contenido de fines de $< 0,125$ (cemento incluido):
- Granulado grueso de > 8 mm: ≥ 400 kg/m³
- Granulado grueso de ≤ 8 mm: ≥ 450 kg/m³

Consistencia del hormigón:

Asentamiento con 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
	fluido estabilizador con tubo tremie

El hormigón debe tener la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores deben mantenerse 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 granulado:

Tamaño máximo del	Contenido mínimo de

granulado(mm)	cemento(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

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

- ≤ 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: ≥ 325 kg/m³
- Hormigones sumergidos: ≥ 375 kg/m³
- Relación agua-cemento: $0,45 < A/C < 0,6$
- Contenido de fines de $\leq 0,125$ mm (cemento incluido):
- Granulado grueso D ≤ 16 mm: ≤ 450 kg/m³
- Granulado grueso D > 16 mm: $= 400$ kg/m³
- Asentamiento en el cono de Abrams: $160 < A < 220$ mm

El hormigón debe tener la docilidad y fluidez adecuada, y estos valores deben mantenerse durante todo el proceso de hormigonado, para evitar atascos en los tubos de hormigonar.

HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS

La fabricación del hormigón no podrá iniciarse hasta que la DF no haya aprobado la fórmula de trabajo y el correspondiente tramo de prueba (apartado de ejecución). Esta 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, agua y, en su caso de cada aditivo, referidas a amasado
- La resistencia característica a flexotracción a 7 y 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/m³, incluido el cemento.

Contenido de cemento: ≥ 300 kg/m³

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 obligatoria la utilización de un contenido de aire, en cuyo 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: ± 1 cm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En camiones hormigonera.

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

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

Almacenamiento: No se puede almacenar.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

PILOTOS Y PANTALLAS HORMIGONADAS "IN SITU"

Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

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 firmas y pavimentos (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador entregará con cada carga una hoja en la que consten, 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, indicando como mínimo:
 - Resistencia a la compresión
 - Tipo de consistencia
 - Tamaño máximo del granulado
 - Tipo de ambiente
- Hormigones designados por dosificación de acuerdo con el art. 39.2 del EHE-08 o el artículo 43.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, indicando como mínimo:
 - Contenido de cemento por m³
 - Relación agua/cemento
 - Tipo, clase y marca del cemento
 - Contenido en adiciones
 - Contenido en aditivos
 - Tipo de aditivo según UNE EN 934-2, si existe
 - Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación que no tiene
 - Identificación del cemento, aditivos y adiciones
 - Designación específica del puesto 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 (en su 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 o el artículo 43.3.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, se realizará el ensayo de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE EN 12390-8.

Inspecciones no periódicas en la planta por tener constancia de que se fabrica el hormigón con la dosificación correcta.

Para todos los encuentros se llevará a cabo el correspondiente control de las condiciones de suministro.

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

- Volumen de hormigonamiento: ≤ 100 m³
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a compresión:
 - Tiempo de hormigonamiento ≤ 2 semanas; superficie construida ≤ 500 m²; Número de plantas ≤ 2
- Elementos o grupos de elementos que trabajan a flexión:
 - Tiempo de hormigonamiento ≤ 2 semanas; superficie construida ≤ 1000 m²; Número de plantas ≤ 2
- Macizos:
 - Tiempo de hormigonamiento ≤ 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.

Control 100x100: Será de aplicación en 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: 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 (EHE) o XO, XC (CÓDIGO ESTRUCTURAL), y que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión F_{cd} no superior a 10 N/mm² (EHE) 15 N/mm². (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

La DF podrá eximir la realización de los ensayos característicos de dosificación cuando el hormigón que vaya a suministrarse 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. Para 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, en su caso, el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7).

Si la resistencia media a 7 días 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 este hormigón. En caso contrario, deberá esperarse a los 28 días y se introducirán las modificaciones necesarias en la dosificación, repitiéndose 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 en el 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)
 - Terrillos de arcilla (UNE 7133)
 - Índice de lonchas 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 se cambie de procedencia el suministro:
 - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
 - Sustancias perjudiciales (EHE o CÓDIGO ESTRUCTURAL)
 - Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará cada día 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 como mínimo 2 veces al día (mañana y tarde):
 - Contenido de aire ocluido 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 deben realizarse según las instrucciones de la DF y la norma EHE o CÓDIGO ESTRUCTURAL.

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 realizará uno por la mañana y el otro por la tarde.

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

No debe aceptarse 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/mm²): ≤ 30
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos: $N \geq 1$
- Otros casos: $N \geq 3$
- Resistencia característica especificada en proyecto F_{ck} (N/mm²): ≥ 35 y ≤ 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos: $N \geq 1$
- Otros casos: $N \geq 4$
- Resistencia característica especificada en proyecto F_{ck} (N/mm²): ≥ 50
- Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos: $N \geq 2$
- Otros casos: $N \geq 6$

La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a

control. Una 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:

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

dónde:

- $f(x)$ Función de aceptación
- x Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas
- K_2 Coeficiente:

Coeficiente:

- Número de amasadas:

- 3 amasadas: K_2 1,02; K_3 0,85

- 4 amasadas: K_2 0,82; K_3 0,67

- 5 amasadas: K_2 0,72; K_3 0,55

- 6 amasadas: K_2 0,66; K_3 0,43

- r_N : Valor del recorrido muestral definido como: $r_N = x(N) - x(1)$

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

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

- f_{ck} : Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto

Si el hormigón no 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: $f(x(1)) = x(1) \cdot K_3 \cdot s_{35}^* \geq f_{ck}$.

Dónde: s_{35}^* Desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas

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

Si se ha definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de ambos 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 amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el puesto $n=0,05 N$, redondeándolo son 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 amasada más baja encontrada en la serie.

Se aceptará cuando: $f_c, \text{real} \geq f_{ck}$

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 ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGÓN PARA PAVIMENTOS:

- 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 esperar a los resultados a 28 días y, en su caso, se introducirán los ajustes necesarios en 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 fuese inferior a ella, pero no a su 90%, el Contratista podrá escoger entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Estas 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, con cargo al contratista, los correspondientes ensayos de información.

- Ensayos de información:

Antes de los 54 días de terminada el tendido 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 norma 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, se deben distinguir tres casos:

- Si fuese inferior a él, pero no a su 90%, se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
 - Si fuese 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, a cargo del Contratista .
 - Si fuese inferior a su 70% se demolerá el lote y se reconstruirá, a cargo 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 un hormigón de la amasada en cuestión y ensayadas en la edad determinada. 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 siguiente tabla:

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

B07 - MORTERO DE COMPRA

B07L- - MORTERO PARA RAMO DE PALETA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B07L-1PYA,B07L-1PY2.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de uno o más conglomerantes minerales con granulados elegidos y aditivos especiales.

- Mortero de albañilería

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No debe tener grumos ni principios de aglomeración.

MORTERO DE RAMO DE PALETA:

Mezcla formada por uno o varios conglomerantes inorgánicos, granulados, agua y adiciones o aditivos (en su caso), para fábricas de obra cerámica (fachadas, muros, pilares, tabiques) como material de unión y rejuntado.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Mortero de uso corriente (G): sin características especiales
- Mortero para juntas y capas finas (T): Mortero diseñado con un tamaño máximo del granulado menor o igual al valor que figura especificado
- Mortero de 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/mm².

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

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

- Características de los morteros frescos:
- Tiempo de uso (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 granulados 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 y seco) (EN 1015-10)
- Conductividad térmica (EN 1745)
- Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo) (comprobado según las disposiciones que le sean aplicables)
- Características adicionales para los morteros ligeros:
- Densidad (UNE-EN 1015-10): $\leq 1300 \text{ kg/m}^3$
- Características adicionales para los morteros para juntas y capas finas:
- Tamaño máximo del granulado (EN 1015-1): $\leq 2 \text{ mm}$
- Tiempo abierto o tiempo de corrección (EN 1015-9)
- Reacción ante el 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 ALMACENAMIENTO

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 forma que no se alteren las condiciones iniciales.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

MORTERO DE RAMO DE PALETA:

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

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MORTERO DE RAMO DE PALETA:

El suministrador pondrá a disposición de la DF en caso de que ésta lo solicite, la siguiente documentación, que acredite el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para muros, pilares y particiones (morteros diseñados*). * Mortero con una composición y sistema de fabricación escogidos 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 deben constar los siguientes datos:

- Referencia a la norma UNE-EN 998-2
- Nombre del fabricante
- Código o fecha de fabricación
- Tipo de mortero
- Tiempo de uso
- 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 granulado
- Tiempo abierto o tiempo de corrección
- Reacción ante el fuego
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio

OPERACIONES DE CONTROL EN MORTEROS DE RAMO DE PALETA:

Inspección visual de las condiciones de suministro y recepción del certificado de calidad del fabricante, según 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 para obtener la resistencia a compresión (UNE-EN 1015-11)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MORTEROS DE RAMO DE PALETA:

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 RAMO DE PALETA:

No podrán utilizarse en 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 a 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 correspondiente elemento. Se aceptará el lote si este coeficiente no es inferior al 90% de lo previsto en el proyecto.
-

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B08 - ADITIVOS, ADICIONES Y PRODUCTOS DE TRATAMIENTO PARA HORMIGONES, MORTERO Y BELADAS

B080- - ADICIÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B080-06UG.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos, o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar algunas de sus propiedades o darle características especiales.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Adiciones:
- Cenizas volantes
- Humo de silicio
- Escoria granulada

ADICIONES:

En aplicaciones concretas de hormigón de alta resistencia fabricado con cemento tipo CEM I queda permitida la adición simultánea de cenizas volantes y humo de silicio siempre que la cantidad de humo de silicio no supere $\leq 10\%$ del peso del cemento y la suma de las adiciones (cenizas volantes+humo de silicio) no superen $\leq 20\%$ del peso total del cemento

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, se podrán utilizar cenizas volantes como adición en una cantidad $\leq 20\%$ del peso del cemento, o humo de silicio en una cantidad $\leq 10\%$ del peso del cemento

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 silicio 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 silicio debe superar el 10% del peso de cemento.

Si en el hormigón se adicionan cenizas volantes o humo de silicio, deberá utilizarse cemento

del tipo CEM I

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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

CENIZAS VOLANTES:

Cenizas volantes para hormigones son exclusivamente los productos sólidos y en estado de fina división provenientes de la combustión de carbón bituminoso pulverizado, en las bóviles de centrales termoeléctricas, y que son arrastradas por los gases del proceso y recuperado por precipitación electrostática o por captación mecánica.

Las cenizas volantes deben poder utilizarse siempre que se considere que no deben repercutir a las características ni a la durabilidad del hormigón, y que no favorecerán la corrosión de las armaduras. Además, debe utilizarse un cemento tipo CEM I (se dan recomendaciones al UNE 83414-EX), y el hormigón deberá disponer de un certificado de garantía según el artículo 81° de la EHE o el artículo 18 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Resultados según UNE-EN 450-1:

Características químicas, expresadas en proporciones en peso de la muestra seca:

- Contenido de sílice reactiva (UNE-EN 197-1): $\geq 25\%$
 - Contenido de cloruros Cl⁻ (UNE 80-217): $\leq 0,10\%$
 - Contenido de anhídrido sulfúrico SO₃ (EN 196-2): $\leq 3,0\%$
 - Óxido de calcio libre (UNE-EN 451-1): $\leq 1\%$
- (Se admiten contenidos hasta el 2,5% siempre que la estabilidad según art. 4.3.3 UNE EN 450 sea < 10 mm)
- Pérdida por calcinación (1h de combustión) (EN 196-2): $\leq 5,0\%$

Características físicas:

- Finura (% en peso retenido en el tamiz 0,045 mm) (UNE-EN 451-2): $\leq 40\%$
- Índice de actividad (EN 196-1):
- A 28 días: $> 75\%$
- A 90 días: $> 85\%$
- Expansión por el método de las agujas (UNE-EN 196-3): < 10 mm

La especificación relativa a la expansión sólo debe tenerse en cuenta si el contenido de óxido de calcio libre supera el 1% (EHE-08) 1.5% (CÓDIGO ESTRUCTURAL), sin pasar del 2,5%

Tolerancias:

- Densidad sobre valor medio declare fabricante (UNE 80-122): ± 150 kg/m³
- Pérdida al fuego: $+ 2,0\%$
- Finura: $+ 5,0\%$
- Variación de la finura: $\pm 5,0\%$
- Contenido de cloruros: $+ 0,01\%$
- Contenido de óxido de calcio libre: $+0,1\%$
- Contenido SO₃: $+ 0,5\%$
- Estabilidad: $+ 1,0$ mm
- Índice de actividad: $- 5,0\%$

HUMO DE SILICIO:

El humo de silicio o microsilio es una adición en polvo para hormigones proyectados, que tiene por objeto mejorar su trabajabilidad, resistencia a medio plazo y compacidad. Es un subproducto de la reducción de cuarzo de gran pureza con carbón en hornos eléctricos de arco, del que se obtiene silicio y ferrosilicio.

La DF puede aceptar la utilización de un humo de silicio que no cumpla con los requisitos anteriores, siempre y cuando queden garantizados los requisitos del hormigón, tanto en fresco como en endurecido.

Según EHE-08 deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Contenido de óxido de silicio (SiO₂): $\geq 85\%$
- Contenido de cloruros Cl⁻ (UNE 80-217): $< 0,10\%$
- Pérdida al fuego (UNE-EN 196-2): $< 5\%$
- Índice de actividad (UNE-EN 196-1): $> 100\%$

Según el CÓDIGO ESTRUCTURAL deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Dióxido de silicio (SiO₂) (UNE 196-2): $\geq 85\%$
- Pérdida al fuego (UNE-EN 196-2): $< 4\%$
- Índice de actividad resistente (UNE-EN 13263-1-A1): $\geq 100\%$
- Silicio elemental (ISO 9286): $\leq 0.4\%$
- Óxido de cal libre (I): $\leq 1.0\%$
- Sulfatos, expresados en SO₃: $\leq 2.0\%$
- Cloruros (CL) (UNE-EN 196-2): $\leq 0.3\%$

Proporción de partículas inferiores a 1 micra: 90-95%

Tolerancia en peso: $\pm 3\%$ del peso o volumen

ESCORIA GRANULADA:

La escoria granulada es escoria siderúrgica, que puede utilizarse como granulado fino en la confección de hormigones.

Se considera granulado fino lo que pasa por el tamiz 4 (UNE-EN 933-2).

Debe ser estable, es decir no debe contener silicatos inestables ni compuestos ferrosos. No debe contener sulfuros oxidables.

Contenido máximo de sustancias perjudiciales en % en peso:

- Terroz de arcilla: 1%
 - Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE 7-050) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m³ (UNE 7-244): 0,50
 - Compuestos de azufre expresados en SO₃- y referidos al granulado seco: 2%
- Reactividad potencial con los álcalis del cemento: Nula
Pérdida de peso máximo experimentada por los granulados al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico (UNE 7-136):
- Con sulfato sódico: ≤ 10%
 - Con sulfato magnésico: ≤ 15%

ESCORIA GRANULADA PARA GRABA-ESCORIA:

Reactividad (PG 3/75): alfa > 20

Contenido de agua en peso (h) en función del coeficiente alfa de reactividad:

- 20 < alfa ≤ 40: h < 15%
- 40 < alfa ≤ 60: h < 20%
- alfa > 60: h < 25%

La curva granulométrica debe quedar dentro de los siguientes límites:

```
+-----+
Tamiz UNE % Acumulativo de granulados |
| | que pasan |
|-----|-----|
| 5 | 95 - 100 |
| 2,5 | 75 - 100 |
| 1,25 | 40 - 85 |
| 0,4 | 13 - 35 |
| 0,16 | 3 - 14 |
| 0,08 | 1 - 10 |
+-----+
```

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ADICIONES

Suministro: A granel en camiones silo herméticos.

Almacenamiento: En silos herméticos. Los silos deben tener pintada una franja roja de 70 cm de anchura.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ESCORIA GRANULADA:

Suministro: Protegido de forma que no se alteren sus características.

Almacenamiento: Protegidas de contaminaciones, especialmente las del suelo, y separando las diversas fracciones granulométricas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ADICIONES PARA HORMIGONES:

UNE-EN 450-1:2006 Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 13263-1:2006 Humo de sílice para hormigón. Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad.

USO PARA HORMIGONES:

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADICIONES:

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

- Productos para hormigones, morteros y pastas:
- Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

La entrega de adiciones deberá ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde deben constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del Suministrador
- Número del certificado de marcado CE, por las cenizas volantes y escorias granuladas
- Identificación de la instalación de procedencia (central térmica o alto horno) para cenizas volantes
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del Peticionario
- Fecha de la entrega
- Cantidad suministrada
- Designación de la adición según Arte. 30 de la EHE-08 o Arte. 32 del CÓDIGO ESTRUCTURAL
- Identificación del puesto de suministro

La documentación debe incluir también:

- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, debe exponer la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN CENIZAS VOLANTES:

Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE debe acompañarse de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 450-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 450-1

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN HUMO DE SILICIO:

Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995 de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE debe acompañarse de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 13263-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 13263-1

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del suministro del material, con recepción del correspondiente certificado de calidad de acuerdo con las condiciones exigidas.

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

OPERACIONES DE CONTROL EN CENIZAS VOLANTES:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto:

- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Determinación de la finura de molienda (UNE-EN 451-2)
- Índice de actividad resistente con cemento pórtland (UNE-EN 450-1)
- Estabilidad de volumen (UNE-EN 196-3)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Porcentaje de óxido de cal libre (UNE-EN 451-1)
- Contenido de anhídrido sulfúrico (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN HUMO DE SILICIO:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto:

- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Índice de actividad resistente con cemento pórtland (UNE-EN 13263-1)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Contenido de óxido de silicio (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN ESCORIA GRANULADA:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes y en la EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL en adición de humos de sílice.

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

Los ensayos de comprobación del producto deben resultar conformes a las especificaciones del pliego.

La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 30º de la EHE o el artículo 32 del CODIGO ESTRUCTURAL.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B08 - ADITIVOS, ADICIONES Y PRODUCTOS DE TRATAMIENTO PARA HORMIGONES, MORTERO Y BELADAS

B081 - ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTERO Y BELADAS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B081-06TZ.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Aditivos son aquellas sustancias o productos que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en el momento de amasarlos o previamente, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen modificaciones en el hormigón, mortero o lechada, en estado fresco y/o endurecido, de alguna de sus características, propiedades habituales o de su comportamiento.

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos, o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar algunas de sus propiedades o darle características especiales.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Colorante
- Aditivos para hormigón:
 - Inclusor de aire
 - Reductor de agua/plastificante
 - Reductor de agua de alta actividad/superplastificante
 - Retenedor de agua
 - Acelerador de adormecimiento
 - Hidrófugo
 - Inhibidor del adormecimiento
- Aditivos para morteros:
 - Inclusor de aire/plastificante
 - Inhibidor del adormecimiento para mortero fuertemente retrasado
- Adiciones:
 - Cenizas volantes
 - Humo de silicio
 - Escoria granulada

ADITIVOS:

El fabricante indicará las proporciones adecuadas de dosificación del producto, garantizará su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.

Debe tener un aspecto homogéneo.

El color debe ser uniforme y debe ajustarse a lo especificado por el fabricante.

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

Características esenciales:

- Efecto sobre la corrosión: No debe favorecer la corrosión del acero embebido en el material.
- Contenido en alcalinos (Na₂O, equivalente) (UNE-EN 480-12): ≤ valor especificado por el fabricante

Características complementarias:

- Componente activo (UNE-EN 480-6): Sin variaciones respecto al espectro de referencia especificado por el fabricante
- Densidad relativa, en aditivos líquidos (D) (ISO 758):
 - D ≥ 1,10: ± 0,03
 - D ≤ 1,10: ± 0,02

- Contenido en extracto seco convencional (T) (EN 480-8):

- T >= 20%: >= 0,95 T, < 1,05 T

- T < 20%: >= 0,90 T, < 1,10 T

- pH (ISO 4316): ± 1 o dentro de los límites declarados por el fabricante

ADITIVOS Y COLORANTES PARA HORMIGÓN:

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón o el tiempo de adormecimiento, deberán cumplir las condiciones del UNE EN 934-2.

Limitaciones de uso de aditivos

- Cloruro cálcico y productos con cloruros, sulfuros, sulfitos: prohibidos en hormigón armado y pretensado

- Aireantes: prohibidos en pretensados anclados por adherencia

- Plastificantes con efecto aireante: Serán admitidos si el aire ocluso es <=6% en volumen (UNE EN 12350-7)

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- Pretensado: <= 0,2% peso de cemento

- Armado: <= 0,4% peso de cemento

- En masa con armadura de fisuración: <= 0,4% peso de cemento

ADITIVOS PARA HORMIGONES:

Características esenciales:

- Contenido total de cloruros (ISO 1158): <= 0,10%, <= valor especificado por el fabricante

Características complementarias:

- Contenido cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): <= 0,10%, <= valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA HORMIGÓN INCLUSOR DE AIRE:

El aditivo aireante es un líquido para incorporar durante el amasado del hormigón o el mortero y que tiene por objeto producir finas burbujas de aire separadas y repartidas uniformemente, que sirven para mejorar el comportamiento hacia las heladas. Estas condiciones deben mantenerse durante el adormecimiento.

Características esenciales:

- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): >= 2,5%

- Contenido de aire total, en volumen (UNE-EN 12350-7): 4 - 6%

- Factor de espaciamiento de los huecos en el hormigón endurecido (UNE-EN 480-11): <= 0,200 mm

- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 75%

No utilizar agentes aireantes con hormigones excesivamente fluidos.

La proporción de aire en el hormigón debe controlarse de forma regular en la obra.

No se puede mezclar con otros tipos de aditivos sin la previa autorización de la DF.

Características complementarias:

- Diámetro de las burbujas (D): 10 <= D <= 1000 micras

ADITIVO PARA HORMIGÓN, REDUCTOR DE AGUA/PLASTIFICANTE:

El aditivo reductor de agua/plastificante es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón que tiene por objeto disminuir la cantidad de agua para una misma consistencia o aumentar el asentamiento en cono por una misma cantidad de agua.

Características esenciales:

- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 5%

- Resistencia a compresión a 7 y 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): >= 110%

- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): <= 2%

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN REDUCTOR DE AGUA DE ALTA ACTIVIDAD/SUPERPLASTIFICANTE:

El aditivo reductor de agua de alta actividad / superplastificante, es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón que tiene por objeto disminuir fuertemente la cantidad de agua para una misma consistencia o aumentar considerablemente el asentamiento en cono por una misma cantidad de agua.

Características esenciales:

- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): <= 2%

- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo a igual consistencia:

- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 12%

- Resistencia a compresión (UNE-EN 12390-3):

- 1 día: >= 140%

- 28 días: >= 115%

- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo, a igual relación agua/cemento:

- Consistencia:

- Asentamiento en cono (UNE-EN 12350-2): >= 120 mm

- Escorrentía (EN 12350-5): >= 160 mm

- Mantenimiento de la consistencia (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): >= 30 min después de la adición, no debe ser inferior a la consistencia inicial

- Resistencia a compresión a 28 días >= 90%

- Contenido en aire <= 2% en volumen

ADDITIVO PARA HORMIGÓN, RETENEDOR DE AGUA:

Aditivo que reduce la pérdida de agua, al disminuir la exudación.

Características esenciales:

- Exudación (UNE-EN 480-4): $\leq 50\%$
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): $\geq 80\%$

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADDITIVO PARA HORMIGÓN, HIDRÓFUGO:

El aditivo hidrófugo es un producto que se añade al hormigón o mortero en el momento de amasarlo y cuya función principal es incrementar la resistencia al paso del agua bajo presión a la pasta endurecida. Actúa disminuyendo la capilaridad.

Características esenciales:

- Absorción capilar a 7 días, en masa (UNE-EN 450-5): $\leq 50\%$
- Absorción capilar a 28 días, en masa (UNE-EN 450-5): $\leq 60\%$
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): $\geq 85\%$
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADDITIVO PARA HORMIGÓN, INHIBIDOR DE Adormecimiento:

El aditivo inhibidor del adormecimiento es un líquido que se incorpora en el momento de amasar el hormigón o mortero y tiene por objeto retrasar el inicio del adormecimiento.

El retraso del endurecimiento del hormigón será de forma que, a los dos o tres días, la resistencia alcanzada sea la misma que sin el aditivo.

Características esenciales:

- Tiempo de adormecimiento (UNE-EN 480-2):
 - Inicio de adormecimiento: \geq al del mortero de referencia + 90 min
 - Final de adormecimiento: \leq al del mortero de referencia + 360 min
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
 - 7 días: $\geq 80\%$
 - 28 días: $\geq 90\%$
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$
- Reducción de agua: $\geq 5\%$

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADDITIVO PARA HORMIGÓN, ACELERADOR DEL ADRECIAMIENTO:

El aditivo para preguntas es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón que tiene por objeto acelerar el proceso de adormecimiento.

Se debe dosificar con un sistema mecánico que asegure la regularidad y precisión de la proporción deseada de aditivo.

Debe ser compatible con el cemento, áridos, humo de sílice y fibras, en orden a garantizar en el hormigón proyectado las condiciones requeridas de resistencia, tanto en primera edad como en su evolución en el tiempo y también en relación con la durabilidad de la obra.

No debe empezar a actuar hasta el momento de añadir el agua.

Características esenciales:

- Tiempo de adormecimiento (UNE-EN 480-2):
 - Inicio de adormecimiento (a 20°C): ≥ 30 min
 - Final de adormecimiento (a 5°C): $\leq 60\%$
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
 - 28 días: $\geq 80\%$
 - 90 días: \geq que la del hormigón de ensayo a 28 días
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

Final del adormecimiento según la dosificación (ensayo Vicat):

- 2%: ≤ 90 min
- 3%: ≤ 30 min
- 4%: ≤ 3 min
- 5%: ≤ 2 min

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVOS PARA MORTEROS:

Características esenciales:

- Contenido total de cloruros (ISO 1158): \leq valor especificado por el fabricante
- Resistencia a compresión a 28 días (UNE-EN 1015-11): $\geq 70\%$ que la del mortero testigo

Características complementarias:

- Contenido cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): \leq valor especificado por el fabricante

ADDITIVO PARA MORTERO INCLUSOR DE AIRE/PLASTIFICANTE:

Aditivo que mejora la trabajabilidad o que permite una reducción del contenido de agua, por incorporación en el amasado, de una cantidad de pequeñas burbujas de aire uniformemente distribuidas, que quedan retenidas después del endurecimiento.

Características esenciales:

- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):
 - Después de un amasado normalizado: $A = 17 \pm 3\%$ en volumen
 - Después de 1 h en reposo: $\geq A - 3\%$
 - Después de un amasado largo: $\leq A + 5, \geq A - 5\%$

Características complementarias:

- Reducción de agua en masa (UNE EN-480-13): $\geq 8\%$

Los valores se han tomado en relación al propio mortero sin aditivo, a igual consistencia.

ADDITIVO PARA MORTERO INHIBIDOR DEL ADORMECIMIENTO:

El aditivo inhibidor del adormecimiento se incorpora en el momento del amasado y tiene por objeto retrasar el inicio del adormecimiento.

Características esenciales:

- Después de un amasado normalizado: $A = 17 \pm 3\%$ en volumen
- Después de 28 h en reposo: $\geq 0,70 A\%$
- Después de un amasado largo: $\leq A + 5, \geq A - 5\%$
- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):

Características complementarias:

- Consistencia después de 28 h en reposo (EN 1015-4): ± 15 mm del valor inicial
- Resistencia a la penetración después de 52 h (EN 1015-9): ≥ 5 N/mm² que la del mortero de ensayo con aditivo

Los valores se han tomado en relación al propio mortero sin aditivo, a igual consistencia.

COLORANDO:

El colorante es un producto inorgánico en polvo para incorporar a la masa del hormigón, mortero o lechada durante el amasado, que tiene por objeto dar un color determinado al producto final. Debe ser estable a los agentes atmosféricos, la cal y los álcalis del cemento; debe ser insoluble en agua, y no debe alterar el proceso de adormecimiento y endurecimiento, la estabilidad de volumen, ni las resistencias mecánicas del hormigón.

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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

ADICIONES:

En aplicaciones concretas de hormigón de alta resistencia fabricado con cemento tipo CEM I queda permitida la adición simultánea de cenizas volantes y humo de silicio siempre que la cantidad de humo de silicio no supere $\leq 10\%$ del peso del cemento y la suma de las adiciones (cenizas volantes+humo de silicio) no superen $\leq 20\%$ del peso total del cemento

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, se podrán utilizar cenizas volantes como adición en una cantidad $\leq 20\%$ del peso del cemento, o humo de silicio en una cantidad $\leq 10\%$ del peso del cemento

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 silicio 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 silicio debe superar el 10% del peso de cemento.

Si en el hormigón se adicionan cenizas volantes o humo de silicio, deberá utilizarse cemento del tipo CEM I

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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

CENIZAS VOLANTES:

Cenizas volantes para hormigones son exclusivamente los productos sólidos y en estado de fina división provenientes de la combustión de carbón bituminoso pulverizado, en las bóviles de centrales termoeléctricas, y que son arrastradas por los gases del proceso y recuperado por precipitación electrostática o por captación mecánica.

Las cenizas volantes deben poder utilizarse siempre que se considere que no deben repercutir a las características ni a la durabilidad del hormigón, y que no favorecerán la corrosión de las armaduras. Además, debe utilizarse un cemento tipo CEM I (se dan recomendaciones al UNE 83414-EX), y el hormigón deberá disponer de un certificado de garantía según el artículo 81º de la EHE.

Resultados según UNE-EN 450-1:

Características químicas, expresadas en proporciones en peso de la muestra seca:

- Contenido de sílice reactiva (UNE-EN 197-1): $\geq 25\%$
- Contenido de cloruros Cl⁻ (UNE 80-217): $\leq 0,10\%$
- Contenido de anhídrido sulfúrico SO₃ (EN 196-2): $\leq 3,0\%$
- Óxido de calcio libre (UNE-EN 451-1): $\leq 1\%$

(Se admiten contenidos hasta el 2,5% siempre que la estabilidad según art. 4.3.3 UNE EN 450 sea < 10 mm)

- Pérdida por calcinación (1h de combustión) (EN 196-2): $\leq 5,0\%$

Características físicas:

- Finura(% en peso retenido en el tamiz 0,045 mm) (UNE_EN 451-2): $\leq 40\%$
 - Índice de actividad (EN 196-1):
 - A 28 días: $> 75\%$
 - A 90 días: $> 85\%$
 - Expansión por el método de las agujas (UNE-EN 196-3): < 10 mm
- La especificación relativa a la expansión sólo debe tenerse en cuenta si el contenido de óxido de calcio libre supera el 1%, sin pasar del 2,5 %

Tolerancias:

- Densidad sobre valor medio declare fabricante (UNE 80-122): ± 150 kg/m³
- Pérdida al fuego: $+ 2,0\%$
- Finura: $+ 5,0\%$
- Variación de la finura: $\pm 5,0\%$
- Contenido de cloruros: $+ 0,01\%$
- Contenido de óxido de calcio libre: $+0,1\%$
- Contenido SO₃: $+ 0,5\%$
- Estabilidad: $+ 1,0$ mm
- Índice de actividad: $- 5,0\%$

HUMO DE SILICIO:

El humo de humo silicio o microsilicio es una adición en polvo para hormigones proyectados, que tiene por objeto mejorar su trabajabilidad, resistencia a medio plazo y compacidad. Es un subproducto de la reducción de cuarzo de gran pureza con carbón en hornos eléctricos de arco, del que se obtiene silicio y ferrosilicio.

La DF puede aceptar la utilización de un humo de silicio que no cumpla con los requisitos anteriores, siempre y cuando queden garantizados los requisitos del hormigón, tanto en fresco como en endurecido.

- Contenido de óxido de silicio (SiO₂): $\geq 85\%$
- Contenido de cloruros Cl⁻ (UNE 80-217): $< 0,10\%$
- Pérdida al fuego (UNE_EN 196-2): $< 5\%$
- Proporción de partículas inferiores a 1 micra: 90-95%
- Índice de actividad (UNE_EN 196-1): $> 100\%$
- Tolerancia en peso: $\pm 3\%$ del peso o volumen

ESCORIA GRANULADA:

La escoria granulada es escoria siderúrgica, que puede utilizarse como granulado fino en la confección de hormigones.

Se considera granulado fino lo que pasa por el tamiz 4 (UNE-EN 933-2).

Debe ser estable, es decir no debe contener silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

No debe contener sulfuros oxidables.

Contenido máximo de sustancias perjudiciales en % en peso:

- Terroz de arcilla: 1%
- Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE 7-050) y que flota en un líquido de peso específico 20 kN/m³ (UNE 7-244): 0,50
- Compuestos de azufre expresados en SO₃⁻ y referidos al granulado seco: 2%

Reactividad potencial con los álcalis del cemento: Nula

Pérdida de peso máximo experimentada por los granulados al ser sometidos a 5 ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico (UNE 7-136):

- Con sulfato sódico: $\leq 10\%$
- Con sulfato magnésico: $\leq 15\%$

ESCORIA GRANULADA PARA GRABA-ESCORIA:

Reactividad (PG 3/75): alfa > 20

Contenido de agua en peso (h) en función del coeficiente alfa de reactividad:

- $20 < \text{alfa} \leq 40$: $h < 15\%$
- $40 < \text{alfa} \leq 60$: $h < 20\%$
- $\text{alfa} > 60$: $h < 25\%$

La curva granulométrica debe quedar dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE	% Acumulativo de granulados
5	95 - 100
2,5	75 - 100
1,25	40 - 85
0,4	13 - 35
0,16	3 - 14
0,08	1 - 10

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO EN ADITIVOS Y COLORANTES:

Suministro: En envases cerrados herméticamente, sin alteraciones y con etiquetado.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la intemperie y de forma que no se alteren sus características.

El transporte y almacenamiento debe realizarse de forma que se evite la contaminación y la variación de las propiedades por factores físicos o químicos, tales como heladas o altas temperaturas.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ADICIONES

Suministro: A granel en camiones silo herméticos.

Almacenamiento: En silos herméticos. Los silos deben tener pintada una franja roja de 70 cm de anchura.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE ESCORIA GRANULADA:

Suministro: Protegido de forma que no se alteren sus características.

Almacenamiento: Protegidas de contaminaciones, especialmente las del suelo, y separando las diversas fracciones granulométricas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ADITIVOS PARA HORMIGONES:

UNE-EN 934-2:2002 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A1:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADITIVOS PARA MORTEROS:

UNE-EN 934-3:2004 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-3:2004/AC:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADICIONES PARA HORMIGONES:

UNE-EN 450-1:2006 Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 13263-1:2006 Humo de sílice para hormigón. Parte 1: Definiciones, requisitos y criterios de conformidad.

USO PARA HORMIGONES:

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 MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS:

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

- Productos para mortero para albañilería,
- Productos para hormigón:
- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

El suministro del producto debe venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además, debe incluir la designación del aditivo de acuerdo a la norma UNE EN 934-2.

El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también debe garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.

La documentación debe incluir también:

- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, debe exponer la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

La entrega de aditivos deberá ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde debe constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del Suministrador
- Número del certificado de marcado CE
- Número de serie de la hoja de suministro

- Identificación del Peticionario
- Fecha de la entrega
- Cantidad suministrada
- Designación del aditivo según Arte. 29.2 de la EHE-08
- Identificación del puesto de suministro

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:

En el embalaje o en el albarán de entrega, debe constar la siguiente información como mínimo:

- Designación (de acuerdo con el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-2)
- El nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de homogeneización antes de su uso, en su caso
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Deberán llevar 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 símbolo normalizado CE debe acompañarse de la siguiente información:
 - Número de identificación del organismo de certificación
 - Nombre o marca de identificación del fabricante
 - Las 2 últimas cifras del año de impresión del mercado
 - Referencia a la norma EN 934-2
 - Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
 - Designación del producto
 - Información de las características esenciales aplicables con los valores declarados, en su caso

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA MORTERO:

En el embalaje o en el albarán de entrega, debe constar la siguiente información como mínimo:

- Designación (de acuerdo con el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-3)
- El nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Deberán llevar 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 símbolo normalizado CE debe acompañarse de la siguiente información: ZA.3
 - Número de identificación del organismo de certificación
 - Nombre o identificación y dirección registrada del fabricante
 - Las 2 últimas cifras del año de impresión del mercado
 - Número del certificado de conformidad CE del control de producción en fábrica, en su caso
 - Referencia a la norma EN 934-3
 - Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
 - Designación del producto
 - Información de las características esenciales aplicables con los valores declarados, en su caso

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN COLORANTE PARA HORMIGONES:

El suministro del producto debe venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además, debe incluir la designación del aditivo de acuerdo a la norma UNE EN 934-2.

El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también debe garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.

La documentación debe incluir también:

- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, debe exponer la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

En la hoja de suministro debe constar:

- Identificación del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del peticionario
- Fecha de entrega
- Designación del aditivo
- Cantidad suministrada
- Identificación del puesto de suministro

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADICIONES:

El suministrador pondrá a disposición de la DF en caso de que ésta lo solicite, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad

aplicable, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 7.2.1 del CTE:

- Productos para hormigones, morteros y pastas:
- Sistema 1+: Declaración de Prestaciones

La entrega de adiciones deberá ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde deben constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del Suministrador
- Número del certificado de marcado CE, por las cenizas volantes y escorias granuladas
- Identificación de la instalación de procedencia (central térmica o alto horno) para cenizas volantes
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del Peticionario
- Fecha de la entrega
- Cantidad suministrada
- Designación de la adición según Arte. 30 del EHE-08
- Identificación del puesto de suministro

La documentación debe incluir también:

- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, debe exponer la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN CENIZAS VOLANTES:

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 símbolo normalizado del marcado CE debe acompañarse de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 450-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 450-1

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN HUMO DE SILICIO:

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 símbolo normalizado del marcado CE debe acompañarse de la siguiente información:

- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE
- Referencia a la norma UNE EN 13263-1
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información sobre características esenciales (tabla ZA.1) UNE-EN 13263-1

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del suministro del material, con recepción del correspondiente certificado de calidad de acuerdo a las condiciones exigidas.

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

OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVO INCLUSOR DE AIRE PARA HORMIGÓN:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, debe realizarse el ensayo de cantidad de aire ocluido (UNE-EN 12350-7).

OPERACIONES DE CONTROL EN COLORANTE:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

OPERACIONES DE CONTROL EN CENIZAS VOLANTES:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto:

- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Determinación de la finura de molienda (UNE-EN 451-2)
- Índice de actividad resistente con cemento pórtland (UNE-EN 450-1)
- Estabilidad de volumen (UNE-EN 196-3)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Porcentaje de óxido de cal libre (UNE-EN 451-1)
- Contenido de anhídrido sulfúrico (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN HUMO DE SILICIO:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto:

- Determinación de la pérdida por calcinación (UNE-EN 196-2)
- Índice de actividad resistente con cemento pórtland (UNE-EN 13263-1)
- Contenido de cloruros (UNE-EN 196-2)
- Contenido de óxido de silicio (UNE-EN 196-2)

OPERACIONES DE CONTROL EN ESCORIA GRANULADA:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes y en la EHE-08 en adición de humos de sílice.

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

La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, debe comprobarse mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 29º del 'EHE.

En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Suministrador del hormigón o elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado , que demuestre la conformidad del aditivo hacia las especificaciones del artículo 29º de la EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

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

No utilizar aditivos que no lleguen correctamente referenciados y acompañados con el correspondiente certificado de garantía del fabricante.

El Director de obra decidirá la aceptación de un producto colorante, así como su uso, a la vista de los resultados de los ensayos previos realizados.

En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Suministrador del hormigón o elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado , que demuestre la conformidad del aditivo hacia las especificaciones del artículo 29º de la EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

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

Los ensayos de comprobación del producto deben resultar conformes a las especificaciones del pliego.

La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 30º de la EHE .

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B08 - ADITIVOS, ADICIONES Y PRODUCTOS DE TRATAMIENTO PARA HORMIGONES, MORTERO Y BELADAS

B081 - ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES, MORTERO Y BELADAS

B081-- ADDITIVO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B081-06TZ.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Aditivos son aquellas sustancias o productos que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en el momento de amasarlos o previamente, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen modificaciones en el hormigón, mortero o lechada, en estado fresco y/o endurecido, de alguna de sus características, propiedades habituales o de su

comportamiento.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Aditivos para hormigón:
- Incluser de aire
- Reductor de agua/plastificante
- Reductor de agua de alta actividad/superplastificante
- Retenedor de agua
- Acelerador de adormecimiento
- Hidrófugo
- Inhibidor del adormecimiento
- Aditivos para morteros:
- Incluser de aire/plastificante
- Inhibidor del adormecimiento para mortero fuertemente retrasado

ADITIVOS:

El fabricante indicará las proporciones adecuadas de dosificación del producto, garantizará su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.

Debe tener un aspecto homogéneo.

El color debe ser uniforme y debe ajustarse a lo especificado por el fabricante.

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

Características esenciales:

- Efecto sobre la corrosión: No debe favorecer la corrosión del acero embebido en el material.
- Contenido en alcalinos (Na₂O, equivalente) (UNE-EN 480-12): \leq valor especificado por el fabricante

Características complementarias:

- Componente activo (UNE-EN 480-6): Sin variaciones respecto al espectro de referencia especificado por el fabricante
- Densidad relativa, en aditivos líquidos (D) (ISO 758):
- $D \geq 1,10: \pm 0,03$
- $D \leq 1,10: \pm 0,02$
- Contenido en extracto seco convencional (T) (EN 480-8):
- $T \geq 20\%: \geq 0,95 T, < 1,05 T$
- $T < 20\%: \geq 0,90 T, < 1,10 T$
- pH (ISO 4316): ± 1 o dentro de los límites declarados por el fabricante

ADITIVOS Y COLORANTES PARA HORMIGÓN:

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón o el tiempo de adormecimiento, deberán cumplir las condiciones del UNE EN 934-2.

Limitaciones de uso de aditivos

- Cloruro cálcico y productos con cloruros, sulfuros, sulfitos: prohibidos en hormigón armado y pretensado
- Aireantes: prohibidos en pretensados anclados por adherencia
- Plastificantes con efecto aireante: Serán admitidos si el aire ocluso es $\leq 6\%$ en volumen (UNE EN 12350-7)

El cloro total aportado por componentes de un hormigón no puede superar:

- 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

ADITIVOS PARA HORMIGONES:

Características esenciales:

- Contenido total de cloruros (ISO 1158): $\leq 0,10\%$, \leq valor especificado por el fabricante

Características complementarias:

- Contenido cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): $\leq 0,10\%$, \leq valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA HORMIGÓN INCLUSER DE AIRE:

Características esenciales:

- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\geq 2,5\%$
- Contenido de aire total, en volumen (UNE-EN 12350-7): 4 - 6%
- Factor de espaciamiento de los huecos en el hormigón endurecido (UNE-EN 480-11): $\leq 0,200$ mm
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): $\geq 75\%$

No utilizar agentes aireantes con hormigones excesivamente fluidos.

La proporción de aire en el hormigón debe controlarse de forma regular en la obra.

No se puede mezclar con otros tipos de aditivos sin la previa autorización de la DF.

Características complementarias:

- Diámetro de las burbujas (D): $10 \leq D \leq 1000$ micras

ADITIVO PARA HORMIGÓN, REDUCTOR DE AGUA/PLASTIFICANTE:

El aditivo reductor de agua/plastificante es un producto para incorporar durante el amasado

del hormigón que tiene por objeto disminuir la cantidad de agua para una misma consistencia o aumentar el asentamiento en cono por una misma cantidad de agua.

Características esenciales:

- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): $\geq 5\%$
- Resistencia a compresión a 7 y 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): $\geq 110\%$
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN REDUCTOR DE AGUA DE ALTA ACTIVIDAD/SUPERPLASTIFICANTE:

El aditivo reductor de agua de alta actividad / superplastificante, es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón que tiene por objeto disminuir fuertemente la cantidad de agua para una misma consistencia o aumentar considerablemente el asentamiento en cono por una misma cantidad de agua.

Características esenciales:

- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$
- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo a igual consistencia:
- Reducción de agua (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): $\geq 12\%$
- Resistencia a compresión (UNE-EN 12390-3):
- 1 día: $\geq 140\%$
- 28 días: $\geq 115\%$
- Valores en relación al mismo hormigón sin aditivo, a igual relación agua/cemento:
- Consistencia:
- Asentamiento en cono (UNE-EN 12350-2): ≥ 120 mm
- Escorrentía (EN 12350-5): ≥ 160 mm
- Mantenimiento de la consistencia (UNE-EN 12350-2 o EN 12350-5): ≥ 30 min después de la adición, no debe ser inferior a la consistencia inicial
- Resistencia a compresión a 28 días $\geq 90\%$
- Contenido en aire $\leq 2\%$ en volumen

ADITIVO PARA HORMIGÓN, RETENEDOR DE AGUA:

Aditivo que reduce la pérdida de agua, al disminuir la exudación.

Características esenciales:

- Exudación (UNE-EN 480-4): $\leq 50\%$
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): $\geq 80\%$

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, HIDRÓFUGO:

El aditivo hidrófugo es un producto que se añade al hormigón o mortero en el momento de amasarlo y cuya función principal es incrementar la resistencia al paso del agua bajo presión a la pasta endurecida. Actúa disminuyendo la capilaridad.

Características esenciales:

- Absorción capilar a 7 días, en masa (UNE-EN 450-5): $\leq 50\%$
- Absorción capilar a 28 días, en masa (UNE-EN 450-5): $\leq 60\%$
- Resistencia a compresión a 28 días del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3): $\geq 85\%$
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, INHIBIDOR DE Adormecimiento:

El aditivo inhibidor del adormecimiento es un líquido que se incorpora en el momento de amasar el hormigón o mortero y tiene por objeto retrasar el inicio del adormecimiento.

El retraso del endurecimiento del hormigón será de forma que, a los dos o tres días, la resistencia alcanzada sea la misma que sin el aditivo.

Características esenciales:

- Tiempo de adormecimiento (UNE-EN 480-2):
- Inicio de adormecimiento: \geq al del mortero de referencia + 90 min
- Final de adormecimiento: \leq al del mortero de referencia + 360 min
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
- 7 días: $\geq 80\%$
- 28 días: $\geq 90\%$
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$
- Reducción de agua: $\geq 5\%$

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA HORMIGÓN, ACELERADOR DEL ADRECIAMIENTO:

El aditivo para preguntas es un producto para incorporar durante el amasado del hormigón que tiene por objeto acelerar el proceso de adormecimiento.

Se debe dosificar con un sistema mecánico que asegure la regularidad y precisión de la proporción deseada de aditivo.

Debe ser compatible con el cemento, áridos, humo de sílice y fibras, en orden a garantizar en

el hormigón proyectado las condiciones requeridas de resistencia, tanto en primera edad como en su evolución en el tiempo y también en relación con la durabilidad de la obra.

No debe empezar a actuar hasta el momento de añadir el agua.

Características esenciales:

- Tiempo de adormecimiento (UNE-EN 480-2):
- Inicio de adormecimiento (a 20°C): ≥ 30 min
- Final de adormecimiento (a 5°C): $\leq 60\%$
- Resistencia a compresión del hormigón con aditivo, en relación al hormigón testigo sin aditivo (UNE-EN 12390-3):
- 28 días: $\geq 80\%$
- 90 días: \geq que la del hormigón de ensayo a 28 días
- Contenido de aire en el hormigón fresco, en volumen (UNE-EN 12350-7): $\leq 2\%$

Final del adormecimiento según la dosificación (ensayo Vicat):

- 2%: ≤ 90 min
- 3%: ≤ 30 min
- 4%: ≤ 3 min
- 5%: ≤ 2 min

Los valores se han tomado en relación con el mismo hormigón sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVOS PARA MORTEROS:

Características esenciales:

- Contenido total de cloruros (ISO 1158): \leq valor especificado por el fabricante
- Resistencia a compresión a 28 días (UNE-EN 1015-11): $\geq 70\%$ que la del mortero testigo

Características complementarias:

- Contenido cloruros solubles en agua (UNE-EN 480-10): \leq valor especificado por el fabricante

ADITIVO PARA MORTERO INCLUSOR DE AIRE/PLASTIFICANTE:

Aditivo que mejora la trabajabilidad o que permite una reducción del contenido de agua, por incorporación en el amasado, de una cantidad de pequeñas burbujas de aire uniformemente distribuidas, que quedan retenidas después del endurecimiento.

Características esenciales:

- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):
- Después de un amasado normalizado: $A = 17 \pm 3\%$ en volumen
- Después de 1 h en reposo: $\geq A - 3\%$
- Después de un amasado largo: $\leq A + 5, \geq A - 5\%$

Características complementarias:

- Reducción de agua en masa (UNE EN-480-13): $\geq 8\%$

Los valores se han tomado en relación al propio mortero sin aditivo, a igual consistencia.

ADITIVO PARA MORTERO INHIBIDOR DEL ADORMECIMIENTO:

El aditivo inhibidor del adormecimiento se incorpora en el momento del amasado y tiene por objeto retrasar el inicio del adormecimiento.

Características esenciales:

- Después de un amasado normalizado: $A = 17 \pm 3\%$ en volumen
- Después de 28 h en reposo: $\geq 0,70 A\%$
- Después de un amasado largo: $\leq A + 5, \geq A - 5\%$
- Contenido de aire (EN 1015-7 método A):

Características complementarias:

- Consistencia después de 28 h en reposo (EN 1015-4): ± 15 mm del valor inicial
- Resistencia a la penetración después de 52 h (EN 1015-9): ≥ 5 N/mm² que la del mortero de ensayo con aditivo

Los valores se han tomado en relación con el mismo mortero sin aditivo, a igual consistencia.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO EN ADITIVOS Y COLORANTES:

Suministro: En envases cerrados herméticamente, sin alteraciones y con etiquetado.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la intemperie y de forma que no se alteren sus características.

El transporte y almacenamiento debe realizarse de forma que se evite la contaminación y la variación de las propiedades por factores físicos o químicos, tales como heladas o altas temperaturas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ADITIVOS PARA HORMIGONES:

UNE-EN 934-2:2002 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A1:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-2:2002/A2:2006 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

ADITIVOS PARA MORTEROS:

UNE-EN 934-3:2004 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 934-3:2004/AC:2005 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

USO PARA HORMIGONES:

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS:

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

- Productos para mortero para albañilería,
- Productos para hormigón:
- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones

El suministro del producto debe venir acompañado del certificado de calidad correspondiente y la ficha técnica del fabricante. Además, debe incluir la designación del aditivo de acuerdo a la norma UNE EN 934-2.

El certificado debe indicar las proporciones adecuadas de dosificación del producto, e indicar su función principal; también debe garantizar su efectividad y que no produzca alteraciones en las características mecánicas o químicas del hormigón o mortero.

La documentación debe incluir también:

- Nombre del laboratorio
- Si no es un laboratorio público, debe exponer la declaración de estar acreditado para realizar los ensayos
- Fecha de emisión del certificado
- Garantía de que el tratamiento estadístico es equivalente

La entrega de aditivos deberá ir acompañada de una hoja de suministro proporcionada por el suministrador, donde debe constar como mínimo los siguientes datos:

- Identificación del Suministrador
- Número del certificado de marcado CE
- Número de serie de la hoja de suministro
- Identificación del Peticionario
- Fecha de la entrega
- Cantidad suministrada
- Designación del aditivo según Arte. 29.2 del EHE-08 o el 31.2 en el CÓDIGO ESTRUCTURAL
- Identificación del puesto de suministro

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:

En el embalaje o en el albarán de entrega, debe constar la siguiente información como mínimo:

- Designación (de acuerdo con el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-2)
- El nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de homogeneización antes de su uso, en su caso
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Deberán llevar el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado CE debe acompañarse de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca de identificación del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Referencia a la norma EN 934-2
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables con los valores declarados, en su caso

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN ADITIVOS PARA MORTERO:

En el embalaje o en el albarán de entrega, debe constar la siguiente información como mínimo:

- Designación (de acuerdo con el apartado 8 de la norma UNE-EN 934-3)
- El nombre del lote y fábrica de producción
- Requisitos para el almacenamiento, incluido límite de tiempo a partir del cual las propiedades ya no están garantizadas
- Instrucciones de uso y precauciones relativas a la seguridad
- Intervalo de uso recomendado por el fabricante
- Deberán llevar el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado CE debe acompañarse de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o identificación y dirección registrada del fabricante
- Las 2 últimas cifras del año de impresión del marcado
- Número del certificado de conformidad CE del control de producción en fábrica, en su caso
- Referencia a la norma EN 934-3
- Descripción del producto (nombre genérico, material, uso previsto, etc.)
- Designación del producto
- Información de las características esenciales aplicables con los valores declarados, en su caso

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Control del suministro del material, con recepción del correspondiente certificado de calidad de acuerdo con las condiciones exigidas.

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

OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVOS PARA HORMIGÓN:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, deben realizarse los ensayos identificativos del producto (UNE-EN 934-2).

OPERACIONES DE CONTROL EN ADITIVO INCLUSOR DE AIRE PARA HORMIGÓN:

Cada vez que cambie el suministrador, y al menos en una ocasión a lo largo de la obra, debe realizarse el ensayo de cantidad de aire ocluido (UNE-EN 12350-7).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas UNE correspondientes y en la EHE-08 o el CÓDIGO ESTRUCTURAL en adición de humos de sílice.

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

La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, debe comprobarse mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 29° del 'EHE o el artículo 31 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

En el caso de los aditivos que no dispongan del marcado CE, el Constructor, o el Suministrador del hormigón o elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con una antigüedad inferior a 6 meses, realizado por un laboratorio de control autorizado, que demuestre la conformidad del aditivo hacia las especificaciones del artículo 29° de la EHE-08 o el artículo 31 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido por los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B0A - FERRETERÍA

B0A1 - ALAMBROS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

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

Se han considerado los siguientes tipos:

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Debe ser de sección constante y uniforme.

Debe cumplir las especificaciones de la norma UNE 36722.

ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:

Su recubrimiento de zinc debe ser homogéneo, liso, sin discontinuidades, escamas, granos, rugosidades o grietas, no debe tener manchas ni otras imperfecciones superficiales.

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

Resistencia a la tracción (UNE 37-504):

- Calidad G1 o G2: 1770 N/mm²
- Calidad G3: 1570 N/mm²

Adherencia del recubrimiento (UNE 37-504): Debe cumplir

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

El recubrimiento de PVC debe cumplir las especificaciones del apartado 6.3 del UNE 36-732.

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

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

Resistencia a la tracción:

- Calidad recocido: ≤ 600 N/mm²
- Calidad duro: > 600 N/mm²

Tolerancias:

- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En rollos. En el embalaje o albarán de entrega deben constar 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 a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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 - CLAVES

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Elementos metálicos para sujetar cosas introduciéndolos mediante golpes o impactos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Gafas de pala y punta
- Claves de impacto
- Claves de acero

- Claves de cobre
- Claves de acero galvanizado
- Tachas de acero

Llaves son tallos metálicos, puntiagudos de un extremo y con una cabeza a la otra.

Tachas son clavos cortos con la cabeza grande y plana.

Gafas de pala y punta son clavos grandes y planos con la cabeza formada al doblar el tallo, utilizados para unir las construcciones con las paredes.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Deben tener la forma, tamaños y resistencias adecuados a los elementos que deben unir.

Tienen que ser rectas, con la punta afilada y regular.

Los clavos de acero deben cumplir 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 debe ser liso, sin discontinuidades, ni exfoliaciones y no debe tener manchas ni otras imperfecciones superficiales.

Protección de galvanizado: ≥ 275 g/m²

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

Tolerancias de los clavos y tachuelas:

- Largo: ± 1 D

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

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 a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento para las gafas de pala y punta.

CLAVES Y TACHAS:

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

B0AK - CLAVE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0AK-07AS.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos metálicos para sujetar cosas introduciéndolos mediante golpes o impactos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Claves de acero
- Claves de cobre
- Claves de acero galvanizado

Llaves son tallos metálicos, puntiagudos de un extremo y con una cabeza a la otra.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Deben tener la forma, tamaños y resistencias adecuados a los elementos que deben unir.

Tienen que ser rectas, con la punta afilada y regular.

Los clavos de acero deben cumplir 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 debe ser liso, sin discontinuidades, ni exfoliaciones y no debe tener manchas ni otras imperfecciones superficiales.

Protección de galvanizado: ≥ 275 g/m²

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

Tolerancias de los clavos y tachuelas:

- Largo: ± 1 D

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: Empaquetados.

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

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

CLAVES Y TACHAS:

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

B0AM - ALAMBRE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0AM-078F.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

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

Se han considerado los siguientes tipos:

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

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Debe ser de sección constante y uniforme.

Debe cumplir las especificaciones de la norma UNE 36722.

ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:

Su recubrimiento de zinc debe ser homogéneo, liso, sin discontinuidades, escamas, granos, rugosidades o grietas, no debe tener manchas ni otras imperfecciones superficiales.

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

Resistencia a la tracción (UNE 37-504):

- Calidad G1 o G2: 1770 N/mm²
 - Calidad G3: 1570 N/mm²
- Adherencia del recubrimiento (UNE 37-504): Debe cumplir
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 de carbono, galvanizado en caliente, con un recubrimiento orgánico de PVC aplicado por extrusión o sinterización.

El recubrimiento de PVC debe cumplir las especificaciones del apartado 6.3 del UNE 36-732.

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

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

Resistencia a la tracción:

- Calidad recocido: ≤ 600 N/mm²
- Calidad duro: > 600 N/mm²

Tolerancias:

- Diámetro: tabla 1 UNE 36-732

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En rollos. En el embalaje o albarán de entrega deben constar 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 CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

B0B - ACERO Y METAL EN PERFILES O BARRAS

B0B3 - MALLAS ELECTROSOLDADAS

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón:

Se han considerado los siguientes elementos:

- Malla electrosoldada

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

En caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de Gobierno de la Generalidad de Cataluña de 9 de junio de

1998, exige que los materiales sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel de calidad equivalente, según las normas aplicables a los Estados miembros de la Unión Europea o de la Asociación Europea de Libre Comercio.

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

Los productos de acero para armaduras pasivas no deben tener defectos superficiales ni fisuras.

La armadura debe ser limpia, sin manchas de grasa, de aceite, de pintura, de polvo o de cualquier otra materia perjudicial.

Los alambres lisos sólo se pueden utilizar como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Las barras corrugadas deben tener al menos dos filas de corrugas transversales, uniformemente distribuidas a lo largo de toda la longitud. Dentro de cada fila, las corrugas deben estar uniformemente espaciadas.

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

- Diámetro nominal: debe ajustarse a los valores especificados en la tabla 6 de la UNE-EN 10080.

- Diámetros nominales $\leq 10,00$ mm: Variación en intervalos de medio mm

- Diámetros nominales $> 10,00$ mm: Variación en unidades enteras de mm

- Dimensiones y geometría de las corrugas: Debe cumplir lo especificado en el apartado 7.4.2 de la UNE-EN 10080.

- Masa por metro: El valor nominal debe ser el especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 10080, en relación con el diámetro nominal y el área nominal de la sección transversal

- Sección equivalente: $\geq 95,5\%$ Sección nominal

- Aptitud al doblado:

- Ensayo doblado con ángulo $\geq 180^\circ$ (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No debe apreciarse roturas o fisuras

- Ensayo doblado -desdoblado con ángulo $\geq 90^\circ$ (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se debe apreciar roturas o fisuras

Tensión de adherencia (ensayo de la viga UNE-EN 10080):

- Tensión de adherencia:

- $D < 8$ mm: $\geq 6,88$ N/mm²

- 8 mm $\leq D \leq 32$ mm: $\geq (7,84-0,12 D)$ N/mm²

- $D > 32$ mm: $\geq 4,00$ N/mm²

- Tensión de última de adherencia:

- $D < 8$ mm: $\geq 11,22$ N/mm²

- 8 mm $\leq D \leq 32$ mm: $\geq (12,74-0,19 D)$ N/mm²

- $D > 32$ mm: $\geq 6,66$ N/mm²

- Composición química (% en masa):

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

C|C|Ceq|S|P|C|N|

| | %máx. | %máx. | %máx. | %máx. | %máx. | %máx. |

-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Colada 0,22 0,050 0,050 0,050 0,800 0,012

|Producto | 0,24 | 0,052 | 0,055 | 0,055 | 0,850 | 0,014 |

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

Ceq = Carbono equivalente

Puede superarse el valor máximo para el Carbono en un 0,03% en masa, si el valor del Carbono equivalente disminuye en un 0,02% en masa.

Las características anteriores deben determinarse según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

ALAMBROS CORRUGADOS Y ALAMBROS LISOS:

Alambre corrugados son los que cumplen los requisitos establecidos por la UNE-EN 10080 para la fabricación de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Alambre lisos son los que cumplen los requisitos establecidos por la UNE-EN 10080 para la fabricación de elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados deben ajustarse a la serie (mm):

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14 mm

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

- Características mecánicas:

- B 500 T

- Límite elástico f_y : ≥ 500 N/mm²

- Carga unitaria de rotura f_s : ≥ 550 N/mm²

- Alargamiento a la rotura: $\geq 8\%$

- Relación f/f_y : $\geq 1,03$

Las características anteriores deben determinarse según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

MALLA ELECTROSOLDADA:

Armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y que sus puntos de contacto quedan unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en una instalación industrial ajena en la obra.

La composición de la malla puede ser barras corrugadas o alambres corrugados, pero no la mezcla de ambos.

Los componentes de un panel pueden ser elementos simples o emparejados.

El producto debe designarse según lo especificado en el apartado 5.2 de la UNE-EN 10080:

- Descripción de la forma
- Referencia a la norma EN
- Dimensiones nominales: Dimensiones de los componentes, dimensiones del panel, separación entre elementos y sobrelargos
- Clases técnicas de los aceros

Los componentes de la malla deben cumplir las especificaciones que les son aplicables según sean barras o alambres. Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

- Carga de despegue de las uniones soldadas (Fs): $0,25 f_y \times A_n$
(A_n = Sección transversal nominal del mayor de los elementos de la unión en mallas simples o de uno de los elementos emparejados, en mallas dobles)

- Diámetros relativos de los elementos:

- Mallas simples: $d_{mín} \leq 0,6 d_{máx}$

($d_{mín}$: diámetro nominal de la armadura transversal, $d_{máx}$: diámetro nominal de la armadura más gruesa)

- Mallas elementos pareados: $0,7 d_s \leq d_t \leq 1,25 d_s$

(d_s : diámetro nominal de las armaduras simples; d_t : diámetro nominal de las armaduras pareadas)

- Separación entre armaduras longitudinales y transversales: ≤ 50 mm

- Sobrelargos (prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal): 25 mm

Tolerancias:

- Largo y ancho: ± 25 mm o $\pm 0,5\%$ (el mayor)

- Separación entre armaduras: ± 15 mm o $\pm 7,5\%$ (la mayor)

Las características anteriores deben determinarse según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Almacenamiento: en lugares en los que queden protegidos de la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de períodos largos de almacenamiento en obra, se inspeccionará la superficie para comprobar que no existan alteraciones superficiales.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: $< 1\%$

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Tienen que llevar grabadas, una marca que identifique el país de origen y la fábrica y otra que identifica la clase técnica (según lo especificado en el apartado 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080), esta marca s debe repetir a intervalos $\leq 1,5$ m

Cada partida de acero deberá ir acompañada de una hoja de suministro que, como mínimo, contendrá la siguiente información:

- Identificación del suministrador
- Número de identificación de la certificación de homologación de adherencia (apartado 32.2 EHE-08)
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la fábrica
- Fecha de entrega y nombre del peticionario
- Cantidad de acero suministrado clasificado por diámetros y tipos de acero
- Diámetros suministrados
- Designación de los tipos de aceros suministrados según EHE-08, UNE-EN 10080
- Forma de suministro: barra o rollo
- Identificación y puesto de suministro
- Sistema de identificación adoptado según EHE-08, UNE-EN 10080
- Clase técnica según lo especificado en el apartado 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080
- Indicación, en su caso, de procedimientos especiales de soldadura

El fabricante facilitará un certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de las características anteriores, donde se incluirá la siguiente información:

- Fecha de emisión del certificado
- Certificado del ensayo de doblado-desdoblado
- Certificado del ensayo de doblado simple
- Certificado del ensayo de fatiga en aceros tipo SD
- Certificado del ensayo de deformación alternativa en aceros tipo SD
- Certificado de homologación de adherencia en caso de que se garantice las características de adherencia mediante el ensayo

de la viga

- Marca comercial del acero
- Forma de suministro: barra o rollos

En Mallas electrosoldadas, debe facilitarse además:

- Certificado del ensayo de despegue de los nudos
- Certificado de calificación del personal que realiza la soldadura no resistente
- Certificado de homologación de soldadores y del proceso de soldadura

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Para cada partida de suministro que llegue a la obra:
- Recepción del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según artículo 32 de la norma EHE-08.
- Inspección visual del material y observación de las marcas de identificación.
- Cuando el acero disponga de marcado CE se comprobará su conformidad mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos del marcado permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32 de la EHE-08.

Mientras no esté vigente el marcado CE por aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, tendrán que ser conformes a la EHE-08 ya la UNE-EN 10080. La demostración de esta conformidad se podrá efectuar mediante:

- La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme al Anexo 19 de la EHE-08
- La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. Se hará en función de la cantidad de acero suministrado:
- Suministro < 300 t:

Se dividirá el suministro en lotes de como máximo 40 t que sean del mismo suministrador, fabricante, designación y serie, y se tomarán 2 probetas donde se realizarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de la sección equivalente
 - Comprobación de las características geométricas
 - Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
- Además, se comprobará al menos en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero utilizado y su fabricante, el límite elástico, la carga de rotura, el alargamiento de rotura, y el alargamiento bajo carga máxima.

- Suministro \geq 300 t:

Se tomarán 4 probetas para la comprobación de las características mecánicas del caso anterior.

Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, donde se declaren los fabricantes y coladas de cada suministro. Además, facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante, donde se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos de cada colada. En este caso, se efectuarán ensayos de contraste de trazabilidad de colada, mediante la determinación de las características químicas sobre 1 de cada cuatro lotes, realizando al menos 5 ensayos.

La composición química podrá presentar las siguientes variaciones respecto al certificado de control de producción para ser aceptada:

- %Cassaig = %Ccertificado: $\pm 0,03$
- %Ceq ensayo = %Ceq certificado: $\pm 0,03$
- %Paseo = %Pcertificado: $\pm 0,008$
- %Saseo = %Scertificado: $\pm 0,008$
- %Nassaig = %Ncertificado: $\pm 0,002$

Una vez comprobada la trazabilidad de la colada, se realizará la división en lotes de al menos 15 barras. Para cada lote, se ensayarán 2 probetas sobre las que se realizarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de la sección equivalente
- Comprobación de las características geométricas
- Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
- Comprobación del límite elástico, la carga de ruptura, la relación entre ellos, y el alargamiento de ruptura
- En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento del acero podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos, de como máximo un año de antigüedad, que cumplan con el artículo 38.10, y realizado en un laboratorio acreditado
- En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento del acero podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos, de como máximo un año de antigüedad, que cumplan con el artículo 32º, y realizado en un laboratorio acreditado.

- Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas durante el suministro o su fabricación en obra:

El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de las características mecánicas, las de adherencia y las de sus dimensiones geométricas, así como las características en caso de realizar soldadura resistente.

En caso de disponer de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá eximir a la realización de las comprobaciones experimentales.

Se definirá como lote de control experimental cuando se cumpla:

- Peso del lote \leq 30 t
- Las armaduras fabricadas en central ajena a la obra, deberán ser suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de chatarra
- Si se fabrican en obra, las que se hayan producido en un período de 1 mes
- Estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto

Los ensayos para realizar el control, se realizarán en laboratorios autorizados.

- Comprobación de la conformidad de las características mecánicas:

- Armaduras fabricadas sin procesos de soldadura: se realizará el ensayo a tracción sobre 2 probetas para cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie. Si el acero estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta. En caso de que no se hayan utilizado procesos de enderezado, se podrá eximir la realización de estos ensayos.
- Armaduras fabricadas con procesos de soldadura: se tomarán 4 muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos del proceso de soldadura, realizándose: ensayos de tracción sobre 2 probetas de los diámetros más pequeños de cada muestra, y ensayos de doblado simple, o el de doblado desdoblado, sobre 2 probetas de los mayores diámetros. Si el acero estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta.
- Comprobación de la conformidad de las características de adherencia:
Se tomará una muestra de 2 probetas para cada uno de los diámetros que formen parte del lote de acero enderezado, determinando las características geométricas. En caso de que el acero disponga de un certificado de las características de adherencia según el anexo C de la UNE EN 10080, sólo será necesario determinar la altura de la corruga.
- Comprobación de la conformidad de las características geométricas:
Se realizará, sobre cada unidad a comprobar, una inspección para determinar la correspondencia de los diámetros de las armaduras y el tipo de acero entre lo indicado en el proyecto y la hoja de suministro. Además se revisará que la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones, y los diámetros de doblado, no presenten desviaciones observables a simple vista en los tramos rectos, y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respecto a las formas de despiece del proyecto son conformes con las tolerancias establecidas en el mismo, o conformes al anexo 11 de la EHE-08.
- Comprobaciones adicionales en caso de soldadura resistente:
Si se utiliza una soldadura resistente para la elaboración del armado en fábrica, la DF deberá pedir las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si la elaboración del armado se hace en obra, la DF permitirá la realización de la soldadura resistente sólo en caso de que se haga un control de ejecución intenso.
Además, la DF tendrá que disponer la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con 7.2 de la UNE 36832.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

La toma de muestra se realizará siguiendo las indicaciones de la DF, de acuerdo con la norma UNE 36-092 y la EHE-08. El control planteado se realizará antes de empezar el hormigonado de las estructuras, en el caso de material sin marca de calidad, o antes de la puesta en servicio en caso de que disponga de dicha marca de calidad de producto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se aceptará el lote siempre que, en el caso del enderezado, las características mecánicas de la armadura presenten resultados conformes a los márgenes definidos en la EHE-08 (art. 32.2). En el caso de otros procesos, se aceptará el lote cuando los ensayos de tracción y doblado cumplan con las especificaciones establecidas.

En caso de no cumplirse con alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras del mismo lote. Si se volviera a producir un incumplimiento de alguna especificación, se rechazaría el lote.

En el caso del acero suministrado en barra, y respecto a las características de adherencia, se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el art. 32.2 de la EHE-08. En caso contrario, se volverá a realizar una toma de muestras del mismo lote, y si se volviera a dar un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote entero.

La DF rechazará las armaduras que presenten un grado de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se considerará oxidación excesiva cuando mediante un cepillado con púas metálicas, se determine una pérdida de peso de la barra probeta superior al 1%. Deberá comprobarse que una vez eliminado el óxido, la altura de la corruga cumple con los límites establecidos en el art. 32.2 de la EHE-08.

En el caso de producirse un incumplimiento en las características geométricas, se rechazará la armadura que presente defectos, procediéndose al repaso de toda la remesa. Si las comprobaciones resultan satisfactorias, se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B0B - ACERO Y METAL EN PERFILES O BARRAS

B0B8- - MALLA ELECTROSOLDADA DE BARRAS CORRUGADAS DE ACERO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0B8-107Q, B0B8-107V.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón:

Se han considerado los siguientes elementos:

- Malla electrosoldada

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

En caso de que el material se utilice en obra pública, el acuerdo de Gobierno de la Generalidad de Cataluña de 9 de junio de 1998, exige que los materiales sean de calidad certificada o puedan acreditar un nivel de calidad 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 u otros distintivos de la Comunidad Europea. Los productos de acero para armaduras pasivas no deben tener defectos superficiales ni fisuras.

La armadura debe ser limpia, sin manchas de grasa, de aceite, de pintura, de polvo o de cualquier otra materia perjudicial.

Los alambres lisos sólo se pueden utilizar como elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Las barras corrugadas deben tener al menos dos filas de corrugas transversales, uniformemente distribuidas a lo largo de toda la longitud. Dentro de cada fila, las corrugas deben estar uniformemente espaciadas.

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

- Diámetro nominal: debe ajustarse a los valores especificados en la tabla 6 de la UNE-EN 10080.
- Diámetros nominales $\leq 10,00$ mm: Variación en intervalos de medio mm
- Diámetros nominales $> 10,00$ mm: Variación en unidades enteras de mm
- Dimensiones y geometría de las corrugas: Debe cumplir lo especificado en el apartado 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Masa por metro: El valor nominal debe ser el especificado en la tabla 6 de la UNE-EN 10080, en relación con el diámetro nominal y el área nominal de la sección transversal
- Sección equivalente: $\geq 95,5\%$ Sección nominal
- Aptitud al doblado:
- Ensayo doblado con ángulo $\geq 180^\circ$ (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No debe apreciarse roturas o fisuras
- Ensayo doblado -desdoblado con ángulo $\geq 90^\circ$ (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No se debe apreciar roturas o fisuras

Tensión de adherencia (ensayo de la viga UNE-EN 10080):

- Tensión de adherencia:
- $D < 8$ mm: $\geq 6,88$ N/mm²
- 8 mm $\leq D \leq 32$ mm: $\geq (7,84-0,12 D)$ N/mm²
- $D > 32$ mm: $\geq 4,00$ N/mm²
- Tensión de última de adherencia:
- $D < 8$ mm: $\geq 11,22$ N/mm²
- 8 mm $\leq D \leq 32$ mm: $\geq (12,74-0,19 D)$ N/mm²
- $D > 32$ mm: $\geq 6,66$ N/mm²
- Composición química (% en masa):

	C	Ceq	S	P	C	N
		%máx.	%máx.	%máx.	%máx.	%máx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producto	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carbono equivalente

Puede superarse el valor máximo para el Carbono en un 0,03% en masa, si el valor del Carbono equivalente disminuye en un 0,02% en masa.

Las características anteriores deben determinarse según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

ALAMBROS CORRUGADOS Y ALAMBROS LISOS:

Alambre corrugados son los que cumplen los requisitos establecidos por la UNE-EN 10080 para la fabricación de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Alambre lisos son los que cumplen los requisitos establecidos por la UNE-EN 10080 para la fabricación de elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados deben ajustarse a la serie (mm):

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14 mm

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su

caso:

- Características mecánicas:
- B 500 T
- Límite elástico f_y : ≥ 500 N/mm²
- Carga unitaria de rotura f_s : ≥ 550 N/mm²
- Alargamiento a la rotura: $\geq 8\%$
- Relación f/f_y : $\geq 1,03$

Las características anteriores deben determinarse según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

MALLA ELECTROSOLDADA:

Armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y que sus puntos de contacto quedan unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en una instalación industrial ajena en la obra.

La composición de la malla puede ser barras corrugadas o alambres corrugados, pero no la mezcla de ambos.

Los componentes de un panel pueden ser elementos simples o emparejados.

El producto debe designarse según lo especificado en el apartado 5.2 de la UNE-EN 10080:

- Descripción de la forma
- Referencia a la norma EN
- Dimensiones nominales: Dimensiones de los componentes, dimensiones del panel, separación entre elementos y sobrelargos
- Clases técnicas de los aceros

Los componentes de la malla deben cumplir las especificaciones que les son aplicables según sean barras o alambres.

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

- Carga de despegue de las uniones soldadas (F_s): $0,25 f_y \times A_n$
- (A_n = Sección transversal nominal del mayor de los elementos de la unión en mallas simples o de uno de los elementos emparejados, en mallas dobles)
- Diámetros relativos de los elementos:
- Mallas simples: $d_{\min} \leq 0,6 d_{\max}$
(d_{\min} : diámetro nominal de la armadura transversal, d_{\max} : diámetro nominal de la armadura más gruesa)
- Mallas elementos pareados: $0,7 d_s \leq d_t \leq 1,25 d_s$
(d_s : diámetro nominal de las armaduras simples; d_t : diámetro nominal de las armaduras pareadas)
- Separación entre armaduras longitudinales y transversales: ≤ 50 mm
- Sobrelargos (prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal): 25 mm

Tolerancias:

- Largo y ancho: ± 25 mm o $\pm 0,5\%$ (el mayor)
- Separación entre armaduras: ± 15 mm o $\pm 7,5\%$ (la mayor)

Las características anteriores deben determinarse según la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Almacenamiento: en lugares en los que queden protegidos de la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de períodos largos de almacenamiento en obra, se inspeccionará la superficie para comprobar que no existan alteraciones superficiales.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: $< 1\%$

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Tienen que llevar grabadas, una marca que identifique el país de origen y la fábrica y otra que identifique la clase técnica (según lo especificado en el apartado 10 de la UNE-EN 10080), esta marca debe repetirse a intervalos $\leq 1,5$ m

Cada partida de acero deberá ir acompañada de una hoja de suministro que, como mínimo, contendrá la siguiente información:

- Identificación del suministrador
- Número de identificación de la certificación de homologación de adherencia (apartado 32.2 EHE-08 o 34.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la fábrica
- Fecha de entrega y nombre del peticionario
- Cantidad de acero suministrado clasificado por diámetros y tipos de acero
- Diámetros suministrados
- Designación de los tipos de aceros suministrados según UNE-EN 10080
- Forma de suministro: barra o rollo
- Identificación y puesto de suministro
- Sistema de identificación adoptado según UNE-EN 10080
- Clase técnica según lo especificado en el apartado 10 de la UNE-EN 10080
- Indicación, en su caso, de procedimientos especiales de soldadura

El fabricante facilitará un certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de las características anteriores, donde se incluirá la siguiente información:

- Fecha de emisión del certificado
- Certificado del ensayo de doblado-desdoblado
- Certificado del ensayo de doblado simple
- Certificado del ensayo de fatiga en aceros tipo SD
- Certificado del ensayo de deformación alternativa en aceros tipo SD
- Certificado de homologación de adherencia en caso de que se garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga
- Marca comercial del acero
- Forma de suministro: barra o rollos

Según EHE en Mallas electrosoldadas, debe facilitarse además:

- Certificado del ensayo de despegue de los nudos
- Certificado de calificación del personal que realiza la soldadura no resistente
- Certificado de homologación de soldadores y del proceso de soldadura

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Para cada partida de suministro que llegue a la obra:
- Recepción del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según artículo 32 de la norma EHE-08 o artículo 34 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- Inspección visual del material y observación de las marcas de identificación.
- Cuando el acero disponga de marcado CE se comprobará su conformidad mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos del mercado permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32 de la EHE-08 o el artículo 34 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Mientras no esté vigente el marcado CE para aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes al EHE-08 o al CÓDIGO ESTRUCTURAL y al UNE-EN 10080. La demostración de esta conformidad se podrá efectuar mediante:

- La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, conforme al artículo 81 de la EHE-08 o al artículo 18 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

- La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. Se hará en función de la cantidad de acero suministrado:

- Suministro < 300 t:
 - Se dividirá el suministro en lotes de como máximo 40 t que sean del mismo suministrador, fabricante, designación y serie, y se tomarán 2 probetas donde se realizarán los siguientes ensayos:
 - Comprobación de la sección equivalente
 - Comprobación de las características geométricas
 - Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
 - Además, se comprobará al menos en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero utilizado y su fabricante, el límite elástico, la carga de rotura, el alargamiento de rotura, y el alargamiento bajo carga máxima.
- Suministro ≥ 300 t:
 - Se tomarán 4 probetas para la comprobación de las características mecánicas del caso anterior.

- Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, donde se declaren los fabricantes y coladas de cada suministro. Además, facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante, donde se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos de cada colada. En este caso, se efectuarán ensayos de contraste de trazabilidad de colada, mediante la determinación de las características químicas sobre 1 de cada cuatro lotes, realizando al menos 5 ensayos.
- La composición química podrá presentar las siguientes variaciones respecto al certificado de control de producción para ser aceptada:
 - %Cassaig = %Ccertificado: $\pm 0,03$
 - %Ceq ensayo = %Ceq certificado: $\pm 0,03$
 - %Paseo = %Pcertificado: $\pm 0,008$
 - %Saseo = %Scertificado: $\pm 0,008$
 - %Nassaig = %Ncertificado: $\pm 0,002$
- Una vez comprobada la trazabilidad de la colada, se hará la división en lotes de al menos 15 barras. Para cada lote, se ensayarán 2 probetas sobre las que se realizarán los siguientes ensayos:
 - Comprobación de la sección equivalente
 - Comprobación de las características geométricas
 - Ensayo de doblado-desdoblado, o alternativamente, el de doblado simple
 - Comprobación del límite elástico, la carga de ruptura, la relación entre ellos, y el alargamiento de ruptura
 - En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento del acero podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos, de como máximo un año de antigüedad y realizado en un laboratorio acreditado
 - En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento del acero podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos, de como máximo un año de antigüedad, que cumplan con el artículo 32 de la EHE o el artículo 34 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, y realizado en un laboratorio acreditado.
 - Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas durante el suministro o su fabricación en obra:
 - El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de las características mecánicas, las de adherencia, y las de sus dimensiones geométricas, así como las características en caso de realizar soldadura resistente.
 - En caso de disponer de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá eximir a la realización de las comprobaciones experimentales.
 - Se definirá como lote de control experimental cuando se cumpla:
 - Peso del lote ≤ 30 t
 - Las armaduras fabricadas en central ajena a la obra, deberán ser suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de chatarra
 - Si se fabrican en obra, las que se hayan producido en un período de 1 mes
 - Estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto
- Los ensayos para realizar el control, se realizarán en laboratorios autorizados.
- Comprobación de la conformidad de las características mecánicas:
 - Armaduras fabricadas sin procesos de soldadura: se realizará el ensayo a tracción sobre 2 probetas para cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie. Si el acero estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta. En caso de que no se hayan utilizado procesos de enderezado, se podrá eximir la realización de estos ensayos.
 - Armaduras fabricadas con procesos de soldadura: se tomarán 4 muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos del proceso de soldadura, realizándose: ensayos de tracción sobre 2 probetas de los diámetros más pequeños de cada muestra, y ensayos de doblado simple, o el de doblado desdoblado, sobre 2 probetas de los mayores diámetros. Si el acero estuviera en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la DF podrá realizar los ensayos sobre una única probeta.
 - Comprobación de la conformidad de las características de adherencia:
 - Se tomará una muestra de 2 probetas para cada uno de los diámetros que formen parte del lote de acero enderezado, determinando las características geométricas. En caso de que el acero disponga de un certificado de las características de adherencia según el anexo C de la UNE EN 10080, sólo será necesario determinar la altura de la corruga.
 - Comprobación de la conformidad de las características geométricas:
 - Se realizará, sobre cada unidad a comprobar, una inspección para determinar la correspondencia de los diámetros de las armaduras y el tipo de acero entre lo indicado en el proyecto y la hoja de suministro. Además se revisará que la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones, y los diámetros de doblado, no presenten desviaciones observables a simple vista en los tramos rectos, y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respecto a las formas de despiece del proyecto son conformes con las tolerancias establecidas en el mismo, o conformes al anexo 11 de la EHE-08.
 - Comprobaciones adicionales en caso de soldadura resistente:
 - Si se utiliza una soldadura resistente para la elaboración del armado en fábrica, la DF

deberá pedir las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si la elaboración del armado se hace en obra, la DF permitirá la realización de la soldadura resistente sólo en caso de que se haga un control de ejecución intenso.

- Además, la DF deberá disponer la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con 7.2 de la UNE 36832.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

La toma de muestra se realizará siguiendo las indicaciones de la DF, de acuerdo a la norma UNE 36-092 y al EHE-08 o CÓDIGO ESTRUCTURAL. El control planteado se realizará antes de empezar el hormigonado de las estructuras, en el caso de material sin marca de calidad, o antes de la puesta en servicio en caso de que disponga de dicha marca de calidad de producto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se aceptará el lote siempre que, en el caso del enderezado, las características mecánicas de la armadura presenten resultados conformes a los márgenes definidos en la EHE-08 (art. 32.2) o el CÓDIGO ESTRUCTURAL (art 34.2). En el caso de otros procesos, se aceptará el lote cuando los ensayos de tracción y doblado cumplan con las especificaciones establecidas.

En caso de no cumplirse con alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras del mismo lote. Si se volviera a producir un incumplimiento de alguna especificación, se rechazaría el lote.

En el caso del acero suministrado en barra, y respecto a las características de adherencia, se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el art. 32.2 de la EHE-08 o el art. 34.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. En caso contrario, se volverá a realizar una toma de muestras del mismo lote, y si se volviera a dar un incumplimiento de alguna especificación, se rechazará el lote entero.

La DF rechazará las armaduras que presenten un grado de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se considerará oxidación excesiva cuando mediante un cepillado con púas metálicas, se determine una pérdida de peso de la barra probeta superior al 1%.

Deberá comprobarse que una vez eliminado el óxido, la altura de la corruga cumple con los límites establecidos en el art. 32.2 de la EHE-08 o el art. 34.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

En el caso de producirse un incumplimiento en las características geométricas, se rechazará la armadura que presente defectos, procediéndose al repaso de toda la remesa. Si las comprobaciones resultan satisfactorias, se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

B0D2 - TABLONES

B0D21- - TABLÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0D21-07OY.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tablón de madera que proviene de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Las caras deben ser planas, escuadradas y deben tener las aristas vivas.

Los extremos deben estar terminados mediante corte de sierra, a escuadra.

Conservará sus características para el número de usos previstos.

No debe tener signos de putrefacción, carcomas, hongos, nudos muertos, astillas, semas ni decoloraciones.

Se pueden admitir grietas superficiales producidas por la desecación que no afecten a las características de la madera.

Peso específico aparente (UNE 56-531) (P):) : 4 <= P <= 6 kN/m3

Contenido de humedad (UNE 56-529): $\leq 15\%$
Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal
Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): $0,35\% \leq C \leq 0,55\%$
Coeficiente de elasticidad:
- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm^2
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm^2
Dureza (UNE 56-534): ≤ 4
Resistencia a la compresión (UNE 56-535):
- En la dirección paralela a las fibras: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$
- En la dirección perpendicular a las fibras: $\geq 10 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a la tracción (UNE 56-538):
- En la dirección paralela a las fibras: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$
- En la dirección perpendicular a las fibras: $\geq 2,5 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a la flexión (UNE 56-537): $\geq 30 \text{ N/mm}^2$
Resistencia al esfuerzo cortante: $\geq 5 \text{ N/mm}^2$
Resistencia al resquebrajamiento (UNE 56-539): $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$
Tolerancias:
- Largo nominal: $+ 50 \text{ mm}$, $- 25 \text{ mm}$
- Anchura nominal: $\pm 2 \text{ mm}$

Clase	Grosor nominal (mm)	Tolerancia (mm)
T1	< 50 $50 \text{ a } 75$ > 75	± 3 ± 4 $+6, -3$
T2		± 2 ± 3 $+5, -2$
T3		$\pm 1,5$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$

- Flecha: $\pm 5 \text{ mm/m}$
- Torsión: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: De modo que no se alteren sus condiciones.
Almacenamiento: De modo que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

B0D3 - LATAS

B0D31- - LATA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0D31-07P4.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Lata de madera que proviene de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, compactas y paralelas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Las caras deben ser planas, escuadradas y deben tener las aristas vivas.

Los extremos deben estar terminados mediante corte de sierra, a escuadra.

Conservará sus características para el número de usos previstos.

No debe tener signos de putrefacción, carcomas, hongos, nudos muertos, astillas, semas ni decoloraciones.

Se pueden admitir grietas superficiales producidas por la desecación que no afecten a las características de la madera.

Peso específico aparente (UNE 56-531) (P): $4 \leq P \leq 6 \text{ kN/m}^3$

Contenido de humedad (UNE 56-529): $\leq 15\%$

Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal

Coefficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): $0,35\% \leq C \leq 0,55\%$

Coefficiente de elasticidad:

- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm^2

- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm^2

Dureza (UNE 56-534): ≤ 4

Resistencia a la compresión (UNE 56-535):

- En la dirección paralela a las fibras: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

- En la dirección perpendicular a las fibras: $\geq 10 \text{ N/mm}^2$

Resistencia a la tracción (UNE 56-538):

- En la dirección paralela a las fibras: $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

- En la dirección perpendicular a las fibras: $\geq 2,5 \text{ N/mm}^2$

Resistencia a la flexión (UNE 56-537): $\geq 30 \text{ N/mm}^2$

Resistencia al esfuerzo cortante: $\geq 5 \text{ N/mm}^2$

Resistencia al resquebrajamiento (UNE 56-539): $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$

Tolerancias:

- Largo nominal: + 50 mm, - 25 mm

- Anchura nominal: $\pm 2 \text{ mm}$

+-----+			
Clase	Grosor nominal (mm)		

	< 50	50 a 75	> 75

	Tolerancia (mm)		

T1	± 3	± 4	$+6, -3$
T2	± 2	± 3	$+5, -2$
T3	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$

+-----+

- Flecha: $\pm 5 \text{ mm/m}$

- Torsión: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: De modo que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: De modo que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

B0D7 - TABLEROS

B0D70- - TABLERO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0D70-0CEP.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tableros encofrados.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tablero de madera
- Tablero aglomerado de madera

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Las caras deben ser planas, escuadradas y deben tener las aristas vivas. Los extremos deben estar terminados mediante corte de sierra, a escuadra. Conservará sus características para el número de usos previstos.

Tolerancias:

- Largo nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Anchura nominal: ± 2 mm
- Grosor: $\pm 0,3$ mm
- Rectitud de aristas: ± 2 mm/m
- Ángulos: $\pm 1^\circ$

TABLEROS DE MADERA:

Tablero de madera que proviene de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

No debe tener signos de putrefacción, carcomas, hongos, nudos muertos, astillas, semas ni decoloraciones.

Se pueden admitir grietas superficiales producidas por la desecación que no afecten a las características de la madera.

Peso específico aparente (UNE 56-531) (P): $4 \leq P \leq 6$ kN/m³

Contenido de humedad (UNE 56-529): $\leq 15\%$

Higroscopicidad (UNE 56-532): Normal

Coefficiente de contracción volumétrica (UNE 56533) (C): $0,35\% \leq C \leq 0,55\%$

Coefficiente de elasticidad:

- Madera de pino: Aprox. 15000 N/mm²
- Madera de abeto: Aprox. 14000 N/mm²

Dureza (UNE 56-534): ≤ 4

Resistencia a la compresión (UNE 56-535):

- En la dirección paralela a las fibras: ≥ 30 N/mm²
- En la dirección perpendicular a las fibras: ≥ 10 N/mm²

Resistencia a la tracción (UNE 56-538):

- En la dirección paralela a las fibras: ≥ 30 N/mm²
- En la dirección perpendicular a las fibras: $\geq 2,5$ N/mm²

Resistencia a la flexión (UNE 56-537): ≥ 30 N/mm²

Resistencia al esfuerzo cortante: ≥ 5 N/mm²

Resistencia al resquebrajamiento (UNE 56-539): $\geq 1,5$ N/mm²

TABLEROS DE AGLOMERADO DE MADERA:

Tablero de fibras lignocelulósicas aglomeradas en seco mediante resinas sintéticas y prensado en caliente.

Debe estar frotado con papel de lija por ambas caras.

No debe tener defectos superficiales.

Peso específico: $\geq 6,5$ kN/m³

Módulo de elasticidad:

- Mínimo: 2100 N/mm²
- Medio: 2500 N/mm²

Humedad del tablero (UNE 56710): $\geq 7\%$, $\leq 10\%$

Hinchamiento en:

- Grosor: $\leq 3\%$
- Largo: $\leq 0,3\%$

- Absorción de agua: $\leq 6\%$

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: $\geq 0,6 \text{ N/mm}^2$

Resistencia al arranque de tornillos:

- En la cara: $\geq 1,40 \text{ kN}$
- En el canto: $\geq 1,15 \text{ kN}$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: De modo que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: De modo que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B0D - MATERIALES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

B0DZ - MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRADOS Y APUNTALAMIENTOS

B0DZ1 - - DESENCOFRANTE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B0DZ1-0ZLZ.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES 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 encofrados.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Tensores para encofrados de madera
- Grapas para encofrados metálicos
- Flejos de acero laminado en frío con perforaciones, para el montaje de encofrados metálicos
- Desencofrantes
- Conjuntos de perfiles metálicos desmontables para soporte de encofrado de techos o casetones recuperables
- Andamios metálicos
- Elementos auxiliares para paneles 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 entramado, barandillas, soportes, etc.
- Plancha de acero, de 8 a 12 mm de grosor para protección de zanjas, pozos, etc.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Todos los elementos deben ser compatibles con el sistema de montaje que utilice el encofrado o apuntalamiento y no deben disminuir sus características ni su capacidad portante.

Deben tener la resistencia y la rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las

tolerancias dimensionales y para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones que puedan producirse sobre los mismos como consecuencia del proceso de hormigonamiento y, especialmente, por las presiones del hormigón fresco o de los métodos de compactación utilizados.

Estas condiciones deben mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar las tensiones a que será sometido durante el desencofrado o desmoldeado.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón, salvo 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
DESENCOFRANTE:

Barniz antiadherente formado con siliconas o preparado con aceites solubles en agua o grasa diluida.

No debe utilizarse como desencofrante el gasoil, las grasas comunes ni otros productos análogos.

Debe evitar la adherencia entre el hormigón y el encofrado, sin alterar el aspecto posterior del hormigón ni impedir la aplicación de revestimientos.

No impedirá la construcción de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que deban unirse para trabajar de forma solidaria.

No alterará las propiedades del hormigón con el que esté en contacto, ni las armaduras o el encofrado, y no producirá efectos perjudiciales en el medioambiente

Se facilitará a la DF un certificado donde se reflejen las características del producto y sus posibles efectos sobre el hormigón, antes de su aplicación

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: De modo que no se alteren sus condiciones.

Almacenamiento: En lugar seco, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de forma que no se alteren sus condiciones.

DESENCOFRANTE:

Tiempo máximo de almacenamiento: 1 año

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

B7 - IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

B7B - GEOTÉXTILES

B7B1- - GEOTÉXTIL

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural), que puede ser no tejido, tejido o tricotado, que se utiliza en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil.

Se han considerado los siguientes materiales:

- Fielto de polipropileno formado por filamentos sintéticos no tejidos ligados mecánicamente

- Fieltro de poliéster termoestable hecho con fibras de poliéster sin tejer, consolidado mecánicamente mediante punzonamiento
- Fieltro con un 70% de fibras de polipropileno y un 30% de fibras de polietileno, sin tejer, termosoldado
- Fieltro tejido de fibras de polipropileno
- Fibra de vidrio con inserciones de hilos de refuerzo longitudinales

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La función principal del geotextil puede ser:

- F: Filtración
- S: Separación
- R: Refuerzo
- D: Drenaje
- P: Protección
- STR: Relajación de tensiones entre capas del firme
- B: Barrera entre capas para impermeabilización del firme

Un geotextil puede ser apto para varias funciones.

La función de separación no puede especificarse sola, debe ir con la de filtración o refuerzo. La lámina extendida debe tener un aspecto uniforme y sin defectos. Los bordes deben ser rectos.

Debe ser resistente a la perforación ya los esfuerzos de tracción en su plano.

Debe ser permeable al agua y al vapor.

Debe resistir la acción de los agentes climáticos y de las sustancias activas naturales del suelo.

Los geotextiles que no se hayan sometido al ensayo de resistencia a la intemperie deben cubrirse el mismo día de su colocación.

Las características exigidas para los geotextiles están en función del uso y vienen regulados por la norma correspondiente. La relación uso-norma-funciones es la siguiente:

- UNE-EN 13249: Carreteras y otras zonas de tráfico (excepto vías ferroviarias y capas de tráfico asfáltico): F, R, F+S, R+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13250: Construcciones ferroviarias: F, R, F+S, I+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13251: Movimientos de tierras, cimientos y estructuras de contención: F, R, F+S, I+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13252: Sistemas de drenaje: F, D, F+S, F+D, F+S+D
- UNE-EN 13253: Obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes): F, R, F+S, I+S, F+R, F+R+S
- UNE-EN 13254: Construcción de embalses y prisas: F, R, P, F+S, I+S, F+R, I+P, F+R+S
- UNE-EN 13255: Construcción de canales: F, R, P, F+S, I+S, F+R, I+P, F+R+S
- UNE-EN 13256: Construcción de túneles y estructuras subterráneas: P
- UNE-EN 13257: Vertederos de residuos sólidos: F, R, P, F+S, I+S, F+R, I+P, F+R+S
- UNE-EN 13265: Contenedores de residuos líquidos: F, R, P, F+R, I+P
- UNE-EN 15381: Pavimentos y capas de tráfico asfálticas: R, STR, B, R+STR+B

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

Para todos los geotextiles:

- Características esenciales:
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 10319)
- Alargamiento a la carga máxima (UNE-EN ISO 10319)
- Durabilidad (UNE EN correspondiente según su uso)

Para todos los geotextiles excepto para uso en pavimentos y capas de tráfico asfálticas:

- Características complementarias para condiciones de uso específicas:
- Resistencia a la tracción de solapes y juntas (UNE-EN ISO 10321)
- Características de fricción (UNE-EN ISO 12957-1, UNE-EN ISO 12957-2)
- Resistencia al deterioro durante la instalación bajo carga repetida (UNE-EN ISO 10722)

Función: Filtración (F).

- Características esenciales:

- Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
- Dimensión de apertura característica (UNE-EN ISO 12956)
- Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (índice de velocidad) (UNE-EN ISO 11058)
- Características complementarias para condiciones de uso específicas:

- Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Abrasión (UNE-EN ISO 13427), en construcciones ferroviarias

Función: Refuerzo (R) o Refuerzo y Separación (R+S):

- Características esenciales:

- Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
- Características complementarias para condiciones de uso específicas, excepto en pavimentos y capas de tráfico asfálticas:
- Rigidez al 2%, 5% y 10% (UNE-EN ISO 10319)

- Fluencia en tracción (UNE-EN 13431)
 - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (índice de velocidad) (UNE-EN ISO 11058)
 - Características complementarias para condiciones de uso específicas, en construcciones ferroviarias:
 - Abrasión (UNE-EN ISO 13427)
 - Características complementarias para condiciones de uso específicas, en pavimentos y capas de tráfico asfálticas:
 - Resistencia al envejecimiento a la intemperie (UNE-EN 12224)
 - Punto de fusión (UNE-EN ISO 3146)
 - Resistencia alcalina (UNE-EN 14030)
- Función: Filtración y Separación (F+S):
- Características esenciales:
 - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
 - Dimensión de apertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (índice de velocidad) (UNE-EN ISO 11058)
- Función: Filtración y Refuerzo (F+R) o Filtración, Refuerzo y Separación (F+R+S):
- Características esenciales:
 - Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
 - Dimensión de apertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (índice de velocidad) (UNE-EN ISO 11058)
- Función: Drenaje (D):
- Características esenciales:
 - Capacidad de flujo de agua en el plano (blando/blando) (UNE-EN ISO 12958)
 - Características complementarias:
 - Fluencia en compresión (UNE-EN ISO 25619-1)
 - Características complementarias para condiciones de uso específicas:
 - Resistencia a la tracción de juntas internas (UNE-EN ISO 13426-2)
 - Capacidad de flujo de agua en el plano (blando/rígido o rígido/rígido) (UNE-EN ISO 12958)
- Función: Filtración y drenaje (F+D):
- Características esenciales:
 - Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
 - Capacidad de flujo de agua en el plano (blando/blando) (UNE-EN ISO 12958)
 - Dimensión de apertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (índice de velocidad) (UNE-EN ISO 11058)
- Función: Filtración, separación y drenaje (F+S+D):
- Características esenciales:
 - Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
 - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Capacidad de flujo de agua en el plano (blando/blando) (UNE-EN ISO 12958)
 - Dimensión de apertura característica (UNE-EN ISO 12956)
 - Permeabilidad al agua perpendicularmente al plano (índice de velocidad) (UNE-EN ISO 11058)
- Función: Protección (P):
- Características esenciales:
 - Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
 - Características de protección: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)
- Función: Refuerzo y Protección (I+P):
- Características esenciales:
 - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
 - Características de protección: (UNE-EN 13719, UNE-EN 14574)
- Función relajación de tensiones (STR):
- Características esenciales:
 - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Retención del betún (UNE-EN 15381)
 - Características complementarias para condiciones de uso específicas:
 - Resistencia al envejecimiento a la intemperie (UNE-EN 12224)
 - Punto de fusión (UNE-EN ISO 3146)
 - Resistencia alcalina (UNE-EN 14030)
- Función: Barrera entre capas (B):
- Características esenciales:
 - Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
 - Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
 - Características complementarias para condiciones de uso específicas:
 - Resistencia al envejecimiento a la intemperie (UNE-EN 12224)
 - Punto de fusión (UNE-EN ISO 3146)
 - Resistencia alcalina (UNE-EN 14030)
- Función: Refuerzo, relajación de tensiones y barrera entre capas (R+STR+B):

- Características esenciales:
- Punzonamiento estático (ensayo CBR) (UNE-EN ISO 12236)
- Resistencia a la perforación dinámica (ensayo por caída del cono) (UNE-EN ISO 13433)
- Retención del betún (UNE-EN 15381)

Los geotextiles que se utilicen en obras de carreteras reguladas por el PG-3, tendrán que cumplir las especificaciones adicionales para cada uso que se especifican en el artículo 290 del mismo.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar.

Almacenamiento: En lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes.

Los rollos deben mantenerse en su envase, apilados en posición horizontal.

Cuando el almacenamiento en obra sea superior a 15 días se colocarán en lugares protegidos del sol.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

UNE-EN 13249:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas de tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).

UNE-EN 13250:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en construcciones ferroviarias.

UNE-EN 13251:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

UNE-EN 13252:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en sistemas de drenaje.

UNE-EN 13253:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).

UNE-EN 13254:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13255:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de canales.

UNE-EN 13256:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.

UNE-EN 13257:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en los vertederos de residuos sólidos.

UNE-EN 13265:2017 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en proyectos de contenedores de residuos líquidos.

UNE-EN 15381:2008 Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas.

* Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

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

- Productos para carreteras, vías férreas, cimentaciones y muros, sistemas de drenaje, control de la erosión, embalses y presas, canales, túneles y estructuras subterráneas, vertederos de residuos líquidos o contención, almacenamiento de residuos sólidos o vertederos de residuos de Función: Fluido o barrera de gas, capa de protección, drenaje y/o filtración, y refuerzo,

- Productos para pavimentos y capas de tráfico asfálticas de Función: Refuerzo, relajación de tensiones y barrera entre capas:

- Sistema 2+: Declaración de Prestaciones
- Productos utilizados en todas las obras de Función: capa de separación:
- Sistema 4: Declaración de Prestaciones

El albarán contendrá, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombres y dirección del fabricante y de la empresa suministradora
- Fecha de suministro y fabricación
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Designación de la marca comercial y tipos de producto suministrado
- Nombre y dirección del comprador y del destino
- Referencia del pedido
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario

El producto debe estar marcado de forma clara e indeleble con la información especificada en la norma UNE-EN ISO 10320.

El producto llevará marcas de identificación para el control durante la instalación, que contengan al menos nombre y tipo de producto, que se repitan cada 5 m.

El símbolo de marcado CE estará fijado directamente al geotextil o a una etiqueta fijada en el mismo. Cuando no sea posible se fijará en el embalaje o en la documentación de acompañamiento.

El marcado y etiquetado CE debe incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE
- Los dos últimos dígitos del año en el que se fijó el marcado por primera vez
- Código de identificación y tipos de producto
- Número de referencia de la declaración de prestaciones
- Nivel o clase de prestaciones declarado
- Fecha de la especificación técnica armonizada aplicable
- Número de identificación del organismo de certificación
- Uso previsto, según se especifica en la norma armonizada aplicable

Información a suministrar con el producto:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Identificación del producto
- Masa nominal en kg
- Dimensiones
- Masa nominal por unidad de superficie (g/m²)
- Tipo de polímero principal
- Clasificación del producto según ISO 10318

En caso de que el material declare contenido reciclado, el fabricante mostrará, si se le pide, la documentación que acredite dicho contenido.

OPERACIONES DE CONTROL:

Comprobación de que la documentación que acompaña al producto es la establecida en el punto anterior.

Verificación de que los valores declarados en los documentos de marcado CE cumplen las especificaciones de la DT.

Inspección visual del material en cada suministro.

Si se detecta cualquier anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, la DF podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones y ensayos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse 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 admitirán las membranas que no se presenten en buen estado, debidamente etiquetadas y acompañadas con el correspondiente certificado de calidad del fabricante en el que se garanticen las condiciones exigidas.

En caso de no conformidad de algún ensayo o comprobación, la DF indicará las medidas a adoptar (nuevos ensayos o rechazo del lote).

B7 - IMPERMEABILIZACIONES Y AISLAMIENTOS

B7J - MATERIALES PARA JUNTOS, SELLADOS Y RECONSTRUCCIÓN VOLÚMENES

B7J7- - MASILLA PARA SELLADOS, DE BASE ASFÁLTICA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B7J7-0GUC.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales plásticos de diferente composición, sin forma específica que sirven para cerrar una junta entre materiales de obra para que quede garantizada su estanqueidad.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Masilla de silicona: Mástico monocomponente de caucho de silicona, de elasticidad permanente, con sistema reactivo acético (ácido), amínico (básico) o neutro
- Masilla de polisulfuros bicomponente: Mástico elastómero bicomponente de resinas epoxi y caucho de polisulfuros con aditivos y cargas
- Masilla de poliuretano monocomponente o bicomponente: Mástico de poliuretano con aditivos y cargas de elasticidad permanente
- Masilla acrílica: Mástico monocomponente de consistencia plástica de polímeros acrílicos en dispersión acuosa, con aditivos y cargas
- Masilla de butilos: Mástico monocomponente tixotrópico de caucho butilo de elasticidad permanente
- Masilla de oleo-resinas: Mástico monocomponente de oleo-resinas con aditivos y cargas de plasticidad permanente
- Masilla de caucho-asfalto: Masilla de aplicación en frío, a base de betunes asfálticos, resinas, fibras minerales y elastómeros
- Masilla asfáltica de aplicación en caliente, a base de betunes modificados con elastómeros y cargas minerales
- Espuma de poliuretano en aerosol: Espuma monocomponente autoexpandible
- Masilla para junta de placas de yeso laminado

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

No debe tener grumos ni principios de aglomeración.

Salvo la masilla de caucho-asfalto, la asfáltica y la utilizada para placas de cartón-yeso, el resto de masillas deben tener la consistencia adecuada para su aplicación con pistola.

Características físicas:

```

+-----+
Tipo masilla |Densidad |Temperatura |Deformación |Resistencia a|
| a 20°C |de aplicación |máx. a 5°C | temperatura|
| | (g/cm3) | | |
+-----+-----+-----+-----+-----+
Silicona neutra 1,07-1,15 -10 - +35 °C 20-30% -45 - +200 °C
Silicona ácida 1,01-1,07 -10 - +35°C 20-30% - - -
ó básica | | | | |
|Polisulfuro | >= 1,35 | -10 - +35°C | 30% | -30 - +70°C |
Bicomponente |||||
|Poliuretano | 1,2 | 5 - 35°C | 15-25% -30 - +70°C |
monocomponente | | | | |
|Poliuretano | 1,5-1,7 | 5 - 35°C | 25% | -50 - +80°C |
Bicomponente |||||
|Acrílica | 1,5-1,7 | 5 - 40°C | 10-15% | -15 - +80°C |
|De butilos |1,25-1,65 | 15 - 30°C | 10% | -20 - +70°C |
|De oleo-resinas |1,45-1,55 | -10 - +35°C| 10% | -15 - +80°C |
+-----+
    
```

Características mecánicas:

```

+-----+
Tipo masilla | Resistencia a | Módulo de elasticidad al | Dureza |
| | la tracción |100% de alargamiento |Shore A |
| | (N/mm2) | (N/mm2) | |
+-----+-----+-----+-----+
Silicona neutra >> 0,7 0,2 12° - 20°
Silicona ácida >= 1,6 0,5 25° - 30°
ó básica | | | | |
|Polisulfuro | >= 2,5 | - | 60° |
Bicomponente |
|Poliuretano | >= 1,5 | 0,3 |30° - 35°|
monocomponente 0,3 - 0,37 N/mm2 | |
| | |(polimerización rápida)| |
|Poliuretano | - | 1,5 | - |
Bicomponente |
|Acrílica | - | 0,1 | - |
    
```

{De butilos | - | - |15° - 20°|
+-----+
MASILLA DE SILICONA:
Se vulcaniza a temperatura ambiente por acción de la humedad del aire, convirtiéndose en una masa consistente y elástica.
Base: Caucho-silicona
Alargamiento hasta la rotura:
- Neutra: >= 500%
- Ácida o básica: >= 400%
MASILLA DE POLISULFUROS BICOMPONENTE:
Una vez mezclados ambos componentes a temperatura >= 10°C, se transforma en un material elastomérico que vulcaniza sin retracciones, y no le afecta la humedad.
La mezcla debe tener un color uniforme en toda su superficie.
Base: Polisulfuros + reactivo
Temperatura óptima de la mezcla: 10 ° C - 20 ° C
MASILLA DE POLIURETANO MONOCOMPONENTE BICOMPONENTE:
Se vulcaniza a temperatura ambiente por acción de la humedad del aire, convirtiéndose en una masa consistente y elástica.
La mezcla debe tener un color uniforme en toda su superficie.
Base:
- Monocomponente: Poliuretano
- Bicomponente: Poliuretano + reactivo
Temperatura óptima de la mezcla: 15 ° C - 20 ° C
MASILLA ACRÍLICA:
El proceso de reticulación comienza a evaporar el agua de la masa, que se convierte en una pasta tixotrópica consistente y con cierta elasticidad.
Base: Polímeros acrílicos
MASILLA DE BUTILES:
Vulcaniza al evaporarse el disolvente y entrar en contacto con el aire, convirtiéndose en una pasta tixotrópica elástica.
Base: Caucho-butilo
MASILLA DE OLEO-RESINAS:
En contacto con el aire, forma una película superficial protectora y resistente y mantiene su interior plástico.
Base: Oleo-resinas
MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO:
Mezclados los componentes, sin calentar los materiales a una temperatura >= 38°C, dará un producto homogéneo con la consistencia adecuada para su aplicación por vertido, presión o extrusión, como mínimo 1 hora después de su preparación.
Base: Caucho-asfalto
Resistencia a la temperatura: 18 ° C - 100 ° C
MASILLA ASFÁLTICA:
Resiliencia a 25°C: 78%
ESPUMA DE POLIURETANO EN AEROSOL:
Tiempo de secado (23°C y 50% HR): 20-25 min
Densidad (DIN 53420): Aprox. 20 kg/m3
Temperatura de aplicación: 5°C - 20°C
Resistencia a la tracción (DIN 53571)
- a 20°C: 15 N/cm2
- a -20°C: 20 N/cm2
Comportamiento al fuego (DIN 4102): Clase B2
Resistencia a la temperatura: -40 ° C - +90 ° C
MASILLA PARA JUNTOS DE PLACAS DE YESO LAMINADO:
Debe tener la consistencia adecuada para su correcta aplicación.
El fabricante suministrará las instrucciones necesarias para su aplicación.
MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO O ASFÁLTICA:
Características físicas:
+-----+
{ | | Penetración a |Fluencia a 60°C |Adherencia |
Tipo |Densidad |25°C,150g y 5s |UNE 104-281(6-3)|5 ciclos a -18°C|
masilla |(g/cm3) |UNE 104-281(1-4)| (mm) |UNE 104-281(4-4)|
{ | | (mm) | | |
-----|-----|-----|-----|-----|
{Caucho |1,35-1,5 | <= 23,5 | <= 5 | Debe cumplir |
asfalto (a 25°C) |
{Asfáltica| 1,35 | <= 9 | <= 5 | Debe cumplir |
+-----+
Las características anteriores deben determinarse según la norma UNE 104-233.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

CONDICIONES GENERALES:

Suministro: En envase hermético.

MASILLA DE SILICONA, DE POLISULFUROS, DE POLIURETANO, ACRÍLICA, DE BUTILES, DE OLEO-RESINAS O ASFÁLTICA:

Almacenamiento: El producto debe almacenarse en su envase cerrado herméticamente, en posición vertical, en lugar seco ya una temperatura entre 5°C y 35°C.

Tiempo recomendado de almacenamiento de seis a doce meses.

MASILLA DE CAUCHO-ASFALTO:

Almacenamiento: En su envase cerrado herméticamente y protegido de la intemperie. Tiempo máximo de almacenamiento seis meses.

ESPUMA DE POLIURETANO:

Almacenamiento: el producto debe almacenarse en su envase cerrado herméticamente ya temperatura ambiente en torno a los 20°C.

Tiempo máximo de almacenamiento nueve meses.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Debe llevar impresos los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Identificación del producto
- Color (excepto la masilla para placas de cartón-yeso o espuma de poliuretano)
- Instrucciones de uso
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad (excepto la masilla para placas de cartón-yeso)

OPERACIONES DE CONTROL EN MASILLA ASFÁLTICA:

- Control de las condiciones del suministro y recepción del certificado de calidad correspondiente donde se garantice el cumplimiento de las condiciones establecidas en el pliego.

- Para cada material sellante diferente o cuando se modifiquen las condiciones de suministro, se realizarán los siguientes ensayos de identificación:(UNE 104281-0-1)

- Ensayo de penetración
- Ensayo de fluencia
- Ensayo de adherencia

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN MASILLA ASFÁLTICA:

La toma de muestras del material para determinar sus características, se realizará de acuerdo con la norma UNE 104281-0-1.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN MASILLA ASFÁLTICA:

No se aceptará el material que no llegue acompañado del correspondiente certificado de control de fabricación garantizando el cumplimiento de las condiciones establecidas en el pliego.

En caso de que cualquiera de los ensayos realizados no resultara satisfactorio, se repetirá lo mismo sobre dos muestras más del mismo lote, aceptando únicamente cuando los dos nuevos resultados cumplan las especificaciones.

B9 - MATERIAL PARA PAVIMENTOS

B9H - MATERIALES PARA PAVIMENTOS BITUMINOSOS

B9H0 - - AGLOMERADO ASFÁLTICO EN FRÍO PARA REPARACIONES PUNTUALES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B9H0-2MT8.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Combinación de agregados minerales y ligando bituminoso y auditivos, de forma que el granulado quede completamente recubierto por una película homogénea del ligante, manipulable a temperatura ambiente, de aplicación en capas de hasta 5 cm de grosor, para relleno de baches a los firmes asfálticos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La mezcla debe tener un aspecto homogéneo, sin segregaciones o espuma. No debe estar carbonizada o sobrecalentada.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: En botes o bidones.

Almacenamiento: En los botes o bidones, sin abrir, en lugares protegidos de la intemperie, entre 5 y 30°C. Tiempo máximo de almacenamiento un año.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

B9 - MATERIAL PARA PAVIMENTOS

B9H - MATERIALES PARA PAVIMENTOS BITUMINOSOS

B9H1- - MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE TIPO AC

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B9H1-0HTR,B9H1-0HW6,B9H1-0HXJ,B9H1-0HW9,B9H1-0HXM.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Combinación de un ligante hidrocarbonato, granulados (incluidos los polos mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de forma que todas las partículas del granulado queden recubiertas por una película homogénea de ligante, previamente calentados (excepto, eventualmente, el pulso mineral de aporte), la cual 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 debe tener un aspecto homogéneo, sin segregaciones o espuma. No debe estar carbonizada o sobrecalentada.

Requisitos de los materiales constitutivos:

- Ligando utilizado puede ser de los siguientes tipos:
- B: Betum de pavimentación según UNE-EN 12591
- PMB: Betum modificado con polímeros según UNE-EN 14023
- Betum de grado alto según UNE-EN 13924
- BC: Betum de pavimentación modificado con caucho
- PMBC: Betum modificado con polímeros, con adición de caucho según UNE-EN 14023
- Los granulados y el hijero añadido utilizados en la mezcla deben cumplir las especificaciones de la UNE-EN 13043, en función del uso previsto
- La cantidad de filler añadido debe ser la especificada
- En mezclas con asfalto reciclado debe especificarse la mezcla origen del asfalto.
- La granulometría máxima de los granulados del asfalto reciclado no será mayor que la granulometría máxima de la mezcla. Las propiedades de los granulados del asfalto reciclado deben cumplir los requisitos especificados para los granulados de la mezcla.
- Debe declararse la naturaleza y propiedades de los aditivos utilizados

Las siguientes características deben cumplir con los valores declarados por el fabricante, ensayadas según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado, en su caso:

- Características generales de la mezcla:

- Composición: La granulometría debe expresarse en porcentaje en masa del granulado total. Los contenidos de ligante y de aditivos deben expresarse en porcentajes en masa de la mezcla total. Los porcentajes que pasan por los tamices, con excepción del tamiz de 0,063 mm, deben expresarse 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, debe expresarse con una aproximación del 0,1%
- Granulometría: Los requisitos para la granulometría deben expresarse en forma 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, debe tener un aspecto homogéneo con los granulados totalmente recubiertos por el ligante y no deben tener evidencias de aglomeraciones de los granulados finos

- Reacción al fuego: La clasificación respecto a la reacción al fuego (Euroclases) debe determinarse de acuerdo con la norma UNE-EN 13501-1.

- Resistencia a los combustibles, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): El material debe estar clasificado en alguna de las siguientes categorías: buena, moderada, pobre o sin requisito

MEZCLAS CONTINUAS:

La designación del hormigón asfáltico puede realizarse mediante dos sistemas:

- Procedimiento empírico: Especificación de la dosificación y requisitos de los materiales constitutivos

- Procedimiento fundamental: Especificación de las características funcionales

El Código de designación de la mezcla debe formularse: AC D surf/base/bin ligando granulometría:

- AC: Hormigón asfáltico
- D: Granulometría máxima del granulado
- surf/base/bin: uso previsto, capa de rodadura/base/intermedia
- ligando: 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 módulo alto

Requisitos de los materiales constitutivos:

- En las mezclas con especificación empírica, el grado del betún debe cumplir 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 proveniente de mezclas de betún de pavimentación, el ligante debe cumplir 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 proveniente de mezclas de betún de pavimentación, el ligante debe cumplir 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 deben seleccionarse 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 de los valores máximo y mínimo especificados en la tabla 1 o 2 de la UNE-EN 13108-1

- Contenido de agujeros (UNE-EN 13108-20): Debe estar entre los valores máximo y mínimo

seleccionados de las categorías del contenido de agujeros de las tablas 3 y 4 del 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 el 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 del 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 las tablas 7, 8 y 9 del UNE -EN 13108-1.
- Resistencia a los fluidos anti-hielo, 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 del 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 del UNE-EN 13108 -1. El fabricante declarará la temperatura mínima en el momento de distribución de la mezcla. En betunes modificados, de alto grado de dureza o aditivos, se puede aplicar temperaturas diferentes. En este caso estas temperaturas deben estar 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 debe cumplir 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 debe especificar el tipo y la cantidad de cada aditivo constitutivo
 - Valores Marshall, en aeropuertos (UNE-EN 13108-20): Los valores declarados por el fabricante deben cumplir lo especificado en el artículo 5.3.2 del UNE-EN 13108-1, en función de la categoría del material .
 - Porcentaje de agujeros rellenos de betún (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante debe cumplir los límites correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en las tablas 18 y 19 del UNE-EN 13108-1.
 - Porcentaje de agujeros en el granulado mineral (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 20 del UNE- EN 13108-1.
 - Contenido mínimo de agujeros después de 10 revoluciones (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante debe cumplir los límites correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 21 del 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 deben cumplir los valores máximo y mínimo correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en las tablas 22 y 23 del UNE-EN 13108- 1.
 - Resistencia a la deformación permanente. Ensayo de compresión triaxial (UNE-EN 13108-20): Los valores declarados por el fabricante deben cumplir los valores máximos correspondientes a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 24 del UNE-EN 13108-1.
 - Resistencia a la fatiga (UNE-EN 13108-20): El valor declarado por el fabricante debe cumplir el límite correspondiente a la clasificación del material en alguna de las categorías especificadas en la tabla 25 del UNE-EN 13108-1.

MEZCLAS BITUMINOSAS DE MÓDULO ALTO:

El contenido de materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas en caliente, no podrá superar el 10% de la masa total de la mezcla.

Módulo dinámico a 20°C (UNE-EN 12697-26): ≥ 11.000 MPa

Resistencia a la fatiga (30Hz a 20°C según anexo D UNE-EN 12697-24): ≥ 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 módulo alto: Hormigón asfáltico para uso en firmes como capa intermedia o base

El tipo y composición de la mezcla debe cumplir con las especificaciones de la norma UNE-EN 13108-1 complementadas con las indicaciones de los epígrafes 542.3 y 542.5 del PG 3 vigente.

El ligante debe cumplir las especificaciones del artículo 542.2.2 del PG 3; el tipo de ligante hidrocarbonado según la función de la capa, debe estar entre los definidos en las tablas 542.1a o 542.1b del PG 3 según corresponda.

Los granulados deben cumplir las indicaciones del epígrafe 542.2.3 del PG 3 vigente.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Suministro: La mezcla debe transportarse con camiones de caja lisa y estanca, limpia y tratada para evitar la adherencia de la mezcla.

La forma y altura de la caja será de forma que, en el vertido en la extendidora, el camión sólo la toque mediante los rodillos previstos para este fin.

Durante el transporte debe protegerse la mezcla con lonas u otras coberturas, para evitar el enfriamiento.

La mezcla debe aplicarse inmediatamente.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

Este criterio incluye el abono del ligante hidrocarbonato y del pulso mineral de aporte utilizados en la confección de la mezcla bituminosa.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

MEZCLAS 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).

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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En el albarán de entrega o en la documentación que acompaña al producto, debe constar como mínimo, la siguiente información:

- Identificación del fabricante y de la planta de mezcla
- Código de identificación de la mezcla
- Cómo obtener la totalidad de los detalles para demostrar la conformidad con el 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 conformidad con los apartados 5.2.8 y 5.2.9 de la UNE-EN 13108-1 en mezclas para uso en aeropuertos
- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio. El símbolo normalizado del marcado CE debe acompañarse de la siguiente información:
 - Número de identificación del organismo de certificación
 - 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 la norma europea EN
- Descripción del producto: nombre genérico, material y uso previsto
- Información de las características esenciales según anexo ZA del UNE-EN

El suministrador pondrá a disposición de la DF en caso de que ésta lo solicite, la siguiente documentación, que acredita el marcado CE, según el sistema de evaluación de conformidad aplicable, de acuerdo con lo dispuesto en 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 por qué 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

En caso de que el material declare contenido reciclado, el fabricante mostrará, si se le pide, la documentación que acredite dicho contenido.

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS PARA USO EN CARRETERAS:

El fabricante entregará 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.

Es necesario realizar una verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen con las especificaciones definidas en este pliego.

- MEZCLAS CONTINUAS:

- La DF puede disponer de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, en cuyo caso deben realizarse 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, para los ensayos de materiales y los de la mezcla son los indicados en los artículos 542.9 y 543.9 del PG 3, según corresponda.

Los controles deben realizarse según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No deben utilizarse en las obras mezclas sin la documentación exigida.

Se rechazarán las mezclas que los valores declarados por el fabricante incumplan con las especificaciones del pliego de condiciones.

BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

BBC - BALIZADO

BBCK - CAPTALLUMS PARA BARRERA DE SEGURIDAD

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BBCK-0SJD.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Elementos de diferente forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma, a fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicional.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Panel direccional para balizamiento de curvas
- Mojón de arista
- Mojón de vértice
- Baliza cilíndrica
- Captalles verticales
- Captallums para señalización horizontal

- Mojón kilométrico o hectométrico
- Mojón miriamétrico:

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El elemento debe ser resistente y estable frente a la intemperie ya las radiaciones ultravioletas.

Debe tener un color uniforme en toda la superficie.

No debe tener rebabas, fisuras, grandes ni otros defectos superficiales.

Todos los elementos que constituyen el elemento deben ser compatibles entre sí.

Deben ser capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente, en la misma dirección, pero en sentido contrario.

HITO DE ARESTA, HECHO DE VÉRTEX, BALISA CILÍNDRICA Y CAPTALLUMS VERTICAL:

El sustrato (zona no retrorreflectante) cumplirá las características de visibilidad (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) indicadas en el epígrafe 6.3.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes del sustrato serán las especificadas en el epígrafe 6.4.1 de la norma UNE-EN 12899-3.

Los dispositivos retrorreflectantes deben cumplir las características sobre coordenadas cromáticas (visibilidad diurna y visibilidad nocturna), factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión y características de visibilidad indicadas en el epígrafe 6.3.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características físicas y resistentes de los dispositivos retrorreflectantes serán las especificadas en el epígrafe 6.4.2 de la norma UNE-EN 12899-3.

Las características esenciales establecidas en la norma UNE-EN 12899-3 (tabla ZA.3) cumplirán con los valores declarados por el fabricante, ensayados según la norma correspondiente, dentro del límite de tolerancia indicado en su caso.

CAPTALLUMS VERTICAL:

Formado por un cuerpo y un dispositivo retrorreflectante.

El cuerpo del captallums vertical podrá estar fabricado con cualquier material y debe cumplir los requisitos de la norma UNE 135366.

Según la norma UNE-EN 12899-3, se clasifican en tipos D4.

Los dispositivos retrorreflectantes utilizados serán cualquiera de los indicados en la norma UNE-EN 12899-3, aunque se recomienda utilizar al menos dispositivos de tipo R1 clase RA2.

Sus dimensiones serán tales que permitan su adecuada instalación.

El peso de las captallums, sin considerar elementos de anclaje que no forman parte del cuerpo, no será superior a 0,5 kg.

Debe ser capaz de reflejar la mayor parte de la lámpara incidente.

No presentará bultos, puntos de oxidación, arañazos en la lámina reflectante ni desperfectos en su superficie.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

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

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

CAPTALLUMS VERTICAL:

UNE-EN 12899-3:2010 Señales verticales fijas de circulación. Parte 3: Delineadores y dispositivos retrorreflectantes.

* UNE 135366:2011 Señalización vertical. Captafaros verticales. Características y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

Los mojones de arista, mojones de vértice, balizas cilíndricas y captalles verticales deben disponer del marcado CE, según el Anexo ZA de la norma UNE-EN 12899-3.

El suministrador debe poner 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:

- Hitos de arista, mojones de vértice, balizas cilíndricas y captallums verticales:
- Información, guía, aviso y canalización de usuarios de carreteras:
- Sistema 1+: Declaración de prestaciones

Sobre el elemento de balizamiento o en el albarán de entrega deben constar los siguientes datos:

- Marcado CE de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 93/68/CEE. El símbolo normalizado del Marcado CE debe acompañarse de la siguiente información:
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre, marca comercial y dirección registrada del fabricante
- Los dos últimos dígitos del año en el que se fijó el marcado CE
- Número de certificado de conformidad CE o del certificado de control de producción en fábrica si procede
- Referencia a la norma EN 12899-1, EN 12899-3 o EN 1463-1, en su caso
- Descripción del producto: nombre genérico, material, dimensiones,...y uso previsto
- Identificación de las características del producto, en el caso de los captallums para señalización horizontal (tipo de captallums, tipos de retrorreflector, retrorreflectancia,...)
- Información de las características esenciales de la tabla ZA.1 de la norma UNE-EN 12899-1, UNE 12899-3 o UNE 1463-1, según el caso

OPERACIONES DE CONTROL:

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

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 (Marcaje 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.

Antes de la instalación de los elementos de balizamiento, la DO podrá comprobar su calidad mediante la realización de los siguientes ensayos de comprobación:

- Hitos de arista, mojones de vértice, balizas cilíndricas y captalles verticales: ensayos de características visuales, según apartado 6.3 de la norma UNE-EN 12899-3.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se deben seguir los siguientes criterios:

- Motas de arista, mojones de vértice, balizas cilíndricas y captallums verticales: los establecidos en el apartado 703.7.2.2 del artículo 703 del PG3.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si efectuados los ensayos correspondientes sobre la muestra representativa, no se cumplen los requisitos exigidos, se rechazarán todos los materiales de un mismo tipo apilados.

Los encuentros desechados podrán presentarse a una nueva inspección, siempre que el suministrador acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD

BBMF - SOPORTE PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL (D)

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BBMF-H5AN.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales auxiliares para protecciones de vialidad.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material apilado lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

Se han considerado los siguientes elementos:

- Soporte de tubo de acero laminado y galvanizado para soporte de señalización

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): ≥ 70 micras

Masa del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461): ≥ 505 g/m²

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 tacas, 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 ± 5 mm)
- Grosor: -10% (toler.+limitada por toler. en masa)
- Masa: $+8\%$; -6%

Alargamiento hasta la ruptura:

Grueso (mm)	Alargamiento mínimo (%)	
	Longitudinal	Transversal
≤ 40	26	24
> 40	25	23
≤ 65		

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

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.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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 CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL:

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 legan 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 don muestras más del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando éstas resulten satisfactorios.

BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD

BBMW - - PERFIL LONGITUDINAL PARA BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BBMW-0SHQ, BMW-0SHO.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Barreras para protecciones de vialidad.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Perfil longitudinal de sección doble onda para barrera de seguridad flexible

- Perfil longitudinal de sección doble onda y de sección plana trapezoidal para sistemas de protección de motociclistas
PERFILES DOBLE ONDA PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:
Elemento de la barrera que entra en contacto con el vehículo, absorbe mediante deformación plástica parte de su energía cinética, reconduciéndolo a la circulación de una manera suave. Destinado a impedir la colisión de los vehículos con algún obstáculo más peligroso que la propia barrera.
Obtenido a partir de bobina de acero laminada en caliente, mediante un proceso de conformado en frío y posterior galvanización en caliente.
Fabricado en acero tipo S235JR según UNE-EN 10025.
Con aptitud química en la galvanización: contenido de silicio y fósforo limitados ($Si \leq 0,03\%$ y $P \leq 0,09\%$)
El acero estará protegido contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.
La calidad del zinc utilizado en la galvanización estará de acuerdo con el UNE-EN 1179.
Grosor del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461): ≥ 70 micras
Masa del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461): ≥ 505 g/m²
No debe tener bultos, puntos de oxidación ni desperfectos en su superficie.
El recubrimiento de los elementos debe ser liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc.
No debe tener manchas, inclusiones de flujo, cenizas o manchas.
No debe tener exfoliaciones visibles ni burbujas, rayas, picaduras o puntos sin galvanizar.
Las dimensiones y tolerancias del perfil se corresponderán con las indicadas en la figura 1 del UNE 135121.
Desarrollo del perfil: 473 mm
Grosor nominal: 3 mm
Largo útil del perfil: 4 m
Tolerancias:
- Grosor: $\pm 0,1$ mm
- Desarrollo del perfil: +6, -3 mm
PERFILES LONGITUDINALES PARA SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS:
Elemento que instalado sobre una barrera de seguridad garantiza la protección de los motociclistas, evitando el impacto directo contra el soporte y el paso del cuerpo a través del vacío entre dos soportes consecutivos.
Fabricado en chapa de acero laminada en caliente, tipo S235JR según UNE-EN 10025 y galvanizado en caliente por inmersión según norma UNE-EN ISO 1461.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

PERFILES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES Y PERFILES PARA SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS:
Suministro: Los perfiles irán marcados con la identificación del fabricante. El marcado debe ser legible a simple vista e indeleble.
Almacenamiento: En zonas a cubierto. Si no fuera 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.
No deben almacenarse durante un período superior a 12 meses.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

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

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

PERFILES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:
* 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).
* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* UNE 135121:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil de doble onda. 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.
BARRERAS DE CONTROL DE ACCESO Y PERFILES PARA SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE MOTOCICLISTAS:
No existe normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL EN PERFILES LONGITUDINALES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material suministrado con observación de las marcas que identifican al fabricante, y recepción del correspondiente certificado de calidad donde se garantizan las condiciones indicadas en el pliego. Atención especial al aspecto superficial del galvanizado.
- Cada 256 m de barrera flexible (lote de control), se realizarán los siguientes controles sobre piezas escogidas al azar:
 - Control indirecto del grosor de la barrera mediante el peso de los perfiles (el peso teórico de una pieza de barrera de 2,90 mm de grosor y 473 mm de desarrollo, descontando agujeros e incluyendo el galvanizado, es de 48,1 kg) . Se pesarán individualmente 25 piezas correspondientes al lote.
 - Comprobación del recubrimiento: ensayos de adherencia y masa del recubrimiento (métodos no destructivos) sobre 10 piezas del lote (ensayos de adherencia conforme UNE 37501 y de recubrimiento conforme UNE EN ISO 1461)
 - Comprobación de las características geométricas del perfil sobre 10 piezas del lote (5 medidas en cada pieza)
 - Cada 2000 m de barrera flexible (lote de control), se realizarán los siguientes controles sobre piezas escogidas al azar:
 - Identificación del tipo de acero de la barrera (AP-11), según UNE-EN 10111 (1 determinación).

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, debe poderse prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF debe solicitar, 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 EN PERFILES LONGITUDINALES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES: Los controles deben realizarse según las instrucciones de la DF y los criterios indicados en las normas de procedimiento correspondientes.

Las comprobaciones geométricas de los perfiles se realizarán sobre la barrera antes de galvanizar. El control de la altura del perfil y la longitud total de la barrera, se podrá realizar sobre ella una vez galvanizada.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN PERFILES LONGITUDINALES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

No se aceptará el uso de materiales que no lleguen acompañados del correspondiente certificado de calidad del fabricante.

El resultado del control indirecto del grosor será satisfactorio si el peso medio de los perfiles resulta superior al valor de referencia y, además, se cumple que: $Q = (x - P) / s > 0,94$

X = Peso medio de los perfiles de los lotes

P = Peso de referencia

s = Desviación estándar (n-1), $s^2 = s (x_i - x)^2 / (n-1)$

siendo x_i el peso individual de cada perfil y el número de perfiles de la muestra.

En caso de incumplimiento se podrá, a criterio de la DF, ampliar la muestra de ensayo (analizar más piezas), aceptándose el lote si se verifica la condición anterior.

El aspecto visual del recubrimiento y el resultado de los ensayos de adherencia deben ser conformes a las especificaciones del pliego. La media de las 10 determinaciones de la masa del galvanizado debe ser superior al valor especificado, manteniendo todos los valores individuales por encima del 95% de dicho valor.

Si el valor medio de las 5 determinaciones de características geométricas correspondientes a una pieza, no resulta conforme a la norma UNE 135-121, se rechazará la pieza y se ampliará el control hasta un total de 25 piezas por lote. En caso de observar nuevas deficiencias, se pasará a controlar este aspecto sobre la totalidad de las piezas del lote.

BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD

BBMX- - SOPORTE DE BARRERA DE SEGURIDAD

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BBMX-0SIT, BBMX-0SIO.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales auxiliares para protecciones de vialidad.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Soporte de perfil en C y tubular para barreras de seguridad flexibles

SOPORTES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Elemento que soporta la barrera y que se inserta en el terreno.

Fabricado en acero tipo S235JR según UNE-EN 10025.

Con aptitud química en la galvanización: contenido de silicio y fósforo limitados ($Si \leq 0,03\%$ y $P \leq 0,09\%$)

El acero estará protegido contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según UNE-EN ISO 1461.

La calidad del zinc utilizado en la galvanización estará de acuerdo con el UNE-EN 1179.

Grosor del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461): ≥ 70 micras

Masa del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461): ≥ 505 g/m²

No debe tener bultos, puntos de oxidación ni desperfectos en su superficie.

El recubrimiento de los elementos debe ser liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc.

No debe tener manchas, inclusiones de flujo, cenizas o manchas.

No debe tener exfoliaciones visibles ni burbujas, rayas, picaduras o puntos sin galvanizar.

Dimensiones y tolerancias de soportes tipo C: UNE 135122.

Dimensiones y tolerancias de soportes tubulares: UNE 135123.

Grosor nominal soporte tipo C: 4 mm

Grosor nominal soporte tubular: 3 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

SOPORTES PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Suministro: Los perfiles irán marcados con la identificación del fabricante. El marcado debe ser legible a simple vista e indeleble.

Almacenamiento: En zonas a cubierto. Si no fuera 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.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

BANDEROLA, PÓRTICO, APOYO Y ACCESORIOS PARA BARRERA FLEXIBLE:

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

SOPORTES DE PERFIL EN C, SEPARADORES, PIEZAS ANGULARES, TOPALES FINALES, TERMINALES EN FORMA DE COLA DE PESCADO Y PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN 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.

SOPORTES DE PERFIL TUBULAR Y CONECTOR DE SOPORTE 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 garantizan las condiciones indicadas en el pliego. Atención especial al aspecto superficial del galvanizado.

OPERACIONES DE CONTROL EN SOPORTES 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 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.
- 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 rotura (UNE-EN 10025).

En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, debe poderse prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF debe solicitar, 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 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 otras dos muestras del mismo lote, aceptando el conjunto, cuando éstos resulten satisfactorios.

BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD

BBMY- - ELEMENTOS DE FIJACIÓN PARA BARRERA DE SEGURIDAD

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BBMY-0SJI, BBMY-0SJG.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales auxiliares para protecciones de vialidad.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Parte proporcional de elementos de fijación para barreras de seguridad

PARTES PROPORCIONALES DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN 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 norma UNE-EN ISO 10684.

Las superficies deben ser lisas, sin fisuras, rebabas ni otros defectos superficiales.

Los hilos de la tuerca de los tornillos no deben tener defecto de material ni huellas de herramienta.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

PARTES PROPORCIONALES DE ELEMENTOS:

Suministro: Empaquetados en cajas. En el exterior deben existir las características del elemento de fijación y el número de unidades que contiene.

Almacenamiento: En el propio embalaje, de forma que no se alteren sus características.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN PARA BARRERAS DE SEGURIDAD:

Unidad de elementos necesarios para realizar la unión de una barrera al tramo contiguo ya su soporte.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

SOPORTES DE PERFIL EN C, SEPARADORES, PIEZAS ANGULARES, TOPALES FINALES, TERMINALES EN FORMA DE COLA DE PESCADO Y PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN 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.

BB - MATERIALES PARA PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

BBM - MATERIALES PARA PROTECCIONES DE VIALIDAD

BBMZ - ACCESORIOS PARA BARRERA DE SEGURIDAD

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BBMZ-0SJ4, BBMZ-0SJ1, BBMZ-0SIZ, BBMZ-0SIY, BBMZ-0SJ2.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Materiales auxiliares para protecciones de vialidad.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Accesorios o piezas especiales para barreras de seguridad flexibles
- Separador para barrera metálica simple
- Separador para barrera metálica doble

- Conector de soporte tubular
- Terminal en forma de cola de pez con extremo plano para barreras de seguridad
- Pieza para sujeción del sistema de protección de motociclistas
- Pieza angular para extremo de barrera metálica
- Tope final para barrera metálica simple

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 en acero tipo S235JR según UNE-EN 10025.

Con aptitud química en 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 la galvanización estará de acuerdo con el UNE-EN 1179.

Grosor del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461): ≥ 70 micras

Masa del recubrimiento galvanizado (UNE-EN ISO 1461): ≥ 505 g/m²

No debe tener bultos, puntos de oxidación ni desperfectos en su superficie.

El recubrimiento de los elementos debe ser liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc.

No debe tener manchas, inclusiones de flujo, cenizas o manchas.

No debe tener exfoliaciones visibles 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 soporte tubular : UNE 135123.

Grosor nominal: 3 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

ACCESORIOS PARA BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Suministro: Marcados con la identificación del fabricante. El marcado debe ser legible a simple vista e indeleble.

Almacenamiento: En zonas a cubierto. En sitios secos y ventilados sin contacto directo con el suelo.

Los paquetes deben ir paletizados y no deben apilarse.

En caso de suministrarse plastificados, deben retirarse los plásticos.

El acopio debe realizarse en zonas lisas, limpias y pavimentadas.

No deben apilarse en más de dos alturas.

En caso de suministrarse plastificados, deben retirarse los plásticos.

El acopio debe realizarse en zonas lisas, limpias y pavimentadas.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

BANDEROLA, PÓRTICO, APOYO Y ACCESORIOS PARA BARRERA FLEXIBLE:

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

SOPORTES DE PERFIL EN C, SEPARADORES, PIEZAS ANGULARES, TOPALES FINALES, TERMINALES EN FORMA DE COLA DE PESCADO Y PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS DE FIJACIÓN 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.

SOPORTES DE PERFIL TUBULAR Y CONECTOR DE SOPORTE 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.

BD - MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

BD5 - Familia D5

BD51- - BASTIMIENTO Y REJA DE FUNDIDA GRIS PARA DRENAJES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BD51-0M3Z.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Dispositivos de cubrición y cierre para pozos, arquetas, sumideros o interceptores y materiales complementarios para pozos de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Construcción y reja practicable o fija para sumideros
- Construcción de perfil de acero, con o sin trabas
- Reja practicable o fija

Se han considerado los siguientes materiales para tapas y rejas

- Fundición gris
- Fundición dúctil
- Acero

BASTIMIENTO Y TAPA O BASTIMIENTO Y REJA:

La pieza debe tener la forma y los grosores adecuados para soportar las cargas del tráfico. Los dispositivos de cubrición y cierre utilizados en zonas de circulación de peatones y/o de vehículos, se clasificarán según la norma UNE-EN 124, en alguna de las siguientes clases:

- Clase A 15: Zonas susceptibles de ser utilizadas sólo por peatones y ciclistas.
- Clase B 125: Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.
- Clase C 250: Viales y cunetas de calles, que medida a partir del bordillo de la acera se extiende en un máximo de 0,5 m sobre la calzada y 0,2 m sobre la acera
- Clase D 400: Calzadas de carreteras (incluidas calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
- Clase E 600: Zonas por las que circulan vehículos de gran tonelaje (pavimentos de aeropuertos, muelles, etc.).
- Clase F 900: Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas (pavimentos de aeropuertos)

Todos los elementos que forman el dispositivo deben estar protegidos contra la corrosión.

El dispositivo debe estar libre de defectos que puedan perjudicar su buen estado a fin de ser utilizado.

Las tapas o rejas metálicas, tendrán la superficie superior antideslizante.

Cuando estén combinado un metal con el hormigón, o cualquier otro material, ambos deben tener un agarre satisfactorio.

Los dispositivos deben ser compatibles con sus asentamientos. El conjunto no debe producir ruido al pisarlo.

Las tapas o rejas estarán aseguradas en su posición contra el desplazamiento debido al tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de cierre.

La tapa o reja debe quedar asegurada dentro de la construcción por alguno de los siguientes procedimientos:

- Con un dispositivo de cierre
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica en el diseño

El diseño de estos procedimientos permitirá que la tapa o reja se pueda abrir con una herramienta de uso normal.

El diseño del conjunto debe garantizar la posición correcta de la tapa o reja en relación con la construcción.

Se preverán dispositivos que permitan garantizar un desbloqueo de la tapa o reja y su apertura.

La tapa o reja debe apoyarse en el cerco en todo su perímetro. La presión del apoyo correspondiente a la carga de ensayo no debe superar los 7,5 N/mm². El apoyo debe contribuir a la estabilidad de la reja o tapa en condiciones de uso.

La altura de la construcción de los dispositivos de cierre de las clases D 400, E 600 y F 900, será como mínimo de 100 mm.

La superficie superior de las rejillas, tapas y premarco debe ser plana, sólo las rejillas de la clase D 400 pueden tener una superficie cóncava.

La franquicia total entre los diferentes elementos de los dispositivos de cubrición y cierre deben cumplir las siguientes especificaciones:

- Uno o dos elementos:

- Paso libre ≤ 400 mm: ≤ 7 mm

- Paso libre > 400 mm: ≤ 9 mm

- Tres o más elementos:

- Franquicia del conjunto: ≤ 15 mm

- Franquicia de cada elemento individual: ≤ 5 mm

Profundidad de empotramiento (clases D 400 a F 900): ≥ 50 mm

Tolerancias:

- Planor: $\pm 1\%$ del paso libre; ≤ 6 mm

- Dimensiones: ± 1 mm

- Yerchamiento: ± 2 mm

Si el dispositivo de cierre tiene agujeros de ventilación, éstos deben cumplir las siguientes condiciones:

Superficie de ventilación:

- Paso libre ≤ 600 mm: $\geq 5\%$ de la superficie de un círculo, con un diámetro igual al paso libre

- Paso libre > 600 mm: ≥ 140 cm²

Dimensiones de los agujeros de ventilación:

- Ranuras:

- Largo: ≤ 170 mm

- Anchura:

- Clases A 15 a B 125: 18-25 mm

- Clases C 250 a F 900: 18-32 mm

- Agujeros:

- Diámetro:

- Clases A 15 a B 125: 18-38 mm

- Clases C 250 a F 900: 30-38 mm

BASTIMIENTO CON REJA O TAPA PRACTICABLE:

El conjunto debe abrir y cerrar correctamente.

Una vez cerrada, la tapa o reja debe quedar enrasada con la construcción.

El ángulo respecto a la horizontal, de la verja abierta, debe ser como mínimo de 100°.

REJA:

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben estar determinadas en función de la capacidad de desagüe de la reja y deben estar uniformemente repartidos en la apertura libre.

La superficie de absorción no será menor que el 30% de la apertura libre.

La anchura y longitud máximas de los espacios entre barrotes, debe cumplir lo especificado en el apartado 7.9.1 y 7.9.2 del UNE-EN 124.

ELEMENTOS DE FUNDACIÓN:

La fundición debe ser gris, de grafito laminar (fundición gris normal, conforme a la norma UNE-EN 1561) o de grafito esferoidal (fundición nodular o dúctil, conforme a la norma UNE-EN 1563).

Las piezas deben ser limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.

No debe tener defectos superficiales (grietas, rebabas, soplados, inclusiones de arena, gotas frías, etc.).

BASTIMIENTO Y TAPA O REJA DE FUNDIDA GRISA:

La fundición debe ser gris, con grafito en vetas finas repartidas uniformemente y sin zonas de fundición blanca.

Las dimensiones de la cara inferior deben ser menores que las correspondientes a la cara superior.

Cuando la pieza deba llevar patas de anclaje, éstas serán de la misma colada.

Resistencia a tracción de la fundición, probeta cilíndrica (UNE 36-111): ≥ 180 N/mm²

Dureza Brinell (UNE-EN-ISO 6506/1): ≥ 155 HB

Contenido de ferrita, a 100 aumentos: $\leq 10\%$

Contenido de fósforo: $\leq 0,15\%$

Contenido de azufre: $\leq 0,14\%$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

BASTIMIENTO Y TAPA O REJA:

Suministro: Embalados en cajas. Cada caja debe llevar escrito el número de piezas que contiene y sus dimensiones.

Almacenamiento: En posición horizontal sobre superficies planas y rígidas para evitar deformaciones o daños que alteren sus características.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

BASTIMIENTO Y TAPA O BASTIMIENTO Y REJA:

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipos, marcado, control de calidad.

ELEMENTOS DE FOSA GRIS:

* UNE 36111:1973 Fundición gris. Tipos, características y condiciones de suministro de piezas moldeadas.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La tapa o reja y la construcción deben tener marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:

- El código de la norma UNE EN 124
- La clase según norma UNE EN 124
- El nombre o siglas de fabricante y el sitio de fabricación
- Referencia, marca o certificación si tiene

OPERACIONES DE CONTROL EN BASTIMIENTOS, TAPAS Y REJAS DE FUNDACIÓN:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo con las condiciones del pliego.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las operaciones de control deben realizarse según las indicaciones de la DF.

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.

En caso de disconformidad de un control geométrico o de peso, se rechazará la pieza ensayada y se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas, y en caso de seguir observando deficiencias, hasta el 100% del suministro.

BD - MATERIALES PARA EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

BD7 - TUBOS PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

BD74- - TUBO CIRCULAR DE HORMIGÓN PARA ALCANTARILLAS Y COLECTORES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

BD74-0LHG,BD74-0LHB,BD74-0LHH.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Tubo recto de sección circular y con los extremos acabados con encaje obtenido por un proceso de moldeo y compactación por vibrocompresión de un hormigón sin armadura.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El hormigón debe ser de cemento pórtland o puzolánico. No deben admitirse mezclas de cementos de diferentes tipos o procedencias. Una vez endurecido debe ser homogéneo y compacto.

El elemento debe tener una sección constante y un grosor uniforme. Los extremos del encaje deben acabar con un corte recto perpendicular al eje, sin rebabas.

No debe tener desconchados, grietas que atraviesen la pared, ni defectos que indiquen imperfecciones del proceso de moldeo.

La superficie interior debe ser regular y lisa. Se permiten pequeñas irregularidades locales que no disminuyan la calidad del elemento, ni la capacidad de desagüe.

La DF podrá exigir, en cualquier momento, la realización del ensayo de resistencia al aplastamiento de una muestra de cada remesa. El ensayo debe realizarse según el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de poblaciones" del MOPU.

Resistencia al aplastamiento y grosor de la pared:

DN	Resistencia al aplastamiento (cm)	Grosor (kg/m)	Tolerancias del DN (mm)
20	>= 2500	>= 25 ± 4	
30	>= 2500	>= 35 ± 4	
40	>= 2500	>= 40 ± 4	
50	>= 3000	>= 45 ± 5	
60	>= 3600	>= 52 ± 6	
70	>= 4200	>= 59 ± 7	
80	>= 4800	>= 66 ± 7	
90	>= 4800	>= 70 ± 7	
100	>= 4900	>= 74 ± 7	
120	>= 5500	>= 82 ± 7	
150	>= 6000	>= 95 ± 8	
200	>= 6000	>= 120 ± 10	

Largo: >= 100 cm

Rugosidad interior, coeficiente de fricción de Manning: <= 0,012

Resistencia característica estimada a compresión del hormigón a los 28 días probeta cilíndrica: >= 27,5 N/mm²

Estanqueidad a 1 bar de presión interior (THM): No debe haber pérdidas antes de 10 min

Presión interior de rotura: >= 2 bar

Tolerancias:

- Ovalación (diferencia diámetro interior máximo y mínimo en los extremos): ± 0,5% diámetro nominal
- Largo nominal: ± 2%
- Grosor nominal: ± 5%, <= 3 mm
- Rectitud: ± 5 mm/m, <= 10 mm

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Almacenamiento: Protegidos del sol y de las heladas. Asentados horizontalmente sobre superficies planas o apilados de forma que la carga no supere el 50% de la resistencia al aplastamiento del tubo.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada a la obra

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

En cada pieza o en el albarán de entrega deben figurar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Diámetro nominal
- Presión de trabajo o indicación: Saneamiento

- 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 prendas para juntas.
 - Comprobación de los datos de suministro exigidos (albarán o etiqueta).
 - Recepción del certificado de calidad del fabricante, de acuerdo con las condiciones del pliego.
 - Comprobación de la estanqueidad 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 a la generatriz.
 - 5 determinaciones del grosor.
 - 5 determinaciones de las dimensiones de la zona de ensamblaje.
 - Para cada tubo de las mismas características, se realizarán los siguientes ensayos (según MOPU: Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua):
 - Ensayo de estanqueidad del tubo.
 - Resistencia al aplastamiento.
 - Resistencia a la flexión longitudinal.
 - Para cada tipo de junta que se proponga, se realizará un ensayo de estanqueidad del conjunto formado por dos trozos de tubo unidos por la junta correspondiente.
- En caso de que el material disponga de la Marca AENOR, u otra legalmente reconocida en un país de la UE, debe poderse prescindir de los ensayos de control de recepción. La DF debe solicitar, 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 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones" (MOPU).

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 prendas 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 comprobaciones geométricas. En este último caso, se incrementará el control, en primer lugar, hasta el 20% de las piezas recibidas, y si se sigue observando irregularidades, hasta el 100% del suministro.

La comprobación del diámetro interior se considera satisfactoria si la media de las 5 determinaciones es superior al diámetro nominal y cada una de las medidas se encuentra dentro de las tolerancias fijadas.

En caso de incumplimiento, se repetirá el control sobre otras dos piezas del mismo lote, aceptándose el conjunto cuando la media de los 3 resultados sea conforme a las especificaciones.

En caso de incumplimiento en los ensayos de resistencia y estanqueidad, 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.

B0 - MATERIALES BÁSICOS

B05 - AGLOMERANTES Y CONGLOMERANTES

B05D- - HORMIGÓN COMPACTADO RTB

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B05D-12QX.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS

Mezcla de cemento con posibilidad de contener adiciones, granulados, arena, agua y aditivos, en su caso, elaborada en obra con planta.

Se han considerado los siguientes tipos de hormigones:

- Hormigón para pavimentos vibrados, designado por la Resistencia a la flexotracción a los 28 días.

- Hormigón compactado, designado por la Resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días, de uso para pavimentos de carreteras

- Hormigón magro

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

La mezcla debe ser homogénea y sin segregaciones.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo superará el 5% del peso del cemento utilizado.

Sólo deben utilizarse aditivos que sus características y comportamiento y efectos sobre la mezcla, al utilizarlos con las proporciones previstas, sean garantizados por el fabricante.

No se admite ninguna adición que no sea cenizas volantes o humo de sílice.

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL y los artículos 550 y 551 del PG 3/75 modificado por ORDEN FOM 891 /2004.

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES PARA PAVIMENTOS DE CARRETERAS (HF Y RTB):

La descripción del hormigón puede indicar:

- HF-nº: Resistencia a flexotracción al cabo de 28 días (UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-5).

- RTB-nº: Resistencia a la tracción indirecta al cabo de 7 días (UNE-EN 12390-6).

Contenido de cemento: ≥ 300 kg/m³

Relación agua/cemento: $\leq 0,46$

Tolerancias:

- Contenido de cemento, en peso: $\pm 1\%$

- Contenido de granulados, en peso: $\pm 1\%$

- Contenido de agua: $\pm 1\%$

- Contenido de aditivos: $\pm 3\%$

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES HF:

Resistencia a la flexotracción a los 7 días (UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 y UNE-EN 12390-5): $\geq 0,8$ x resistencia al cabo de 28 días

Clase del cemento: 32,5 N

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

CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES RTB:

Debe incluir un inhibidor de adormecimiento.

Tipo cemento: CEM

Tipo cemento del hormigón con cenizas volantes: CEM I

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN MAGRO:

Tiene que incorporar un aireante.

Clase de cemento: 32,5N o 42,5N

Contenido de cemento: ≥ 140 kg/m³

Relación agua/cemento: $\leq 1,15$

Resistencia a compresión al cabo de 28 días (UNE-EN 12390-3): 15-22 MPa

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

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración y utilización de hormigones, la temperatura ambiente debe estar entre 5°C y 40°C.

No mezclar hormigones frescos fabricados con cementos incompatibles entre sí.

Se debe utilizar antes de que haya comenzado el adormecimiento.

El tiempo máximo entre la adición del agua en el cemento y en los granulados, y la colocación del hormigón, no puede ser superior a una hora y media.

La dosificación de los diferentes materiales se realizará de la siguiente forma:

- El cemento debe dosificarse en peso, utilizando básculas y escalas distintas de las empleadas para los granulados. La tolerancia en peso del cemento debe ser $\pm 1\%$.

- Los granulados deben dosificarse en peso. La tolerancia de las básculas será de $\pm 0,3\%$.

- El agua añadida directamente a la amasada debe medirse en peso o en volumen, con una tolerancia de $\pm 1\%$.

- Los aditivos en polvo deben dosificarse en peso, y los aditivos en pasta o líquidos en peso o en volumen. En cualquier caso la tolerancia será de $\pm 3\%$.

Las básculas deben tener una precisión del 0,5% de la capacidad total de la escala de la báscula.

Cada carga de hormigón debe llevar una hoja de suministro con los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
- Contenido de cemento por m3
- Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- Tipo, clase y marca del cemento
- Tamaño máximo del granulado
- Consistencia
- Tipo de aditivo según UNE_EN 934-2, si existe
- Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no tiene
- Designación específica del puesto de suministro
- Cantidad de hormigón que compone la carga, en m3 de hormigón fresco
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

HORMIGÓN CON CENIZAS VOLANTES:

La central que suministre el hormigón con cenizas volantes, realizará un control sobre la producción.

Las cenizas volantes cumplirán con las especificaciones de la norma UNE_EN 450.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 firmas y pavimentos (PG-3).

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

OPERACIONES DE CONTROL EN HORMIGONES EN MASA:

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

- Confección de 2 series de 3 probetas por amasada, de 6 amasada diferentes, según la norma UNE EN 12390-1. Para cada serie se determinará el contenido de aire ocluido (UNE EN 12350-7) y la resistencia a compresión a 7 y 28 días (UNE EN 12390-3).

Si la resistencia media a 7 días 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 este hormigón. En caso contrario, deberá esperarse a los 28 días y se introducirán las modificaciones necesarias en la dosificación, repitiéndose los ensayos de resistencia. Control de fabricación y recepción.

- Inspección no sistemática de la planta de fabricación del hormigón
- Para cada fracción de árido, antes de la entrada en el 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:
 - Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE EN 933-2)
 - Equivalente de arena del árido fino (UNE EN 933-8)
 - Terrillos de arcilla (UNE 7133)
- Al menos 1 vez a la semana, o siempre que se cambie la procedencia del suministro:
 - Índice de lonchas del árido grueso (UNE EN 933-3)
- Al menos 1 vez al mes, y siempre que se cambie de procedencia el suministro:
 - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE EN 1097-2)
 - Sustancias perjudiciales (EHE o CÓDIGO ESTRUCTURAL)
- Sobre una muestra de la mezcla de áridos se realizará cada día 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 como mínimo 2 veces al día (mañana y tarde), en el lote de hormigonado:
- Contenido de aire ocluido en el hormigón (UNE EN 12350-7)
- Consistencia (UNE EN 12350-7)

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN HORMIGÓN EN MASA:

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 realizará uno por la mañana y el otro por la tarde.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIÓN EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN HORMIGONES EN MASA:

Los ensayos de resistencia a compresión simple a 28 días (recepción de obra) se podrán considerar satisfactorios si la media de las series no es inferior a la exigida, por lo que se aceptará el lote. Si fuese 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. Estas 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 la media fuese inferior al 90% de la exigida, se realizarán ensayos de información.

D - Tipo D

D0 - ELEMENTOS COMPUESTOS BÁSICOS

D07 - MORTEROS Y PASTAS

D070 - MORTEROS SIN ADITIVOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

D070A8B1.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Mezcla hecha con arena, cemento, agua y cal en su caso.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Tipo de cemento:

- Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A
- Cementos de albañilería MC
- Cementos blancos BL, cuando lo requiera la exigencia de blancura

Morteros para fábricas:

- Resistencia a compresión: $\leq 0,75 \times$ Resistencia a compresión de la prenda
 - 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): $\geq M5$
- Debe estar amasado de forma que se obtenga una mezcla homogénea y sin segregaciones.

2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y UTILIZACIÓN

Para la elaboración y utilización del mortero, la temperatura ambiente debe estar entre 5°C y 40°C.

La hormigonera debe estar limpia antes de la elaboración del mortero.

No mezclar morteros de diferente composición.

Se debe aplicar antes de que pasen 2 h desde la amasada.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m3 de volumen necesario elaborado en la obra.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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, de acuerdo a las exigencias del pliego de condiciones, incluyendo los correspondientes resultados de resistencia a compresión (UNE EN 1015-11).

En caso de no presentar estos resultados, o de 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 deben realizarse según las instrucciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

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

Los valores de consistencia y resistencia a compresión deben corresponder a las especificaciones de proyecto.

G - Tipo G

G2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

G22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

G22D - BORZO DEL TERRENO

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, plantas, 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 que deben conservarse
- Retirada de la capa superficial del terreno (10-15 cm) con la vegetación y la basura
- Carga de los materiales sobre camión

CONDICIONES GENERALES:

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

No deben quedar cepas ni raíces > 10 cm en una profundidad \geq 50 cm, por debajo del nivel de la explanada, fuera de este ámbito las cepas y raíces pueden quedar cortadas a ras de suelo.

Los agujeros existentes y los que resulten de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), deben quedar rellenos con las tierras de la misma calidad que el suelo y con el mismo grado de compactación.

La capa de tierra vegetal debe quedar 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 mantener la capa de tierra vegetal o por indicación expresa de la DF, ésta no se retirará.

Los materiales deben quedar suficientemente troceados y apilados para facilitar su carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Los materiales deben quedar apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en obra, etc.).

Los elementos que deben conservarse, según lo que determine la DF, deben quedar intactos, no deben sufrir ningún desperfecto.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No trabajar con lluvia, nieve o viento superior a los 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 de que no se utilice de inmediato, debe almacenarse en pilas de altura inferior a 2 m. No debe circularse por encima después de ser retirada.

La operación de carga de escombros debe realizarse con las precauciones necesarias, con el fin de conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Los trabajos se realizarán de forma que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.) deben suspenderse los trabajos y avisar a la DF.

Las operaciones de eliminación de material en la obra deben realizarse siguiendo métodos permitidos y con las precauciones necesarias para no perjudicar los elementos del entorno.

En caso de enterrar materiales obtenidos del desbroce, deben extenderse por capas. Cada capa debe mezclarse con el suelo, de forma que no queden vacíos. Por encima de la capa superior debe extenderse una capa de suelo de 30 cm de espesor como mínimo, compactada. No deben enterrarse materiales en zonas donde pueda haber corrientes de agua.

Se debe cumplir 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 según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 (PG-3).

G3 - FUNDAMENTOS Y MUROS DE CONTENCIÓN

G3C - LOSAS

G3CB - ARMADURAS PARA LOSAS DE FUNDAMENTOS

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada o conjunto de barras y/o mallas de acero, en formación de armadura pasiva de elementos estructurales de hormigón, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles de acero.

Se han considerado las armaduras por los siguientes elementos:

- Fundamentos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Cortado y doblado de la armadura

- Limpieza de las armaduras

- Limpieza del fondo del encofrado

- Colocación de los separadores

- Montaje y colocación de la armadura

- Sujeción de los elementos que forman la armadura

- Sujeción de la armadura al encofrado

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se deben seguir las indicaciones de la EHE y la UNE 36831.

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las que se especifican en la DT. El número de barras nunca debe ser inferior al especificado en la DT.

Las barras no deben tener defectos superficiales ni grietas.

Las armaduras deben ser limpias, no deben tener óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias que puedan perjudicar al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.

La disposición de las armaduras debe permitir un hormigonamiento correcto de la pieza, de forma que todas las barras queden recubiertas de hormigón.

En barras situadas por capas, la separación entre ellas debe permitir el paso de un vibrador interno.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95,5% de la sección nominal.

Los empalmes entre barras deben garantizar la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente, sin que se produzcan lesiones en el hormigón cercano a la zona de empalme.

No debe haber más empalmes de los que constan en la DT o autorice la DF.

Los empalmes deben quedar alejados de las zonas donde la armadura trabaja a la máxima carga.

Los empalmes se pueden realizar por solapa o por soldadura.

Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la ruptura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.

El armado de la chatarra debe realizarse mediante atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. La disposición de los puntos de ligado debe cumplir lo especificado en el apartado 69.4.3.1 de la EHE.

La soldadura no resistente, debe cumplir lo especificado en el artículo 69.4.3.2 de la EHE, siguiendo los procedimientos establecidos en la UNE 36832.

La realización de los empalmes en cuanto al procedimiento, la disposición dentro de la pieza, la longitud de los solapamientos y la posición de los diferentes empalmes en barras cercanas, debe seguir las prescripciones de la EHE, en el artículo 69.5.2.

En las solapas no deben disponerse ganchos ni patas.

El empalme por soldadura se realizará siguiendo las prescripciones del artículo 69.5.2.5 de la EHE con los procedimientos descritos en la UNE 36832.

No se pueden disponer empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.

Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

Los empalmes mediante dispositivos mecánicos de unión, se realizarán según las especificaciones de la DT y las indicaciones

del fabricante, en cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el artículo 69.5.2.6 de la EHE.

Las armaduras deben estar sujetadas entre ellas y al encofrado de forma que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Los estribos de pilares o vigas deben ir sujetados a las barras principales mediante un atado simple u otro procedimiento idóneo. En ningún caso se podrá realizar con puntos de soldadura cuando las armaduras estén en el encofrado.

Las armaduras de espera deben estar sujetadas al emparrillado de los cimientos.

La DF debe aprobar la colocación de las armaduras antes de empezar el hormigonamiento.

Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE, en función de la clase de exposición ambiental a la que se someterá el hormigón armado, según lo indicado en el artículo 8.2.1 de la misma norma.

Los sistemas auxiliares para el armado de la pieza formados por barras o alambres, aunque no forman parte de la armadura, deben cumplir los recubrimientos mínimos, a efectos de garantizar la durabilidad de la pieza.

Distancia libre armadura menaje: $\geq D$ máximo, $\geq 0,80$ granulado máximo

(donde: D diámetro armadura principal o diámetro equivalente)

Recubrimiento en piezas hormigonadas contra el terreno: ≥ 70 mm

Distancia libre barra doblada - menaje: $\geq 2 D$

La realización de los anclajes de las barras en el hormigón, en cuanto a la forma, posición dentro de la pieza y longitud de las barras debe seguir las prescripciones de la EHE, artículo 69.5.1.

Tolerancias de ejecución:

- Largo solapa: - 0 mm, + 50 mm

- Largo de anclaje y solapa: $-0,05L$ (≤ 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (≤ 50 mm)

- Posición:

- En series de barras paralelas: ± 50 mm

- En estribos y aros: $\pm b/12$ mm

(donde b es el lado menor de la sección del elemento)

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras deben cumplir lo especificado en la UNE 36831.

BARRAS CORRUGADAS:

Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal y cuatro en el caso de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical, donde no sea necesario realizar empalmes en las armaduras.

El diámetro equivalente del grupo de las barras no será de más de 50 mm. (donde diámetro equivalente es el de la sección circular equivalente a la suma de las secciones de las barras que forman el grupo).

No deben solaparse barras de $D \geq 32$ mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.

Los empalmes por solapa de barras agrupadas deben cumplir el artículo 69.5.2.3 de la EHE.

Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.

En la zona de solapamiento se dispondrá armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la barra solapada mayor.

Distancia libre vertical y horizontal entre 2 barras aisladas consecutivas: $\geq D$ máximo, $\geq 1,25$ granulado máximo, ≥ 20 mm

Distancia entre los centros de los empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura: \geq longitud básica de anclaje (L_b)

Distancia entre las barras de un empalme por solapa: $\leq 4 D$

Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solapa: $\leq 4 D$, $\geq D$ máximo, ≥ 20 mm, $\geq 1,25$ granulado máximo

Largo solapa: $a x L_b$ neto:

(donde: a coeficiente indicado en la tabla 69.5.2.2 de la EHE; L_b neta valor de la tabla 69.5.1.2 de la EHE).

MALLA ELECTROSOLDADA:

El empalme por solapa de mallas electrosoldadas debe cumplir lo especificado en el artículo 69.5.2.4 de la EHE.

Largo de la solapa en mallas ensambladas: $a x L_b$ limpia:

- Debe cumplir, como mínimo: $\geq 15 D$, ≥ 20 cm

(donde: a es el coeficiente de la tabla 69.5.2.2 de la EHE; L_b neta valor de la tabla 69.5.1.4 de la EHE)

Largo de la solapa en mallas superpuestas:

- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) $> 10 D$: $1,7 L_b$

- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) $\leq 10 D$: $2,4 L_b$

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El doblado de las armaduras debe realizarse a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas ya velocidad constante, con la ayuda de mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.

No deben dirigirse codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Se deben colocar separadores para garantizar el recubrimiento mínimo y no deben producir fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores debe cumplir lo especificado en la tabla 69.8.2 de la EHE-08

Los separadores estarán expresamente diseñados para tal fin y cumplirán lo especificado en el artículo 37.2.5 de la EHE. Se prohíbe el uso de madera o cualquier material residual de construcción (ladrillo, hormigón, etc.). Si deben quedar vistos, no pueden ser metálicos.

En caso de realizar soldaduras deben seguirse las disposiciones de la norma UNE 36832 y deben ejecutarlas operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BARRAS CORRUGADAS:

kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los siguientes criterios:

- El peso unitario para su cálculo debe ser el teórico
- Para poder utilizar otro valor distinto del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.
- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+cabalgamiento)

El sobra de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento del rendimiento (1,05 kg de barra de acero por kg de barra chatarra, dentro del elemento compuesto)

MALLA ELECTROSOLDADA:

m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT.

Este criterio incluye las pérdidas e incrementos de material correspondientes a recortes y empalmes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

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.

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 TERMINADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Recepción y aprobación del informe de despiece por parte del contratista.
- Inspección antes del hormigonado de todas las unidades de obra estructurales con observación de los siguientes puntos:
 - Tipo, diámetro, longitud y disposición de las barras y mallas colocadas.
 - Rectitud.
 - Vínculos entre las barras.
 - Rigidez del conjunto.
 - Limpieza de los elementos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Básicamente el control de la ejecución está confiado en la inspección visual de las personas que la ejercen, con lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia son fundamentales para conseguir el nivel de calidad previsto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Desautorización del hormigonado hasta que se tomen las medidas de corrección adecuadas.

G4 - ESTRUCTURAS

G45 - ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Hormigonamiento de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado, para pretensar, hormigón autocompactante y hormigón ligero, de central o elaborado en obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones de la norma EHE, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonamiento y cuidado del hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:

- Pilares
- Vigas
- Estribos
- Techos con elementos resistentes industrializados
- Techos nervados unidireccionales
- Techos nervados reticulares
- Losas y bancadas
- Membranas y vueltas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Hormigonamiento:

- Preparación de la zona de trabajo
- Humectación del encofrado
- Vertido del hormigón
- Compactación del hormigón mediante vibraje, en su caso
- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:

En la ejecución del elemento deben cumplirse las prescripciones establecidas en la norma EHE-08, en especial las que hacen referencia a la durabilidad del hormigón y las armaduras (art.8.2 y 37 de la EHE-08) en función de las clases de exposición.

El hormigón estructural debe fabricarse en centrales específicas

El hormigón colocado no debe tener disgregaciones o huecos en la masa.

Tras el hormigonamiento las armaduras deben mantener la posición prevista en la DT.

La sección del elemento no debe quedar disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

El elemento terminado debe tener una superficie uniforme, sin irregularidades.

Si la superficie debe quedar vista debe tener, además, una coloración uniforme sin chorreos, manchas, o elementos adheridos.

En el caso de utilizar matacán, las piedras deben quedar distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.

La resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 del EHE-08

Las tolerancias de ejecución deben cumplir lo especificado en el artículo 5 del anexo 11 de la norma EHE-08.

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras deben cumplir lo especificado en la UNE 36831.

No se aceptan tolerancias en el replanteo de ejes en la ejecución de cimientos de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a no ser que lo autorice explícitamente la DF.

HORMIGONAMIENTO DE ESTRUCTURAS:

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad de líneas y superficies (H altura del punto considerado):

- $H \leq 6$ m: ± 24 mm

- 6 m $< H \leq 30$ m: $\pm 4H$, ± 50 mm

- $H \geq 30$ m: $\pm 5H/3$, ± 150 mm

- Verticalidad, aristas exteriores y juntas de dilatación vistas (H levantaría del punto considerado):

- $H \leq 6$ m: ± 12 mm

- 6 m $< H \leq 30$ m: $\pm 2H$, ± 24 mm

- $H \geq 30$ m: $\pm 4H/5$, ± 80 mm

- Desviaciones laterales:

- Piezas: ± 24 mm

- Juntos: ± 16 mm

- Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): ± 20 mm

- Sección transversal (D: dimensión considerada):

- $D \leq 30$ cm: + 10 mm, - 8 mm

- 30 cm $< D \leq 100$ cm: + 12 mm, - 10 mm

- 100 cm $< D$: + 24 mm, - 20 mm

- Desviación de la cara encofrada respecto al plan teórico:

- Aristas exteriores pilares vistos y juntas en hormigón visto: ± 6 mm/3 m

- Resto de elementos: ± 10 mm

Las tolerancias deben cumplir lo especificado en el artículo 5.3 del anexo 11 de la norma EHE-08.

TECHOS DE ELEMENTOS RESISTENTES INDUSTRIALIZADOS:

Grosor de la capa de compresión:

- Sobre viguetas: 40 mm

- Sobre piezas de entrevigado cerámicas o de mortero de cemento: 40 mm

- Sobre piezas de entrevigado de poliestireno: 50 mm

- Sobre piezas de entrevigado si la aceleración sísmica $\geq 0.16g$: 50 mm

- Sobre losas alveolares pretensadas: 40 mm

Tolerancias de ejecución:

- Planor medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:

- Acabado regleado mecánico: ± 12 mm/3 m

- Acabado maestreado con regla: ± 8 mm/3 m

- Acabado liso: ± 5 mm/3 m

- Acabado muy liso: ± 3 mm/3 m

- Grosor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

TECHOS NERVADOS UNIDIRECCIONALES:

Grosor de la capa de compresión:

- Sobre piezas de entrevigado cerámicas o de mortero de cemento: 40 mm

- Sobre piezas de entrevigado de poliestireno: 50 mm

- Sobre piezas de entrevigado si la aceleración sísmica $\geq 0.16g$: 50 mm

Tolerancias de ejecución:

- Planor medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:
- Acabado regleado mecánico: ± 12 mm/3 m
- Acabado maestreado con regla: ± 8 mm/3 m
- Acabado liso: ± 5 mm/3 m
- Acabado muy liso: ± 3 mm/3 m
- Grosor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

TECHOS NERVADOS RETICULARES:

Grosor capa superior: ≥ 5 cm y deberá llevar armado de reparto en malla

Separación entre ejes de nervios < 100cm

Tolerancias de ejecución:

- Planor medida con regla de 3 m antes de retirar los puntales:
- Acabado regleado mecánico: ± 12 mm/3 m
- Acabado maestreado con regla: ± 8 mm/3 m
- Acabado liso: ± 5 mm/3 m
- Acabado muy liso: ± 3 mm/3 m
- Grosor de la capa de compresión: + 10 mm, - 6 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

HORMIGONAMENTE:

Si la superficie sobre la que debe hormigonarse ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se realiza el vertido debe ser superior a los 0°C.

El hormigón debe ponerse en la obra antes de que comience el adormecimiento, ya una temperatura ≥ 5 °C.

La temperatura para hormigonar debe estar entre 5°C y 40°C. El hormigonado debe suspenderse cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonamiento requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF. En este caso, deben realizarse probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente alcanzada.

Si el encofrado es de madera, debe tener la humedad necesaria para que no absorba el agua del hormigón.

No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

No se procederá al hormigonado hasta que la DF dé el visto bueno habiendo revisado armaduras colocadas en posición definitiva.

La DF comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie de hormigón. En caso de considerar los defectos inadmisibles de acuerdo con el proyecto, la DF valorará la reparación.

No se colocará en obra capas o tongadas de hormigón con un grosor superior al que permita una compactación completa de la masa

Si el vertido del hormigón se hace con bomba, la DF debe aprobar la instalación de bombeo previamente al hormigonamiento.

No puede transcurrir más de 1,5 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado, a menos que la DF lo crea conveniente para aplicar medios que retrasen el adormecimiento.

No deben ponerse en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido debe realizarse desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.

La compactación del hormigón se realizará mediante procesos adecuados a la consistencia de la mezcla y de forma que se eliminen agujeros y se evite la segregación.

Debe garantizarse que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.

La velocidad de hormigonamiento debe ser suficiente para asegurar que el aire no quede cogido y asiente el hormigón.

El hormigonamiento debe suspenderse en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, debe ser aprobada por la DF.

En ningún caso debe detenerse el hormigonamiento si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonamiento deben ser aprobados por la DF antes del hormigonamiento de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonamiento de la junta debe retirarse la capa superficial de mortero, dejando los granulados al descubierto y la junta limpia. Para ello no deben utilizarse productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta debe humedecerse, evitando que se hagan charcos de agua en la junta.

Se pueden utilizar productos específicos (como las resinas epoxi) para la ejecución de juntas siempre que se justifique y se supervise por la DF.

Una vez rellenado el elemento no debe corregirse su aplomado, ni su nivelación.

Durante el adormecimiento y primer período de endurecimiento del hormigón debe asegurarse el mantenimiento de la humedad del elemento de hormigón mediante el curado adecuado y de acuerdo con EHE-08.

Durante el adormecimiento deben evitarse sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL:

La compactación debe realizarse por vibrado. El grosor máximo de la tongada depende del vibrador utilizado. Se vibrará hasta que se consiga una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

El vibrado debe hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

HORMIGÓN ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANTE:

No es necesaria la compactación del hormigón.

HORMIGÓN LIGERO:

Para realizar una correcta compactación del hormigón ligero se reducirá la separación entre posiciones consecutivas de los vibradores al 70% de la utilizada para un hormigón convencional

Se evitará que el granulado ligero sure como consecuencia de un excesivo vibrado.

El acabado superficial de la cara donde se vierta el hormigón se realizará mediante herramientas adecuadas que garanticen que el granulado se introduzca en la masa de hormigón y quede recubierto por la lechada

ESTREPOS:

Antes de terminarse el adormecimiento deben retirarse 2 cm de la capa superior dejando el granulado grande parcialmente visto, pero no después.

Si encima del elemento se apoyan otras estructuras, se esperará al menos dos horas antes de su ejecución para que el hormigón del elemento haya asentado.

TECHOS DE ELEMENTOS RESISTENTES INDUSTRIALIZADOS:

Las piezas entre vigas o nervios deben tener la humedad necesaria para que no absorban el agua del hormigón.

Las superficies de piezas de hormigón prefabricadas deben estar bien humedecidas en el momento del hormigonado

En caso de emplearse piezas cerámicas debe regarse generosamente.

El tendido del hormigón debe iniciarse en los extremos y avanzar con toda la altura del elemento.

El hormigonamiento de los nervios y de la capa de compresión de los techos debe realizarse simultáneamente.

Se realizará desde una altura inferior a 1 m y en el sentido de los nervios, sin que se produzcan disgregaciones. Se debe evitar la desorganización de las armaduras, mallas y otros elementos del techo.

En el hormigonado de losas alveolares debe compactarse el hormigón de juntas con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de éstos, excepto se utiliza hormigón autocompactante

LOSAS:

Si el elemento es pretensado no deben dejarse más juntos que los previstos explícitamente en la DT. En caso de que deba interrumpirse el hormigonamiento, las juntas serán perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas, y no se volverá a hormigonar hasta que la DF los haya examinado.

Si el elemento es pretensado, y no se utiliza hormigón autocompactante, se vibrará con especial cuidado la zona de anclajes.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

HORMIGONAMENTE:

m³ de volumen medido según las especificaciones de la DT, con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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 TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Aprobación del plan de hormigonado presentado por el contratista.
- Inspección visual de todas las excavaciones antes de la colocación de las armaduras, observando el estado de limpieza y entrada de agua en todo el recinto.
- Toma de coordenadas y cotas de todas las unidades de obra antes del hormigonado.
- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse el hormigón y de las condiciones de encofrado. Medida de las dimensiones de todas las unidades estructurales de obra, entre los encofrados, antes de hormigonar.
- Verificación de la correcta disposición del armado y de las medidas constructivas para evitar movimientos de la chatarra durante el hormigonado.
- Inspección del proceso de hormigonado con control, entre otros aspectos, de la temperatura y condiciones ambientales.
- Control del desencofrado y del proceso y condiciones de curado.
- Toma de coordenadas y cotas de los puntos que deban recibir prefabricados, después del hormigonado.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la norma EHE-08.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la unidad finalizada y control de las condiciones geométricas de acabado, según artículo 100. Control del elemento construido de la EHE-08.
 - Ensayos de información complementaria.
- De las estructuras proyectadas y construidas de acuerdo a la Instrucción EHE-08, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes supuestos:
- Cuando así lo disponga las instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.

- Cuando debido a carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos a realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y la forma de interpretar los resultados.

- Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las indicaciones de la DF, y el contenido del capítulo 17 de la norma EHE-08.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Si se aprecian deficiencias importantes en el elemento construido, la DF podrá encargar ensayos de información complementaria (testigos, ultrasonidos, esclerómetro) sobre el hormigón endurecido, a fin de tener conocimiento de las condiciones de resistencia alcanzadas u otras características del elemento hormigonado.

G9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

G93 - BASES

G935 - Familia 935

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

G9351321.

G9351321: PAVIMENTO DE GRAVA-CEMENTO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Corresponde a esta operación los trabajos necesarios para aplicar en zonas localizadas un refuerzo del firme

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La ejecución incluye las siguientes fases:

- Establecer señales y dispositivos de seguridad de acuerdo con la instrucción 8.3 IC del Ministerio de Fomento
- Corte de juntas de inicio (en su caso) y finalización, entendiéndose como tal los fresados transversales de inicio y final de calzada así como de los posibles accesos que se encuentren a lo largo del ámbito del mismo
- Eliminación de la capa de base actual, carga y transporte a vertedero del material resultante
- Extensión y compactado de la capa de grava-cemento como mínimo del 97% del PM.

Tanto la calidad de los materiales como la ejecución de los distintos trabajos incluidos en la presente operación cumplirán lo prescrito en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PG-3 DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

Los trabajos deben disponer de los medios de transporte necesarios de grava-cemento para que en todo momento a lo largo de la jornada se disponga de camiones con grava-cemento para extender.

La sección tipo será la que, en cada caso, determine el Director de las obras y la misma no alterará el precio fijado por esta operación

En cuanto a las recomendaciones de cuándo conviene ejecutar la presente operación y la información a facilitar de la ejecución y control, se seguirá lo indicado por el Director de las obras

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se medirá por metro cúbico (m³) realmente ejecutado

Tolerancia de medición: la medición se redondeará a la fracción de 0,1 más cercana en cuanto a anchura y longitud ya la fracción de 0,01 en cuanto a altura.

Causas de penalización :

- Variación de los valores de los parámetros de la sección tipo establecida superior al +/- 10% de los valores previstos
 - Carece de valores de compactación de las zonas pavimentadas
 - Presencia de restos generados por las obras en las zonas de alrededor.
-

GD - DRENAJES, SANEAMIENTO Y CANALIZACIONES

GD5 - DRENAJES

GD57 - CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

GD5711AT.

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 en 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 trabado, aplomado y desmontaje, retirada del encofrado y de todo el material auxiliar
- Revestimiento 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 debe tener la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

Debe tener la pendiente especificada en la DT, o en su defecto, la que especifique la DF.

El fondo de la excavación no debe tener material colgado o flojo y las grietas y los agujeros deben quedar rellenos.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones deben ser suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonamiento y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón, salvo 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 debe estar pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya chorreos. La DF debe autorizar, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonamiento, especialmente cuando sean elementos que posteriormente deban unirse para trabajar solidariamente.

No utilizar gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se utilizarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Debe ser suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas. Debe estar montado de forma que permita un desmontaje fácil, que debe realizarse sin golpes ni sacudidas.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista debe obtener de la DF la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado debe ser limpio antes de empezar a hormigonar.
El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Tienen que ir debidamente trabados en ambos 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 deben rellenar los cocones o defectos que puedan apreciarse 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 al raso del paramento.
En la ejecución del hormigonado deben cumplirse 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 debe tener una textura uniforme y sin segregaciones.
El hormigón colocado no debe tener disgregaciones o huecos en la masa.
Debe tener las juntas de retracción y dilatación especificadas en la DT o, en su defecto, indicadas por la DF.
Estos juntos deben cumplir 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 trabajar con lluvia, nieve o viento superior a los 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 debe seguir el orden de los trabajos previsto por la DF.
Antes de empezar los trabajos, se hará un replanteo previo que debe ser aprobado por la DF.
Los trabajos se realizarán de forma que molesten lo menos posible a los afectados.
En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), deben suspenderse los trabajos y avisar a la DF.
No acumular tierras o materiales al borde de la excavación.
No trabajar simultáneamente en zonas superpuestas.
Debe haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los que deben referirse todas las lecturas topográficas.
No se debe rechazar ningún material obtenido de la excavación sin la autorización expresa de la DF.
Se debe evitar la formación de polvo, por lo que se deben regar las partes que se tengan que cargar.
La operación de carga debe realizarse con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Se debe cumplir la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Las tierras deben extraerse de arriba abajo sin socavar.
La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.
Debe tenerse en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.
Se deben mantener los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.
Antes de hormigonar debe comprobarse la nivelación, el aplomado y la solidez del conjunto.
No deben transmitirse al encofrado vibraciones de motores.
La colocación de los encofrados debe realizarse de forma que se evite estropear estructuras ya construidas.
El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que deben utilizarse.
En caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber sufrido desperfectos, deformaciones, alabes, etc, no deben forzarse para que recuperen su forma correcta.
Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonamiento pasen más de tres meses, se realizará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.
El hormigonado se realizará durante el período de tiempo en el que el desencofrante sea activo.
Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en 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 debe realizarse sin golpes ni sacudidas.
El hormigonamiento debe detenerse cuando se prevé que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Si en algún caso fuese imprescindible hormigonar en estas condiciones, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que en el proceso de endurecimiento del hormigón no se producirán defectos en los elementos ni pérdidas de resistencia.
La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, deben extremarse 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.

Debe interrumpirse el hormigonamiento 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 podrá pasar más de 1 h. La DF podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h si se utilizan cementos con un inicio de endurecimiento \geq 2,30 h, si se toman medidas para inhibir el endurecimiento del hormigón o si las condiciones ambientales son muy favorables.

El hormigón debe ponerse en obra antes de empezar el adormecimiento. Su temperatura será superior a 5°C.

El vertido y el tendido deben realizarse cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones.

Se facilitarán los medios necesarios para permitir la circulación del personal y evitar daños en el hormigón fresco.

Los cortes de hormigonado deben tener todos los accesos señalizados y acondicionados para proteger la capa construida.

Se dispondrán juntos transversales de hormigonamiento al término de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonamiento que haga temer un inicio del adormecimiento en el frente de avance.

Siempre que sea posible se deben hacer coincidir estos juntos con uno de contracción o de dilatación, modificando si es necesario la situación de aquéllos, según las instrucciones de la DF.

Si no se puede hacer de esta forma, deben disponerse a una distancia de la junta más cercana \geq 1,5 m.

Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, utilizar hormigón no extendido.

En caso de que se detenga la puesta en obra del hormigón más de 1/2 h, se cubrirá la frente de forma que no se evapore el agua.

En caso de que no haya una iluminación suficiente a criterio de la DF, debe detenerse el hormigonamiento de la capa con suficiente antelación 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 debe curarse con un producto filmógeno, excepto en caso de que la DF autorice otro sistema, el riego de cuidado, en su caso, debe cumplir lo especificado en el Pliego de condiciones correspondiente.

Debe prohibirse todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonamiento, a excepción de lo imprescindible para la ejecución de juntas y la comprobación de la regularidad superficial.

El tráfico de obra no debe circular antes de 7 días del acabado de la capa y nunca 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 CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

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 (PG-3).

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

P - PARTIDAS DE OBRA Y CONJUNTOS

P2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

P221 - EXCAVACIONES

P221B - EXCAVACIÓN DE RASA Y POZO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P221B-EL8N.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones para abrir zanjas y pozos de cimientos, o de paso de instalaciones, realizadas con medios mecánicos o manuales, de forma continua o realizadas por damas.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores en la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación de la orden de ejecución de las damas en su caso
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno flojo, el capaz de ser agujereado con pala, que tiene un ensayo SPT < 20. Se considera terreno compacto, el capaz de ser agujereado con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tráfico, el capaz de ser agujereado con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el capaz de ser agujereado con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el capaz de ser agujereado con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca la que puede ser agujereada con compresor (no con máquina), que tiene un rebote en el ensayo SPT.

El elemento excavado tendrá la forma y las dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las que determine la DF.

El fondo de la excavación debe quedar nivelado.

El fondo de la excavación no debe tener material colgado o flojo y las grietas y los agujeros

deben quedar rellenados.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.

Los taludes deben tener la pendiente especificada en la DT.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: $\pm 5\%$, ± 50 mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Replanteo: $< 0,25\%$, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No trabajar con lluvia, nieve o viento superior a los 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 debe seguir el orden de los trabajos previsto por la DF.

Antes de empezar los trabajos, se hará un replanteo previo que debe ser aprobado por la DF.

Debe haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los que deben referirse todas las lecturas topográficas.

Si es necesario hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, deben tener las siguientes características:

- Anchura: $\geq 4,5$ m
- Pendiente:
- Tramos rectos: $\leq 12\%$
- Curvas: $\leq 8\%$
- Tramos antes de salir a la vía de longitud ≥ 6 m: $\leq 6\%$
- El talud debe ser fijado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos o zanjas para cimentación o de losas de cimentación, se realizará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del sol.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta el momento de hormigonar la capa de limpieza.

Hay que extraer las rocas suspendidas, tierras y materiales con peligro de desprendimiento.

Hay que extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferente al resto, como rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc, y rebajar el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo. No acumular tierras o materiales al borde de la excavación.

No trabajar simultáneamente en zonas superpuestas.

Se estrebará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El tirón debe cumplir las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se estrebarán los terrenos columpios y cuando, en profundidades superiores a 1,30 m, se dé alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible deslizamiento
- Deba quedar abierta al finalizar la jornada de trabajo

También siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua en la excavación.

Se debe impedir la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación deben tomarse las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se realizarán sin comprometer la estabilidad de los taludes y obras vecinas, manteniéndose mientras duren los trabajos de cimentación. Habrá que verificar en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se realizarán de forma que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.) deben suspenderse los trabajos y avisar a la DF.

No se debe rechazar ningún material obtenido de la excavación sin la autorización expresa de la DF.

Se debe evitar la formación de polvo, por lo que se deben regar las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga debe realizarse con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se debe cumplir la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras deben quitarse de arriba abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Debe tenerse en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.
Se deben mantener los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 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 transporte del material ni los trabajos necesarios para rellenarlo.

Incluye la carga, alisada de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones haga falta para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos de comunicación entre el desmonte y las zonas a las que deben ir las tierras, su creación, y su eliminación, en su caso.

Tan sólo deben abonarse los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, entibaciones y voladuras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

P2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

P221 - EXCAVACIONES

P221C - EXCAVACIÓN DE RASA CON MEDIOS MECÁNICOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P221C-DYZP.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimientos realizadas con medios mecánicos o con utilización de explosivos.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:

- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.

- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:

- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante

- Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.

- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única

- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:

- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios

(canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas

- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .

- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Situación de los puntos topográficos exteriores en la excavación

- Replanteo de la zona a excavar y determinación de la orden de ejecución de las damas en su caso

- Excavación de las tierras

- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno flojo, el capaz de ser agujereado con pala, que tiene un ensayo SPT < 20. Se considera terreno compacto, el capaz de ser agujereado con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tráfico, el capaz de ser agujereado con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el capaz de ser agujereado con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el capaz de ser agujereado con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca la que puede ser agujereada con compresor (no con máquina), que tiene un rebote en el ensayo SPT.

El elemento excavado tendrá la forma y las dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las que determine la DF.

El fondo de la excavación debe quedar nivelado.

El fondo de la excavación no debe tener material colgado o flojo y las grietas y los agujeros deben quedar rellenados.

Los taludes perimetrales deben ser los fijados por la DF.

Los taludes deben tener la pendiente especificada en la DT.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: $\pm 5\%$, ± 50 mm

- Planor: ± 40 mm/m

- Replanteo: $< 0,25\%$, ± 100 mm

- Niveles: ± 50 mm

- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No trabajar con lluvia, nieve o viento superior a los 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 debe seguir el orden de los trabajos previsto por la DF.

Antes de empezar los trabajos, se hará un replanteo previo que debe ser aprobado por la DF.

Debe haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los que deben referirse todas las lecturas topográficas.

Si es necesario hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, deben tener las siguientes características:

- Anchura: $\geq 4,5$ m

- Pendiente:

- Tramos rectos: $\leq 12\%$

- Curvas: $\leq 8\%$

- Tramos antes de salir a la vía de longitud ≥ 6 m: $\leq 6\%$

- El talud debe ser fijado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos o zanjas para cimentación o de losas de cimentación, se realizará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del sol.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta el momento de hormigonar la capa de limpieza.

Hay que extraer las rocas suspendidas, tierras y materiales con peligro de desprendimiento.

Hay que extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferente al resto, como rocas, restos de cimientos, bolsas de material

blando, etc, y rebajar el fondo de la excavación para que la zapato tenga un apoyo homogéneo. No acumular tierras o materiales al borde de la excavación.

No trabajar simultáneamente en zonas superpuestas.

Se estrebará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El tirón debe cumplir las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se estrebarán los terrenos columpios y cuando, en profundidades superiores a 1,30 m, se dé alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro

- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible deslizamiento

- Deba quedar abierta al finalizar la jornada de trabajo

También siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua en la excavación.

Se debe impedir la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación deben tomarse las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se realizarán sin comprometer la estabilidad de los taludes y obras vecinas, manteniéndose mientras duren los trabajos de cimentación. Habrá que verificar en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se realizarán de forma que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.) deben suspenderse los trabajos y avisar a la DF.

No se debe rechazar ningún material obtenido de la excavación sin la autorización expresa de la DF.

Se debe evitar la formación de polvo, por lo que se deben regar las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga debe realizarse con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se debe cumplir la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras deben quitarse de arriba abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Debe tenerse en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se deben mantener los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 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 transporte del material ni los trabajos necesarios para rellenarlo.

Incluye la carga, alisada de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones haga falta para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos de comunicación entre el desmonte y las zonas a las que deben ir las tierras, su creación, y su eliminación, en su caso.

Tan sólo deben abonarse los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, entibaciones y voladuras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:

* 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).

* 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).

* 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 (PG-3).

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

P2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

P221 - EXCAVACIONES

P221H - EXCAVACIÓN EN ZONA DE DESMONTE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P221H-EL6C,P221H-EL6E.

Pliego de condiciones

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 tráfico 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 en 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 el camión

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno flojo, el capaz de ser agujereado con pala, que tiene un ensayo SPT < 20. Se considera terreno compacto, el capaz de ser agujereado con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tráfico, el capaz de ser agujereado con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el capaz de ser agujereado con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el capaz de ser agujereado con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno vegetal, cuyo contenido de materia orgánica es superior al 5%.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS:

Se aplica a explanaciones en superficies grandes, sin problemas de maniobrabilidad de máquinas o camiones.

La superficie obtenida de la excavación debe ajustarse a las alineaciones, pendientes y dimensiones especificadas en la DT o en su defecto, las determinadas por la DF.

Los taludes deben tener la pendiente especificada en la DT.

EXCAVACIONES EN ROCA:

Se aplica a desmontes de roca, sin posibilidad de utilizar maquinaria convencional.

La superficie obtenida debe permitir el drenaje sin que se produzcan encharcamientos.

No deben producirse daños sobre la roca no excavada.

SUELO VEGETAL:

La capa de tierra vegetal debe quedar retirada en la superficie y espesor definidos en la DT o, en su defecto, el especificado por la DF.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No trabajar con lluvia, nieve o viento superior a los 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 debe seguir el orden de los trabajos previsto por la DF.

Hay que extraer las rocas suspendidas, tierras y materiales con peligro de desprendimiento.

Debe haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los que deben referirse todas las lecturas topográficas.

Se deben tomar las precauciones necesarias para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

Se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno ya las posibles alteraciones en el drenaje y adoptar las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de roca, debidos a voladuras inadecuadas
- Deslizamientos producidos por descalce de la base de la excavación
- Encharcamientos debidos a drenaje defectuoso de las obras
- Taluces provisionales excesivos

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar acumulación de agua en la excavación.

Los elementos de desagüe deben disponerse de forma que no produzcan la erosión de los taludes.

No trabajar simultáneamente en zonas superpuestas.

Los trabajos se realizarán de forma que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olor a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, deben suspenderse las obras y avisar a la DF.

No se debe rechazar ningún material obtenido de la excavación sin la autorización expresa de la DF.

En el caso de excavación de tierra vegetal, en el caso de que se quiera utilizar en la obra (recubrimiento de taludes, etc.), debe almacenarse separada del resto de productos de la excavación.

Se debe evitar la formación de polvo, por lo que se deben regar las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga debe realizarse con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se debe cumplir la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS:

Las tierras deben quitarse de arriba abajo sin socavarlas.

En el borde de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina debe trabajar en dirección no perpendicular a ella y dejar sin excavar una zona de protección de anchura ≥ 1 m que deberá extraerse después manualmente.

Debe impedirse la entrada de aguas superficiales, especialmente al borde de los taludes.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), deben realizarse lo antes posible.

No se acumularán los productos de la excavación junto a la excavación.

La excavación debe realizarse por franjas horizontales.

EXCAVACIONES EN ROCA:

En excavaciones para firmes, se excavará 15 cm o más, por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y se rellenará con material adecuado.

Debe tenerse en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se deben mantener los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

En caso de detectar zonas inestables deben adoptarse las medidas de corrección necesarias de acuerdo con las instrucciones de la DF.

EXCAVACIÓN MEDIANTE EXPLOSIVOS:

Debe justificarse, con medidas del campo eléctrico de terreno, la adecuación del tipo de explosivos y de los detonadores.

La programación de las cargas de la voladura debe realizarse considerando el tipo de roca, el tipo de estructuras cercanas y la separación entre la voladura y la estructura. La obtención de estos parámetros y la determinación de los estudios preliminares a realizar, debe realizarse según lo que determina la 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 existente en las proximidades, clasificada según los grupos definidos en el artículo 3 de la misma norma.

Antes de iniciar las voladuras se tendrá todos los permisos y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias.

La aprobación inicial del Programa por parte de la DF puede ser reconsiderada si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hacen aconsejable, siendo necesaria la presentación de un nuevo programa de voladuras.

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirán por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la DT o en su defecto, fije la DF.

Se señalizará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se debe tener un cuidado especial en cuanto 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 debe permitir obtener un material con la granulometría adecuada al uso definitivo previsto.

Si como consecuencia de los barrenos las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se deben rellenar estas cavidades con material adecuado.

Las vibraciones transmitidas al terreno por la voladura no deben ser excesivas, si es así se deben utilizar detonadores de microretraso para el encendido.

La perforación debe cargarse hasta un 75% de su profundidad total. En roca muy fisurada, puede reducirse la carga al 55%.

El personal destinado al uso de los explosivos debe estar debidamente calificado y autorizado y debe ser designado especialmente por la DF.

Antes de introducir la carga, el barreno debe limpiarse adecuadamente para evitar rozamientos, trabamientos de los cartuchos de explosivo, etc.

Al detectar la presencia de agua en el interior de los barrenos descendientes, deben tomarse las medidas oportunas, utilizando el explosivo adecuado.

Cuando la temperatura en el interior de los barrenos exceda de 65°C, no se cargarán sin tomar precauciones especiales aprobadas por la DF.

En las cargas continuas, los cartuchos de cada hilera deben estar en contacto.

En las cargas discontinuas con intervalos vacíos o inertes entre los cartuchos, debe asegurarse la detonación de los mismos mediante cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. En el caso de utilizar espaciadores, deben ser de material antiestático que no propague la llama.

La cantidad de explosivo introducido en cada barrenada será, como máximo, la calculada teóricamente.

No pueden realizarse simultáneamente, en un mismo frente o corte de trabajo, la perforación y carga de los barrenos, si no lo autoriza explícitamente la DF.

El cartucho-cebo debe prepararse justo antes de la carga.

El uso de más de un cartucho-cebo por barrenada debe ser autorizado por la DF.

El detonador debe ser suficientemente energético como para asegurar la explosión del cartucho-cebo, incluso al aire libre.

En el caso de utilizar cordón detonante a lo largo de todo el barreno, el detonador debe adosarse al comienzo del cordón, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación.

Todo cartucho cebado que no se utilice debe ser privado de su detonador, realizando la operación la misma persona que preparó el cebo.

El atacado de los barrenos debe asegurar el confinamiento de la explosión.

El material utilizado para el atacado será de plástico, antiestático y no propagará la llama. Para realizar el ataconado deben utilizarse atacadores de madera u otros materiales que no produzcan chispas o cargas eléctricas en contacto con las paredes del barreno. No deben tener ángulos o aristas que puedan romper la envoltura de los cartuchos, cordones o mechas.

La pega debe realizarse en el menor tiempo posible desde la carga de los barrenos.

Todo barrenado cargado debe estar bajo vigilancia cuando sea accesible o no esté debidamente señalizado.

Antes de encender las mechas el responsable de la voladura debe comprobar que todos los accesos están bajo vigilancia por medio de operarios o de señales ópticas o acústicas.

La vigilancia no debe quitarse hasta que se autorice el acceso a los cortes de trabajo.

Antes de hacer la pega, el responsable de la voladura debe asegurarse de que todo el personal está resguardado. Debe ser el último en dejar el corte y ponerse a salvo.

Antes de reanudar los trabajos, el responsable de la voladura debe reconocer 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 o caídas de piedras sobre el otro, deben suspenderse los trabajos y avisar a la DF.

No se puede utilizar mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega si no es con la autorización expresa de la DF y siguiendo sus indicaciones.

La longitud de la mecha desde la boca del barreno debe ser, como mínimo, de 1,5 m. La mecha testigo, cuando se utilice, será la mitad de la anterior. Esta última debe encenderse primero. Se debe contar el número de barrenos explosionados y, en caso de duda o cuando se haya contado menos detonaciones que barrenos, no se puede volver al frente hasta media hora después.

Los barrenos fallidos deben ser debidamente señalizados y notificados a la DF. Se deben neutralizar lo antes posible siguiendo las indicaciones de la DF.

Queda prohibido recargar fondos de barrenos para continuar la perforación.

En el caso de pegamento eléctrico, se deben tomar precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas. No cebar explosivos ni cargar barrenos con posibilidad de que se produzcan tormentas.

Los conductores eléctricos de la línea de tiro deben ser individuales y deben estar debidamente aislados. No pueden estar en contacto con elementos metálicos.

Los detonadores eléctricos deben conectarse en serie. No deben utilizarse 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 disparo la línea debe estar desconectada del explosor y en corto circuito. El artillero debe tener siempre las manijas del explosor. El explosor y el comprobador de línea deben ser homologados.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 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 transporte del material ni los trabajos necesarios para rellenarlo.

Incluye la carga, alisada de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones haga falta para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos de comunicación entre el desmonte y las zonas a las que deben ir las tierras, su creación, y su eliminación, en su caso.

Tan sólo deben abonarse los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, entibaciones y voladuras.

No se incluye en este criterio el corte previo de las excavaciones con explosivo.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

* 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).

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 (PG-3).

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

P2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

P224 - REPASO Y PICONAJE DE ELEMENTOS EXCAVADOS

P2241- - REPASO Y PICONAJE DE RASA, EXPLANADA O CAJA DE PAVIMENTO

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico del elemento.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Suelo de zanja
- Explanada
- Caja de pavimento

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo (no incluye entibación)
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del repaso
- Compactación de las tierras, en su caso

CONDICIONES GENERALES:

El repaso debe realizarse poco antes de completar el elemento.

El fondo debe quedar horizontal, plano y nivelado.

El acuerdo entre el suelo y los paramentos de la zanja debe formar un ángulo recto.

La aportación de tierras para correcciones de nivel será mínima, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Tolerancias de ejecución:

- Horizontalidad prevista: ± 20 mm/m
- Planor: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 50 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La calidad del terreno después del repaso, necesita la aprobación explícita de la DF.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.) deben suspenderse los trabajos y avisar a la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

P2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

P225 - RELLENO, EXTENDE Y PICONAJE DE SUELOS

P2255- - RECURIO Y PICONAJE DE RASA

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Relleno, tendido y apisonaje de tierras o granulados en zonas que por su extensión reducida, por precauciones especiales o por otro motivo no permita el uso de la maquinaria con los que normalmente se ejecuta el terraplén.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Relleno y apisonaje de zanja con suelos
- Relleno de zanjas con tuberías o instalaciones con arena natural o arena de reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones, procedente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos
- Relleno de zanjas y pozos para drenajes, con gravas naturales o gravas de reciclaje de residuos de la construcción o demoliciones, procedente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo

- Situación de los puntos topográficos
- Aportación del material en caso de gravas, zahorra, o granulados reciclados
- Ejecución del relleno
- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para los terraplenes: Coronamiento, núcleo, zona exterior y cimentación.

Las tongadas deben tener un grosor uniforme y deben ser sensiblemente paralelas a la rasante. El material de cada tanda debe tener las mismas características.

El grosor de cada tanda será el adecuado para obtener el grado de compactación exigido con los medios que se disponen.

En ningún caso el grado de compactación de cada tanda será inferior al más alto que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava debe cumplir las condiciones de filtrado fijadas por la DF, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras deben cumplir las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica del todo-uno debe cumplir las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

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 (UNE 103501).

RASA:

Tolerancias de ejecución:

- Planor: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 30 mm

RASA PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS:

El relleno debe estar formado por dos zonas:

- La zona baja a una altura hasta 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo
- La zona alta, el resto de la zanja

El material de la zona baja no debe tener materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños en la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

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.

Debe haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los que deben referirse todas las lecturas topográficas.

Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de casos se debe eliminar los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.

La ampliación o recrecimiento de rellenos existentes se prepararán de forma que se garantice la unión con el nuevo relleno.

Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie deben corregirse antes de la ejecución.

El material debe extenderse por tongadas sucesivas y uniformes, sensiblemente paralelas a la rasante final, y con un espesor ≤ 25 cm.

No se extenderá ninguna tanda hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

El material de cada tanda debe tener las características uniformes; de no ser así, se buscaría la uniformidad mezclándolos con los medios adecuados.

Extendida la tanda, si fuera necesario, humedecerse hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de forma uniforme.

Si el grado de humedad de la tanda es superior al exigido, se debe secar mediante la adición y mezcla de materiales secos o de otros procedimientos adecuados.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar encharcamientos, sin peligro de erosión.

Después de la lluvia no debe extenderse una nueva tanda hasta que la última se haya secado bien, o escarificarse añadiendo la siguiente tanda seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

En la ejecución de rellenos en contacto con estructuras de contención, las tongadas situadas a ambos lados del elemento deben quedar al mismo nivel.

Antes de la compactación debe comprobarse que la estructura con la que esté en contacto, ha alcanzado la resistencia necesaria.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unos pases sin aplicar vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Se debe cumplir la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos se realizarán de forma que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos, deben suspenderse las obras y avisar a la DF.

RASA PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS:

El relleno definitivo debe realizarse una vez aprobada la instalación por la DF.

Se compactará con las precauciones necesarias para no producir movimientos ni daños en la tubería instalada.

GRABAS PARA DRENAJES:

Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

El material debe almacenarse y utilizarse 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, procede proceder a su eliminación.

Los trabajos deben realizarse de forma que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.

Cuando la tanda deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se creará entre ellos una superficie continua de separación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

La partida de obra incluye el suministro y aportación del material en caso de gravas, zahorra o material proveniente del reciclaje de residuos de la construcción, y no está incluido en caso de que se trate de tierras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual de la base sobre la que se asentará el relleno.
- Inspección visual del material en la descarga de los camiones, retirando el que presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o piedras de tamaño superior al admisible.
- Control del tendido: comprobación visual del grosor y anchura de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Control de compactación. Se considera como lote de control, el material compactado en un día, correspondiente a una misma procedencia y tanda de tendido, con una superficie máxima de 150 m2. Se realizarán 5 determinaciones de la humedad y densidad in-situ (ASTM D 30-17).
- Ensayo de placa de carga (DIN 18134), cada 450 m2, y al menos una vez por capa de relleno. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in situ (NLT-103).
- Toma de coordenadas y cotas a ambos lados y sobre el eje de la plataforma en la coronación del relleno, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 20 m lineales como máximo.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios que en cada caso, indique la DF. Por lo general, los puntos de control de densidad y humedad estarán uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tanda. En el caso de rellenos de estribos o elementos en los que pueda producirse una transición brusca de rigidez, la distribución de los puntos de control de compactación será uniforme, a 50 cm de los paramentos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar la ejecución del relleno sin corregir los defectos observados en la base de asiento.

Dada la rapidez de la cadena operativa "extracción-compactación", la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los rellenos, tanto a nivel de materiales como para el tendido.

La densidad obtenida después de la compactación en coronación deberá ser superior al 100% de la máxima obtenida en el Próctor Modificado (UNE 103501), y del 95% en el resto de zonas. En todo caso, la densidad será \geq en la de las zonas contiguas al relleno. El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de desecho, salvo en el caso de utilizar, por causas justificadas, suelos con características expansivas con un inflamiento libre $\leq 5\%$. El valor del módulo de elasticidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga debe cumplir las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones. En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. Por lo general, se trabajará sobre toda la tanda afectada (lote), a menos que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas. Cualquier otro caso de ejecución incorrecta será responsabilidad del Contratista, siendo su obligación reparar sin coste alguno los errores que hayan surgido.

P3 - FUNDAMENTOS, CONTENCIÓNES Y TÚNELES

P3C - LOSAS

P3C2- - ENCOFRADO PARA LOSAS DE FUNDAMENTOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P3C2-4247.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos, de madera, de cartón, u otros materiales que forman el molde donde se vierte el hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza y preparación del plan de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante
- Tapado de las juntas entre piezas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y trabamiento
- Aplomado y nivelación del encofrado
- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando sea necesario
- Humectación del encofrado, si es de madera
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

CONDICIONES GENERALES:

Antes de su montaje deberá disponerse de un proyecto del cimbrado donde deben quedar reflejados como mínimo:

- Justificación de su seguridad, límite de las deformaciones antes y después del hormigonado
- Planos ejecutivos del cimbrado y sus componentes
- Pliego de prescripciones técnicas del cimbrado y sus elementos como perfiles metálicos, tubos, grapas, etc.

Se dispondrá de un procedimiento escrito para el montaje y desmontaje del cimbrado o apuntalamiento donde figuren los requisitos para su manipulación, ajuste, contraflecha, cargas, desclavado y desmantelamiento.

La DF dispondrá de un certificado en el que se garantice que sus componentes cumplen con las especificaciones del pliego de condiciones técnicas.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones deben ser suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonamiento y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón, salvo 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 debe estar pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya chorreos. La DF debe autorizar, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonamiento, especialmente cuando sean elementos que posteriormente deban unirse para trabajar solidariamente.

Antes de la aplicación, se facilitará en la DF. certificado donde se reflejen las características del desencofrante y de los posibles efectos sobre el hormigón

No utilizar gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se utilizarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Los encofrados deberán cumplir las siguientes características:

- Estanqueidad de las juntas entre paneles, evitando fugas de agua o lechada
 - Resistencia a la presión del hormigón fresco ya los efectos de la compactación mecánica
 - Alineación y verticalidad, especialmente en el cruce de pilares y techos
 - Mantenimiento geométrico de los paneles, moldes y encofrados, con ausencia de abombamientos fuera de tolerancias
 - Limpieza de las caras interiores evitando residuos propios de la actividad
 - Mantenimiento de características que permitan texturas y acabados específicos del hormigón
- Debe estar montado de forma que permita un desencofrado fácil, que debe realizarse sin choques ni sacudidas.

Debe llevar marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista debe obtener de la DF la aprobación por escrito del encofrado.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Tienen que ir debidamente trabados en ambos sentidos.

Los cimbras se estabilizarán en las dos direcciones para que el apuntalamiento resista los esfuerzos horizontales producidos durante la ejecución de los techos, pudiéndose utilizar los siguientes procedimientos:

- Trabamento de los puntales en ambas direcciones con tubos o abrazaderas, resistiendo los empujones horizontales y un 2% como mínimo de las cargas verticales
- Transmisión de esfuerzos en pilares o muros, comprobando que disponen de la capacidad resistente y rigidez suficientes
- Disposición de torres de cimbra a ambas direcciones ya las distancias adecuadas

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.

El desencofrado de laderas verticales de elementos de pequeño canto, podrá realizarse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas o de otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Las laderas verticales de elementos de gran canto o las laderas horizontales no se retirarán antes de los siete días, con las mismas excepciones anteriores.

La DF podrá reducir los plazos anteriores cuando lo estime oportuno.

En obras de importancia y que no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que puedan derivarse de una fisuración prematura fueran grandes, se realizarán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se deben rellenar los cocones o defectos que puedan apreciarse 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 al raso del paramento.

En encofrados con posibilidad de movimiento durante la ejecución (taladros o deslizantes) la DF podrá exigir una prueba sobre un prototipo, previamente a su utilización en la estructura, para poder evaluar su comportamiento durante la ejecución

Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre éstos permitirán el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen huir pasta o lechada durante el hormigonamiento, ni reproduzcan esfuerzos o deformaciones anormales. Para evitarlo se podrá autorizar un sellante adecuado

Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonamiento:

- Movimientos locales del encofrado: ≤ 5 mm
- Movimientos del conjunto (L=luz): $\leq L/1000$
- Planor:
- Hormigón visto: ± 5 mm/m, $\pm 0,5\%$ de la dimensión
- Para revestir: ± 15 mm/m

Tolerancias particulares de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonamiento:

+-----+-----+-----+-----+-----+				
	Replanteo ejes	Dimensiones	Aplomado	Horizontalidad
	-----	-----	-----	-----
	Parcial	Total	-----	-----
	-----	-----	-----	-----

pueda impedir el libre movimiento de las juntas de retracción, asentamiento o dilatación así como de las articulaciones.

No se retirará ningún puntal sin la autorización previa de la DF.

No se desapuntalará de forma repentina, y se tomarán precauciones que impidan el impacto de los bajopuentes y puntales en los techos.

ELEMENTOS VERTICALES:

Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se deben disponer aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro, cerrándose cuando el hormigón llegue a su altura.

En épocas de vientos fuertes deben atirantarse con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor de 10.

ELEMENTOS HORIZONTALES:

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, deben disponerse con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

Los puntales se colocarán sobre suelas de reparto cuando se transmitan cargas al terreno o a techos aligerados. Cuando éstos estén sobre el terreno hay que asegurar que no asentarán.

Los puntales deben trabarse en dos direcciones perpendiculares

Los puntales deben poder transmitir la fuerza que reciban y permitir finalmente un desapuntalado sencillo

En los puentes deberá asegurarse que las deformaciones del cimbra durante el hormigonado no afecte negativamente a otras partes de la estructura ejecutadas con anterioridad.

En épocas de lluvias fuertes se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones de la DT y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, los elementos auxiliares para montaje del encofrado y los elementos de acabado de las esquinas para hormigón visto, tales como matavivus u otros sistemas, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

La superficie correspondiente a agujeros interiores se deducirá de la superficie total de acuerdo con los siguientes criterios:

- Aperturas ≤ 1 m²: No se deducen
- Aperturas > 1 m²: Se deduce el 100%

En los agujeros que no se deduzcan, la medición incluye el encofrado necesario para conformar el perímetro de los agujeros. En caso de deducirse el 100% del agujero, debe medirse también el encofrado necesario para conformar el perímetro de los agujeros.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

* 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).

P3 - FUNDAMENTOS, CONTENCIÓNES Y TÚNELES

P3J - GABIONES Y ESCUCHAS

P3J3- - ESCULLERA SOBRE FONDO NO SUMERGIDO, DE PIEDRA NATURAL

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P3J3-3C3M.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de estructuras de piedra o bloques irregulares de hormigón, para estabilizar taludes o defensas marítimas o fluviales.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Escolleras con bloques de piedra sobre fondo no sumergido

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Escolleras sobre fondo no sumergido:

- Replanteo de la escollera
- Preparación de la base
- Suministro y colocación de las piedras
- Retirada de escombros y material sobrante

ESCULLERA:

Estructura formada por bloques de piedra u hormigón, clasificados por tamaño, depositados de forma irregular.

Debe tener la sección prevista en la DT.

Debe ser estable.

Los bloques deben estar colocados y deben tener el tamaño especificado por la DT.

Al menos el 70% de los bloques de piedra deben tener el peso indicado en la DT.

Las piedras deben tener el diámetro equivalente especificado en la DT.

Los bloques deben estar colocados de forma que no coincidan las juntas verticales.

El frente debe ser uniforme, no deben haber bloques sobresalidos o hundidos respecto a la superficie general de acabado.

Tolerancias de ejecución:

- Largaría: $\pm 3\%$
- Anchura: $\pm 3\%$
- Planor: - 120 mm, + 300 mm
- Altura: $\pm 5\%$

La anchura y el grosor de las capas, no serán inferiores a los valores previstos de proyecto correspondientes a la cota de trabajo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

ESCULLERA:

Debe haber coincidencia entre el material transportado y el documento de identificación expedido en la cantera.

Los puestos de descarga deben ajustarse a los previstos en la DT.

Antes de empezar la colocación debe estar preparada su base según las indicaciones de la DT.

Cada bloque debe estar bien asentado y en la posición correcta antes de colocar otros.

En los macizos de cimentación de muros de bloques, la parte superior del banquillo debe enrasarse, macizándose los agujeros con material dispuesto de forma que se proporcione a los bloques la cimentación más regular posible.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

ESCOLLERA DE PIEDRA NATURAL SOBRE FONDO NO SUMERGIDO O ESCULLERA DE BLOQUES PREFABRICADOS: m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

Incluye el pago de licencias de disposición de su ubicación definitiva.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

ESTRUCTURA DE GABIONES Y ESCUCHAS:

* 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).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN ESCULLERES DE FONDO NO SUMERGIDO DE PIEDRA NATURAL:

- Aprobación de los medios y métodos de ejecución utilizados por el contratista.

- Control y clasificación del material transportado y comprobación de las zonas de descarga.
- Contrastar el material transportado con lo indicado en el documento de identificación expedido en la cantera.

- Control diario del material colocado.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL EN ESCULLERES DE FONDO NO SUMERGIDO DE PIEDRA NATURAL:

- Determinación de coordenadas y cotas, en perfiles cada 20 m, de la obra ejecutada para conocer la geometría global alcanzada así como el grosor de las distintas capas de material.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se seguirán los criterios que, en cada caso, determine la DF.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN ESCULLERES DE FONDO NO SUMERGIDO DE PIEDRA NATURAL:

Si los medios utilizados no se ajustan a los previstos, no debe autorizarse el inicio de los trabajos o deberán detenerse hasta que se cumplan las condiciones pactadas.

Si se observa que el material transportado no es el indicado en el documento de identificación que lleva el camión, se le clasificará con la categoría de piedra que corresponda realmente al material transportado. Si no se puede clasificar dentro de alguno de los tamaños utilizados en la obra, se deberá rechazar el camión sin autorizar su descarga y además, se deberá doblar el número de camiones controlados hasta que no se detecten errores a lo largo de una semana.

No se pueden admitir procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daños al talud, capa de filtro o geotextil. Cualquier geotextil perjudicado durante estas operaciones, será reparado o sustituido con cargo al Contratista.

Si se detectan zonas mal ejecutadas, tendrán que corregirse antes de continuar los trabajos y si es necesario se tendrán que modificar los procesos de ejecución.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P91 - EXPLANADAS

P911- - CONGLOMERANTE PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS

Pliego de condiciones

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 con cemento
- S-EST2: estabilizado con cal o con cemento
- S-EST3: estabilizado con cemento

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento, cuando proceda
- Disgregación del terreno
- Humectación o desecación del terreno
- Distribución del conglomerante
- Mezcla del 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 encuentran 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 SO₃ (% en masa), según UNE 103201: < 1 %

El agua utilizada cumplirá con las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón

Estructural (EHE).

El suelo estabilizado "in situ" debe cumplir las siguientes especificaciones:

- Contenido de cal o de cemento, respecto de la masa del suelo seco:
- S-EST1: ≥ 2 %
- S-EST2, S-EST3: ≥ 3 %
- Índice CBR a 7 días, según UNE 103502:
- S-EST1: ≥ 6
- S-EST2: ≥ 12
- Resistencia a compresión simple a 7 días, según UNE-EN 13286-41:
- S-EST3: $\geq 1,5$ MPa, o ≥ 2 MPa cuando deba considerarse el efecto de las heladas.
- Densidad (Proctor Modificado), según UNE 103501:
- S-EST1: ≥ 95 %, o ≥ 97 % en la capa superior de la explanada categoría E1 según 6.1 IC
- S-EST2: ≥ 97 %
- S-EST3: ≥ 98 %

El suelo a estabilizar no presentará inflamamiento libre ni asentamientos en el ensayo de colapso determinados según UNE 103601 y UNE 103406 respectivamente. De lo 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.

Grosor de la capa estabilizada:

- El adecuado para obtener la estabilización y compactación requerida, con los medios disponibles
- > 25 cm

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

La superficie de la capa debe quedar plana ya 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 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)
- Ancho: - 0, + 10 cm de la prevista en los planos de secciones tipo
- Grosor: - 0 mm de lo previsto en los planos de secciones tipo

ESTABILIZACIÓN 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: ≥ 12
- S-EST2: ≥ 12 y ≤ 40

ESTABILIZACIÓN CON CEMENTO:

La clase resistente del cemento será la 32,5N para cementos comunes, y la 22,5N o la 32,5N para cementos especiales tipo ESP-VI-1.

No utilizar cementos de aluminado de calcio, ni mezcla de cementos con adiciones que no se hayan hecho a instalaciones de fabricación específicas.

Se utilizará cemento resistente a los sulfatos (SR/SRC) cuando el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO3) del suelo a estabilizar, según UNE 103201 sea superior al 0,5% en masa.

Principio de adormecimiento del cemento, según UNE-EN 196-3:

- Superior a 100 minutos
- Cuando la Tª 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: ≤ 40 (S-EST2, S-EST3)
- Índice de plasticidad (IP), según UNE 103104 y UNE 103104: ≤ 15 (S-EST1, S-EST2, S-EST3)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se deben detener los trabajos:

- Cuando la temperatura ambiente en la sombra sea superior a 35 °C.

- Cuando la temperatura ambiente en la sombra sea inferior a 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 cuando la emisión de polvo afecte a zonas pobladas, ganaderas o especialmente sensibles.

Si en la superficie de asiento existieran defectos o irregularidades que excedan de 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 grosor 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, salvo la compactación.

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 y cuando la superficie a estabilizar sea superior a 70.000 m², se utilizarán equipos que integren en una sola unidad las operaciones de disgregación, dosificación del conglomerante y del agua, y la mezcla.

Se disgregará toda la anchura de la capa a estabilizar y hasta la profundidad necesaria para obtener, una vez compactado, el grosor 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 tamizado en obra del material húmedo por un cierto tamiz y el tamizado en laboratorio, por este tamiz, de ese 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 debe tener elementos o terrones de tamaño superior a 80 mm.

En función de la humedad del suelo, éste se humectará o desecará hasta alcanzar 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 debe añadirse uniformemente y evitar que se acumule en las roderas que deje el equipo de humectación.

En el caso de utilizar tanques regadores no se detendrán mientras rieguen, para evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

La desecación, cuando sea necesaria, se realizará por oreo o con la adición y mezcla de materiales secos.

El conglomerante debe distribuirse 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 m² o cuando sea conveniente por el exceso de humedad del suelo, la distribución del conglomerante podrá realizarse en polvo.

Cuando la dosificación se realice en seco, entre el equipo de dosificación del conglomerante y el equipo de mezcla no habrá 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 debe terminar antes de transcurrida 1 hora desde la aplicación del conglomerante.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla estará suelta en todo su grosor y su grado de humedad será el correspondiente al de la óptima del ensayo Proctor Modificado con las tolerancias admitidas.

Se compactará de una sola tanda y hasta obtener la densidad establecida en el apartado anterior.

La compactación se realizará de forma continua y uniforme. Si la ejecución es por franjas, al compactar una de éstas 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 puedan compactarse con el equipo utilizado para el resto de la capa, se compactarán con los medios adecuados hasta alcanzar una densidad igual a la del resto de la capa.

Una vez compactada la tanda no debe permitirse una recrecida de la misma.

Dentro del plazo máximo de trabajabilidad de la mezcla, podrá realizarse la alisada con motoniveladora.

Finalizada la compactación y dentro de la misma jornada de trabajo deberá aplicarse un riego de cuidado, de acuerdo con lo establecido en su pliego de condiciones.

Se podrá prescindir del riego de cuidado en capas estabilizadas que no sean coronamiento de explanadas. En estos casos, deberá mantenerse la superficie húmeda durante un plazo de 3 días desde su finalización.

Cuando exista riesgo de heladas y dentro de los 7 días posteriores al acabado de la unidad de obra, el suelo estabilizado deberá protegerse de acuerdo con las instrucciones de la DF.

ESTABILIZACIÓN CON CAL:

En suelos con elevado índice de plasticidad, la distribución y mezcla de la cal se podrá realizar 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.

ESTABILIZACIÓN CON CEMENTO:

El material estabilizado con cemento no permanecerá más de media hora sin que se proceda al inicio de la compactación y finalizará en el 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.

Deben disponerse juntos transversales de trabajo cuando el proceso constructivo se interrumpa un tiempo superior al de trabajabilidad.

La extensión de una capa superior no debe realizarse antes de transcurridos 7 días.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" PARA FORMACIÓN DE EXPLANADAS:

m3 de volumen estabilizado, medidos multiplicando la superficie realmente estabilizada sobre el terreno, por el grosor medio de estabilización deducido de los ensayos de control.

No es de abono los sobrecanchos laterales.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de cuidado.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

CONGLOMERANTE:

t de peso de conglomerante utilizado, medida multiplicando el volumen de suelo estabilizado, por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

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.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P92 - SUBBASES

P924 - SUBBASE DE GRANULADO

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de subbase o base para pavimento, con tongadas compactadas de material granular.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Aportación de material
- Extendida, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tanda
- Alisada de la superficie de la última tanda

CONDICIONES GENERALES:

Puede utilizarse material granular reciclado de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de una planta legalmente autorizada para el tratamiento de estos residuos.

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

La superficie de la capa debe quedar plana ya nivel con las rasantes previstas en la DT.

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 (UNE

103501).

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo de rasantes: + 0, - 1/5 del grosor teórico
- Nivel de la superficie: ± 20 mm
- Planor: ± 10 mm/3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

No se extenderá ninguna tanda mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

Deberán detenerse los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

El contenido óptimo de humedad debe determinarse en la obra, en función de la maquinaria disponible y de los resultados de los ensayos realizados.

Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humidificar, si se considera necesario.

El tendido debe realizarse por capas de espesor uniforme, evitando la segregación o la contaminación.

Todas las aportaciones de agua deben realizarse antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la siguiente capa.

La compactación debe efectuarse longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para cabalgarse en cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del del elemento compactador.

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 por para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento deben ser reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Habrá que escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

GRUESO SIN ESPECIFICAR:

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

CAPAS DE GRUESO DEFINIDO:

m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT.

CONDICIONES GENERALES:

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asentamiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No son de abono los espesores laterales ni los necesarios para compensar la merma de grosores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P93 - BASES, SOLERES Y RECRECIDAS

P932- - BASE DE HORMIGÓN COMPACTADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P932-5C92.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de base para pavimento, con hormigón compactado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Extendido de la mezcla
- Compactación con humectación -si es necesaria-

CONDICIONES GENERALES:

Se debe comprobar en todos los semiperfiles que el grosor de la capa es, como mínimo, el teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

La superficie de la capa debe quedar plana ya nivel con las rasantes previstas en la DT.

Las juntas de trabajo transversales deben ser verticales y dispuestas allí donde el proceso constructivo se ha detenido en tiempo superior al de trabajabilidad de la mezcla.

Resistencia a tracción indirecta:

- En hormigón sin cenizas volantes: a los 28 días con compactación a la humedad óptima correspondiente al PM (NLT-108): $\geq 3,3$ N/mm²
- En hormigón con cenizas volantes: a los 90 días con compactación a la humedad óptima correspondiente al PM (NLT-108): $\geq 3,3$ N/mm²

Tolerancias de ejecución:

- Grosor de la capa: ± 15 mm
- Desviaciones en planta de la alineación: ± 50 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

En caso de lluvia o previsión de heladas, se suspenderá la ejecución.

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

El vertido y el tendido deben realizarse cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones. Debe asegurarse un plazo mínimo de trabajabilidad del hormigón de:

- 5 horas, si se extiende al ancho entero, a la temperatura prevista en el momento de la ejecución.
- 7 horas, si se extiende por franjas, a la temperatura prevista en el momento de la ejecución.

El grosor de la tongada antes de compactar será tal que tras el apisonamiento se obtenga el grosor previsto en la DT, con las tolerancias establecidas.

El apisonaje debe realizarse longitudinalmente, empezando por el borde más bajo y avanzando hacia el punto más alto.

Cuando se trabaje por franjas, se dejará entre dos contiguas un cordón longitudinal de 50 cm sin compactar, finalizándose al ejecutar la segunda franja.

En cualquier sección transversal, la compactación debe finalizarse dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.

En ningún caso se permite el recrecido del grosor en capas delgadas una vez finalizado el apisonaje.

La superficie debe mantenerse constantemente húmeda.

Siempre que sea posible, la mezcla se extenderá por anchas enteras; en caso contrario, deberá obtenerse el ancho total dentro del plazo de trabajabilidad del primer material colocado.

Una vez trabajada la capa de hormigón compactado debe aplicarse un riego de cuidado siguiendo las prescripciones generales establecidas para estas aplicaciones.

Los agujeros de los sondeos deben ser rellenados con hormigón de la misma calidad que el resto de la capa, la cual debe ser correctamente compactada y alisada.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m³ de volumen medido según las especificaciones de la DT.

No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de cuidado.

No es de abono en esta unidad de obra cualquier riego de sellado que se añada para dar apertura al tráfico.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asentamiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P93 - BASES, SOLERES Y RECRECIDAS

P936 - - BASE DE SABULÓN

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de subbase o base para pavimento, con sablón.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Aportación de material
- Extendida, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tanda
- Alisada de la superficie de la última tanda

CONDICIONES GENERALES:

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

Se deben mantener las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar encharcamientos.

La superficie de la capa debe quedar plana ya nivel con las rasantes previstas en la DT.

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 (UNE 103501).

Módulo Ev2 (ensayo de placa de carga) (NLT 357):

- Explanada (tráfico T3): ≥ 104 MPa

- Explanada (tráfico T4-vorales): ≥ 78 MPa
 - Subbase (tráfico T3): ≥ 80 MPa
 - Subbase (tráfico T4-vorales): ≥ 60 MPa
- Además, la relación $Ev2/ Ev1$ será $< 2,2$.
- Tolerancias de ejecución:
- Nivel de la superficie: ± 20 mm
 - Replanteo de rasantes: + 0, - 1/5 del grosor teórico
 - Planor: ± 10 mm/3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Deberán detenerse los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

El material puede utilizarse siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad.

Antes de la utilización de un tipo de material, será preceptiva la realización de un tramo de prueba, a fin de fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador y para determinar la humedad de compactación más adecuada al procedimiento de ejecución. La DF decidirá si es aceptable la realización de esta prueba como parte integrante de la obra. La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

El tendido debe realizarse, cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

No se extenderá ninguna tanda mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

El contenido óptimo de humedad debe determinarse en la obra, en función de la maquinaria disponible y de los resultados de los ensayos realizados.

Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humidificar, si se considera necesario.

Todas las aportaciones de agua deben realizarse antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la siguiente capa.

La compactación debe efectuarse longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para cabalgarse en cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del del elemento compactador.

La compactación debe efectuarse continua y sistemáticamente. Si se realiza por franjas, cuando se compacte una de ellas se ampliará la zona de compactado para incluir como mínimo 15 cm de la franja anterior.

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 por para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento deben ser reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asentamiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No son de abono los espesores laterales ni los necesarios para compensar la merma de grosores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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 TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

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 m2 de calzada

- La fracción construida a diario

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material en 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 debe extenderse la capa.
- Toma de coordenadas y cotas a ambos lados y sobre el eje de la capa, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 10 m lineales como máximo.
- Ejecución de un tramo de prueba que, a efectos de control, se tratará como un lote de ejecución.
- Comprobación de las tolerancias de ejecución y control de la superficie sobre la que debe extenderse la capa. Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Control del tendido: comprobación visual del espesor, anchura y pendiente transversal de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Control de compactación. Se realizarán 7 determinaciones de la humedad y densidad in-situ.
- Ensayo de placa de carga (NLT 357), sobre cada lote. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in situ.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto: comprobación de la existencia de ruptura de peralte; comprobación del ancho de la capa; revisión de los cantos de perfiles transversales.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) (NLT 330).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se deben seguir los criterios que en cada caso, indique la DF. Los puntos de control de densidad y humedad deben estar uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tanda.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se iniciará la ejecución de esta unidad sin la correspondiente aprobación del tramo de prueba por parte de la DF.

No se podrá iniciar la ejecución de la capa, sin que la superficie sobre la que debe asentarse cumpla las exigencias del pliego de condiciones.

Se detendrán los trabajos de tendido cuando la temperatura ambiente esté por debajo del límite establecido en el pliego, o cuando se observe que se produce segregación o contaminación del material.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada tendrán que ser iguales o superiores a las especificadas en el pliego de condiciones, en cada uno de los puntos de la muestra. Se podrán admitir un máximo de un 40% de puntos con resultado un 2% por debajo del valor especificado, siempre que la media del conjunto cumpla con lo especificado.

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. Por lo general, se trabajará sobre toda la tanda afectada (lote), a menos que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.

El contenido de humedad de las capas compactadas tendrá carácter informativo, y no será por sí mismo causa de desecho.

El valor del módulo de compresibilidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones. De lo contrario, se recompactará hasta conseguir los valores especificados.

Corrección por parte del contratista de los defectos observados en el control geométrico y de regularidad superficial.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de los defectos observados en el control geométrico y de regularidad superficial.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P9G - PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

P9G5- - PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO, ACABADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P9G5-61SR.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Pavimento de hormigón armado con malla electrosoldada con acabado fratasado mecánico y parte proporcional de juntas de dilatación y retracción

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la armadura, en su caso
- Colocación y vibraje del hormigón
- Realización de la textura superficial
- Protección del hormigón y cuidado

CONDICIONES GENERALES:

La superficie del pavimento debe tener una textura uniforme y sin segregaciones.

El hormigón colocado no debe tener disgregaciones o huecos en la masa.

Tiene que haber las juntas de retracción y de dilatación especificadas en la DT o, en su defecto, las indicadas por la DF.

Estos juntos deben cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones.

La anchura del pavimento no será inferior en ningún caso a la prevista en la DT.

El espesor del pavimento no será inferior en ningún punto al previsto en la DT.

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel cara superior: ± 20 mm
- Planor:
- En dirección longitudinal: ± 3 mm con regla de 3 m
- En dirección transversal: ± 6 mm con regla de 3 m
- Aceras y rampas en cualquier dirección: ± 6 mm con regla de 3 m

Las tolerancias de ejecución deben cumplir lo especificado en el artículo 5.9 del anexo 11 de la norma EHE-08 o el artículo 5.9 del anexo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El orden de ejecución de los trabajos será el indicado en el primer apartado, donde se enumerarán las operaciones incluidas en la unidad de obra.

Cada una de las operaciones que configuran la unidad de obra debe cumplir su pliego de condiciones.

Después de ejecutar cada una de las operaciones que configuran la unidad de obra, y antes de realizar una operación que oculte el resultado de la misma, debe permitirse que la DF verifique que se cumple el pliego de condiciones de la operación .

Se deben colocar separadores para garantizar el recubrimiento mínimo y no deben producir fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores debe cumplir lo especificado en la tabla 69.8.2 del EHE-08 o la tabla 49.8.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

No se procederá al hormigonado hasta que la DF dé el visto bueno habiendo revisado armaduras colocadas en posición definitiva.

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, deben extremarse 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.

Debe interrumpirse el hormigonamiento 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 podrá pasar más de 1 h. La DF podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h si se utilizan cementos con un inicio de endurecimiento $\geq 2,30$ h, si se toman medidas para inhibir el endurecimiento del hormigón o si las condiciones ambientales son muy favorables.

El vertido y el tendido deben realizarse cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones. Se facilitarán los medios necesarios para permitir la circulación del personal y evitar daños en el hormigón fresco.

Debe prohibirse todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonamiento, a excepción de lo imprescindible para la ejecución de juntas y la comprobación de la regularidad superficial.
El tráfico de obra no debe circular antes de que el hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia exigida a 28 días.
La apertura a la circulación ordinaria no se realizará antes de 7 días del acabado del pavimento.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m2 de superficie medida según las especificaciones del proyecto, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los siguientes criterios:
- Aberturas ≤ 1 m2: No se deducen
- Aberturas > 1 m2: Se deduce el 100%
Estos criterios incluyen la finalización específica de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de material distintos de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P9G - PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

P9G6 - PAVIMENTO DE HORMIGÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P9G6-4XON.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Pavimentos de hormigón vibrado con o sin fibras y sin aditivos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la armadura, en su caso
- Colocación y vibraje del hormigón
- Realización de la textura superficial
- Protección del hormigón y cuidado

CONDICIONES GENERALES:

No debe haber grietas ni discontinuidades.

La superficie terminada debe estar fratasada mecánicamente o deslizada.

Debe tener la textura uniforme, con el plano y el nivel previstos.

Tiene que haber juntos transversales de retracción cada 25 m2 con distancias entre ellos no superiores a los 5 m. Las juntas serán de una profundidad $\geq 1/3$ del grosor y de una anchura de 3 mm, y cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones.

Tiene que haber juntos de dilatación, a distancias no superiores a los 30 m, de todo el grosor del pavimento. También deben dejarse juntos en los acuerdos con otros elementos constructivos.

Estas juntas serán de 1 cm de anchura y estarán rellenas con poliestireno expandido.

Las juntas de hormigonamiento serán de todo el grosor del pavimento y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.

La resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 del EHE-08 o el artículo 57 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Tolerancias de ejecución:

- Grosor: $\pm 10\%$ del espesor

- Nivel: ± 10 mm
- Planor:
- En dirección longitudinal: ± 3 mm con regla de 3 m
- En dirección transversal: ± 6 mm con regla de 3 m
- Aceras y rampas en cualquier dirección: ± 6 mm con regla de 3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El hormigonamiento debe realizarse a una temperatura ambiente entre 5°C y 40°C. Debe vibrarse hasta conseguir una masa compacta, sin que se produzcan segregaciones. Durante el tiempo de cuidado y hasta alcanzar el 70% de la resistencia prevista, debe mantenerse la superficie del hormigón húmeda. Este proceso debe durar como mínimo:

- 15 días en tiempo caluroso y seco
- 7 días en tiempo húmedo

El pavimento no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones del proyecto, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Aberturas ≤ 1 m²: No se deducen
- Aberturas > 1 m²: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen la finalización específica de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de material distintos de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P9H - PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA

P9H5- - PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA EN CALIENTE

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P9H5-E83L, P9H5-E855, P9H5-E83O, P9H5-E858.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso, resultado de la combinación de un betún asfáltico, granulados con granulometría continua, polvo mineral, y eventualmente aditivos, de forma que todas las partículas del granulado queden recubiertas por una película homogénea de ligante, fabricada, col colocada y compactada, a una temperatura muy superior a la de ambiente.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el

paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante

- Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

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 ésta por la DO
- Realización del tramo de prueba y aprobación de éste por la DO
- Comprobación de la superficie de asentamiento
- Extensión de la mezcla
- Compactación de la mezcla
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento terminado

CONDICIONES GENERALES:

La superficie terminada debe ser de textura homogénea, uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a los perfiles previstos, en su rasante, grosor y anchura.

Debe tener 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 ≥ 6 cm: 98%
- Capas de espesor < 6 cm: 97%

El índice de Regularidad Internacional (IRI), según NLT 330, PG-3/75 MD-11/00/(FOM 2523/2014), obtenido según lo indicado en el apartado 542.9.4 del PG-3 debe cumplir 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) serán iguales o mayores 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: ± 10 mm

Nivel de la capa base: ± 15 mm

- Grosor de la capa: No se admiten espesores inferiores al teóricos

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El equipo de trabajo, central de fabricación, medios de transporte, equipo de tendido 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 debe determinar 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 debe definir 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 debe analizarse la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonato y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente en la sombra sea inferior a 5°C, excepto si el espesor de la capa a extender fuera inferior a 5 cm, en cuyo caso el límite será de 8°C. Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, la DF debe poder aumentar estos límites, en función de los resultados de compactación obtenidos. Tampoco se permite la puesta en obra en caso de precipitaciones atmosféricas.

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

La regularidad superficial de la capa sobre la que debe extenderse la mezcla, debe cumplir lo

indicado en los artículos 510 y 513 del PG-3. Sobre esta capa debe haberse aplicado un riego de imprimación o de adherencia, que debe cumplir lo especificado en los artículos 530 ó 531 del PG-3.

Si la superficie estuviera constituida por un pavimento hidrocarbonado, y éste fuera heterogéneo, deberán eliminarse mediante trillado los sobrantes 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. También, si ha pasado mucho tiempo desde la aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido de forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

El tendido de la mezcla debe realizarse mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible, por franjas horizontales. La anchura de las franjas debe estudiarse para que exista 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 todavía caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario se ejecutará una junta longitudinal.

La tendedera se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con tal espesor 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.

El tendido se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad del tendadero a la producción de la central de fabricación de forma que aquélla no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla a extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de compactación, en caso contrario es necesario ejecutar una junta transversal.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a 70 000 m², se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con 2 o más tendederas ligeramente desfasadas, evitando juntos longitudinales. En el resto de situaciones, después de haber éstas y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera esté todavía caliente y en condiciones de ser compactada; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La compactación debe realizarse según el plan aprobado por la DO en función de los resultados del tramo de pruebas hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Deberá realizarse a la temperatura más alta posible sin superar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzcan desplazamientos 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 mejorados o modificados 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 hayas alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1.

La compactación debe realizarse longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si el tendido de la mezcla bituminosa se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya 15 cm de la anterior, como mínimo.

Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; sus cambios de dirección deben realizarse sobre la mezcla que ya se ha compactado, y sus cambios de sentido deben realizarse con suavidad. Debe cuidarse que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

En el caso de que haya juntas, se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m uno de la otra, y que los longitudinales queden desplazadas a un mínimo de 15 cm uno del otra.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura del tendido en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esa franja debe cortarse 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, debe calentarse la junta y extender la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para los elementos de compactación.

La capa ejecutada sólo puede abrirse 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 CRITERIO DE MEDICIÓN

PAVIMENTOS DE MEZCLA BITUMINOSA CONTINUA:

t de peso según tipos, medidas multiplicando los anchos de cada capa según 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 asentamiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No serán de abono en esta unidad de obra los riegos de imprimación o adherencia.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente. Ejecución de un 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 los métodos de control de fabricación y los resultados in situ

En la ejecución de una capa:

- Inspección visual del aspecto de la mezcla y medida de la temperatura de la mezcla y la temperatura ambiente, al descargar en el tendero o equipo de transferencia
- Toma de muestras y preparación de probetas según UNE-EN 12697-30 si el tamaño máximo del granulado es 22 mm o según UNE-EN 12697-32 para tamaños máximos del granulado superiores, al menos una vez al día y al menos uno golpe por lote determinado según el menor de los siguientes valores:
 - 500 m de calzada
 - 3.500 m² de calzada
- la fracción construida a diario
- Determinar el contenido de agujeros 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 del UNE-EN 13108-20
- Determinación para cada lote de 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 granulados extraídos según UNE-EN 12697-2, con la frecuencia que establezca el DO, sobre las muestras de las probetas
- Grosor del tendido, mediante punzón graduado con la frecuencia que establezca el DO
- Que el número y tipos de compactadores son los aprobados
- Que funcionan los dispositivos de humectación, limpieza y protección de los compactadores
- El lastre, peso total y en su caso, presión de hinchamiento de los de los compactadores
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios
- Número de pasadas de cada compactador
- Temperatura de la superficie de la capa al terminar la compactación

Estos controles se realizarán de acuerdo con las indicaciones del epígrafe 542.9.4 del PG 3.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Se considerará un lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- 500 m de calzada
- 3.500 m² de calzada
- la fracción construida a diario

Extracción de testigos, en puntos aleatorios, en mayor número o igual a 3 por lote para determinar:

- Densidad aparente y el grosor según UNE-EN 12697-6, considerando las condiciones de ensayo del anexo B del UNE-EN 13108-20

Comprobación de adherencia entre capas según NLT-382

- Control de la regularidad superficial, en tramos de 1000 m de largo, 24 h después de su ejecución y antes de extender la capa siguiente, 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 a 3 puntos del lote elegido aleatoriamente

- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según NLT 336, de todo el largo de la obra, antes de la puesta en servicio.

Estos controles se realizarán de acuerdo con las indicaciones del epígrafe 542.9.4 del PG 3.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

El lote de control de la unidad terminada se aceptará o rechazará globalmente.

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada, 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.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P9L - RIEGOS SIN GRANULADOS

P9L1- - RIEGO CON LIGANTE HIDROCARBONADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P9L1-E97Y, P9L1-E981.

Pliego de condiciones

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 cuidado (CUR)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En el riego de imprimación o de cuidado con emulsión bituminosa:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un granulado de cobertura.

En el riego de adherencia:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

CONDICIONES GENERALES:

El riego debe tener una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante o producto de cuidado.

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 período de 24 h.
- En todos los casos: ≥ 500 g/m².

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: ≥ 200 g/m².
- La capa superior es una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante, o una capa tipo hormigón bituminoso: ≥ 250 g/m².

Adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o una 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 CUIDADO:

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: ≥ 300 g/m².

RIEGO DE IMPRIMACIÓN O DE CUIDADO:

En los casos en que sea necesario, el granulado de cobertura tendrá una distribución uniforme. El granulado 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.

Debe cumplir, 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 granulado 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: ≤ 6 l/m², ≥ 4 l/m².

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 podrá reducirse 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, de lo contrario se efectuarán las correcciones necesarias 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 realice 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 formar charcos.

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 forma que la emulsión no pierda efectividad como elemento de unión.

No se podrá circular sobre el riego hasta que 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 ruptura 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 CUIDADO:

Se aplicará después de compactar la capa inferior, antes de transcurridas 3 h desde su finalización. Durante ese tiempo la superficie se mantendrá húmeda.

El granulado de cobertura se extenderá, a juicio de la DF, cuando deba hacerse circular tráfico por encima del riego. La extensión se hará por medios mecánicos de forma uniforme y con la dotación aprobada por la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

SIN ESPECIFICAR DOTACIÓN:

t de peso medidas según las especificaciones de la DT.

No serán de abono los excesos laterales.

DOTACIÓN EN KG/M2:

m2 de superficie medida según las especificaciones de la DT.

No serán de abono los excesos laterales.

RIEGO DE IMPRIMACIÓN O DE CUIDADO:

Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar apertura al tráfico.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Se considera como lote, al menor que resulte de aplicar los siguientes 3 criterios:

- Una longitud de 500 m de calzada.
- Una superficie de 3.500 m2 de calzada.
- La superficie regada a diario.

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 ≥ 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 cuidado:
- Dotación media de ligante residual: $\pm 15\%$ de la prevista.
- Adicionalmente: ≤ 1 individuo de la muestra ensayada excede los límites.
- Riegos de adherencia:
- Dotación media de ligante residual: $+ 15\%$, -10% de la prevista
- Adicionalmente: ≤ 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 TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL EN RIEGOS DE ADHERENCIA:

En los lotes definidos anteriormente, y después de extender la capa de mezcla bituminosa superior, las labores 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 TERMINADA. INTERPRETACIÓN DE LOS 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: ≥ 6 Mpa; ≤ 1 individuo de la muestra ensayada con valor $\leq 25\%$ de 6 MPa.
- Dos capas intermedias: ≥ 4 Mpa; ≤ 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 mencionada capa. Por cuenta del contratista.
- Adherencia media obtenida $\geq 90\%$ del valor previsto: penalización económica del 10% de la mezcla bituminosa superior.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P9Z - ELEMENTOS ESPECIALES PARA PAVIMENTOS

P9Z3- - ARMADURA PARA PAVIMENTOS, EN MALLA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P9Z3-DP8J.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada o conjunto de barras y/o mallas de acero, en formación de armadura pasiva de elementos estructurales de hormigón, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles de acero.

Se han considerado las armaduras para los siguientes elementos:

- Pavimentos de hormigón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Cortado y doblado de la armadura
- Limpieza de las armaduras
- Limpieza del fondo del encofrado
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Sujeción de la armadura al encofrado

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se deben seguir las indicaciones de la EHE o el CÓDIGO ESTRUCTURAL según normativa aplicable y el UNE 36831.

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las que se especifican en la DT. El número de barras nunca debe ser inferior al especificado en la DT.

Las barras no deben tener defectos superficiales ni grietas.

Las armaduras deben ser limpias, no deben tener óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias que puedan perjudicar al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.

La disposición de las armaduras debe permitir un hormigonamiento correcto de la pieza, de forma que todas las barras queden recubiertas de hormigón.

En barras situadas por capas, la separación entre ellas debe permitir el paso de un vibrador interno.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95,5% de la sección nominal.

Los empalmes entre barras deben garantizar la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente, sin que se produzcan lesiones en el hormigón cercano a la zona de empalme.

No debe haber más empalmes de los que constan en la DT o autorice la DF.

Los empalmes deben quedar alejados de las zonas donde la armadura trabaja a la máxima carga.

Los empalmes se pueden realizar por solapa o por soldadura.

Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la ruptura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.

El armado de la chatarra debe realizarse mediante atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. La disposición de los puntos de ligado debe cumplir lo especificado en el apartado 69.4.3.1 de la EHE o en el apartado 49.4.3.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La soldadura no resistente, debe cumplir lo especificado en el artículo 69.4.3.2 de la EHE o el artículo 49.4.3.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, siguiendo los procedimientos establecidos en la UNE 36832.

La realización de los empalmes en cuanto al procedimiento, la disposición dentro de la pieza, la longitud de los solapamientos y la posición de los diferentes empalmes en barras cercanas, debe seguir las prescripciones de la EHE, en el artículo 69.5.2 o del CÓDIGO ESTRUCTURAL en el artículo 49.5.2.

En las solapas no deben disponerse ganchos ni patas.

El empalme por soldadura se realizará siguiendo las prescripciones del artículo 69.5.2.5 de la EHE o en el artículo 49.5.2.5 del CÓDIGO ESTRUCTURAL con los procedimientos descritos en la UNE 36832.

No se pueden disponer empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

Los empalmes mediante dispositivos mecánicos de unión, se realizarán según las especificaciones de la DT y las indicaciones del fabricante, en cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el artículo 69.5.2.6 de la EHE o el artículo 49.5.2.6 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Las armaduras deben estar sujetadas entre ellas y al encofrado de forma que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Las armaduras de espera deben estar sujetadas al emparrillado de los cimientos.

Cuando sea necesario recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de este espesor, en la zona de tracción, según se especifica en el artículo 37.2.4.1 de la norma EHE o el artículo 44.2.1.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, excepto en el caso de elementos que deban quedar enterrados.

La DF debe aprobar la colocación de las armaduras antes de empezar el hormigonamiento.

Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE o del apartado 44 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, en función de la clase de exposición ambiental a la que se someterá el hormigón armado, según lo indicado en el artículo 8.2.1 de la EHE o en el artículo 27.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Los sistemas auxiliares para el armado de la pieza formados por barras o alambres, aunque no forman parte de la armadura, deben cumplir los recubrimientos mínimos, a efectos de garantizar la durabilidad de la pieza.

Distancia libre armadura menaje: $\geq D$ máximo, $\geq 0,80$ granulado máximo

(donde: D diámetro armadura principal o diámetro equivalente)

Distancia libre barra doblada - menaje: $\geq 2 D$

La realización de los anclajes de las barras en el hormigón, en cuanto a la forma, posición dentro de la pieza y longitud de las barras debe seguir las prescripciones de la EHE, artículo 69.5.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL en el artículo 49.5.1 .

Tolerancias de ejecución:

- Largo solapa: - 0 mm, + 50 mm

- Largo de anclaje y solapa: $-0,05L$ (≤ 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (≤ 50 mm)

- Posición:

- En series de barras paralelas: ± 50 mm

- En estribos y aros: $\pm b/12$ mm

(donde b es el lado menor de la sección del elemento)

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras deben cumplir lo especificado en la UNE 36831.

MALLA ELECTROSOLDADA:

El empalme por solapa de mallas electrosoldadas debe cumplir lo especificado en el artículo 69.5.2.4 de la EHE o el artículo 49.5.2.4 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Largo de la solapa en mallas ensambladas: $a x L_b$ limpia:

(donde: a es el coeficiente de la tabla 69.5.2.2 de la EHE; L_b neta valor de la tabla 69.5.1.4 de la EHE)

(donde: a es el coeficiente de la tabla 49.5.2.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL; L_b neta valor del apartado 49.5.1.4 del CÓDIGO ESTRUCTURAL)

- Debe cumplir, como mínimo: $\geq 15 D$, ≥ 20 cm

Largo de la solapa en mallas superpuestas:

- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) $> 10 D$: 1,7 L_b

- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) $\leq 10 D$: 2,4 L_b

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El doblado de las armaduras debe realizarse a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas ya velocidad constante, con la ayuda de mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.

No deben dirigirse codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Se deben colocar separadores para garantizar el recubrimiento mínimo y no deben producir fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores debe cumplir lo especificado en la tabla 69.8.2 del EHE-08 o la tabla 49.8.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL

Los separadores deben estar expresamente diseñados para este fin y deben cumplir lo especificado en el artículo 37.2.5 de la EHE o el artículo 43.4.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. Se prohíbe el uso de madera o cualquier material residual de construcción (ladrillo, hormigón, etc.). Si deben quedar vistos, no pueden ser metálicos.

En caso de realizar soldaduras deben seguirse las disposiciones de la norma UNE 36832 y deben ejecutarlas operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

MALLA ELECTROSOLDADA:

m² de superficie medida según las especificaciones de la DT.

Este criterio incluye las pérdidas e incrementos de material correspondientes a recortes y empalmes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Recepción y aprobación del informe de despiece por parte del contratista.
- Inspección antes del hormigonado de todas las unidades de obra estructurales con observación de los siguientes puntos:
 - Tipo, diámetro, longitud y disposición de las barras y mallas colocadas.
 - Rectitud.
 - Vínculos entre las barras.
 - Rigidez del conjunto.
 - Limpieza de los elementos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Básicamente el control de la ejecución está confiado en la inspección visual de las personas que la ejercen, con lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia son fundamentales para conseguir el nivel de calidad previsto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Desautorización del hormigonado hasta que se tomen las medidas de corrección adecuadas.

PB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

PB2 - BARRERAS DE SEGURIDAD

PB20- - TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE CON ABATIMIENTO, COLOCADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PB20-BT7T.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Piezas especiales y/o elementos auxiliares para barreras de seguridad.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Extremo en forma de cola de pescado con el extremo plano para barreras de seguridad flexibles
- Captallums para barreras de seguridad
- Terminal de barrera de seguridad flexible con abatimiento en el terreno
- Terminal de barrera de seguridad rígida de uso temporal

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Extremo en forma de cola de pescado y captallums:

- Replanteo
- Colocación y anclaje del elemento sobre su soporte

Terminal de barrera de seguridad flexible:

- Descarga y alineación de los elementos constituyentes del terminal
- Preparación de la superficie existente
- Replanteo
- Colocación de los soportes mediante clavado
- Acoplamiento del resto de piezas del terminal

Terminal de barrera de seguridad rígida de uso temporal:

- Replanteo
- Unión en la barrera
- Fijación en el suelo

TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE:

Las características técnicas de los elementos que constituyen el terminal serán las especificadas por el fabricante e incluidas en la Declaración de Prestaciones, de acuerdo a la norma UNE-ENV 1317-4.

Estas características deben ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

Debe estar situado fuera de la zona de riesgo y no debe constituir un peligro en sí mismo.

Debe quedar en un plano perpendicular a la calzada, en toda su longitud.

Disposición longitudinal del terminal: con abatimiento hasta llegar al terreno

El extremo del terminal debe llevar una pieza especial de tope que debe quedar completamente enterrada.

La banda debe estar fijada a los soportes ya las bandas de los lados mediante tornillos y hembras de acero galvanizado, de acuerdo con las especificaciones de la DT.

La unión de las bandas debe coincidir con un soporte.

En las uniones, las bandas deben superponerse en sentido contrario al de la circulación del carril al que protegen.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El material, una vez descargado en la obra, se instalará de forma inmediata o lo antes posible.

La manipulación de los elementos se realizará de forma que no se produzcan deformaciones que afecten al montaje o funcionalidad, ni desprendimientos en el recubrimiento de los mismos.

Antes de empezar el montaje la DF debe aprobar el replanteo.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el contratista debe presentar con la suficiente antelación, a la aprobación de la DF, el sistema de señalización y el programa de corte, restricción o desvío del tráfico.

TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE Y EXTREMO EN FORMA DE COLA DE PESCADO:

No se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuando el tiempo comprendido entre la fabricación e instalación supere los 12 meses, o aunque no se supere ese plazo, cuando las condiciones de almacenamiento no sean adecuadas.

Cuando se utilicen bragas de acero para la carga y descarga, deben protegerse de forma que no entren en contacto con las piezas del sistema.

No se pueden perforar ni cortar las piezas en obra.

Para las fijaciones se utilizarán los agujeros realizados en taller antes del proceso de galvanizado.

No se permiten agujeros in situ.

El ensamblaje de todos los elementos debe realizarse de acuerdo con el manual de instalación de la barrera.

Se deben utilizar los elementos (tornillos, hembras y arandelas) que indica la descripción técnica del sistema, aplicando los pares de apriete especificados en el manual de instalación.

TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE:

El montaje de los componentes de la barrera y la colocación de los soportes se realizará siguiendo las indicaciones del manual de instalación incluido en la descripción técnica de producto del fabricante.

El clavado se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante.

Debe comprobarse que la resistencia del terreno es adecuada al proceso de clavado, mediante ensayo in situ efectuado según la UNE 135124.

No está permitido el clavado de forma manual.

El clavado debe realizarse con sistemas mecánicos mediante micro golpes.

La máquina de clavado utilizada será capaz de clavar los soportes, hasta la profundidad indicada en el manual de instalación, sin que se produzcan deformaciones en el soporte.

Si se producen desprendimientos de zinc durante el proceso de clavado, deben protegerse las zonas dañadas mediante pintura con un contenido mínimo de zinc del 97%.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad realmente colocada en la obra de acuerdo con las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE:

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).

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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos. UNE-EN 1317-1:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.

UNE-ENV 1317-4:2002 Sistemas de contención para carreteras. Parte 4: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales y transiciones de barreras de seguridad.

UNE-EN 1317-5:2008+A2:2012 Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.

* 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 EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE TERMINALES DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Cada suministro que llegue a obra debe acompañarse de la documentación necesaria para su identificación.

El albarán debe incluir:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Identificación del fabricante
- Designación de la marca comercial
- Cantidad de elementos que se suministra
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elementos suministrados
- Fecha de fabricación

Declaración de Prestaciones del marcado CE según UNE-EN 1317-5, emitida por el fabricante, que irá acompañada del certificado de conformidad con la norma UNE-ENV 1317-4, emitido por organismo de certificación.

Descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-5, que contendrá como mínimo:

- Planos generales del sistema, con esquema de instalación y tolerancias
- Planos de todos los componentes, con dimensiones y tolerancias
- Especificaciones para los materiales y acabados
- Evaluación de la durabilidad del producto
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos
- Detalles del pretensado, cuando sea aplicable
- Cualquier otra información de interés (medio ambiente, seguridad, etc)
- Información sobre sustancias reguladas

Manual de instalación suministrado por el fabricante, con indicación de las condiciones de implantación, mantenimiento, inspección y terrenos de soporte existentes.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL DE TERMINALES DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Los aspectos a controlar son los siguientes:

- Comprobación de que los componentes suministrados se corresponden con la descripción técnica del producto.
- Revisión del parto de ejecución de la obra presentado por el contratista y que contendrá como mínimo:
 - Fecha de instalación
 - Localización de la obra
 - Clave de la obra
 - Número de elementos instalados o metros ejecutados, por tipos
 - Ubicación de los sistemas instalados
 - Observaciones e incidencias que puedan influir en las características y durabilidad del sistema

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL DE TERMINALES DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

Se controla lo siguiente:

- Posición de los soportes: se medirá la inclinación del soporte respecto a la plataforma.
- Elementos de fijación:
 - Se comprobará que están instalados todos los elementos de fijación incluidos en la descripción técnica del producto y en su posición correcta.
 - Se medirá el par de apriete de un tornillo de cada tipo de unión, según UNE 17108.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las indicaciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE TERMINALES DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLES:

No se aceptarán los encuentros que incumplan alguna de las condiciones indicadas en la descripción técnica del producto.

Los encuentros desechados podrán presentarse de nuevo para la inspección cuando el suministrador acredite que se han vuelto a examinar y ensayar todas las unidades y que se han eliminado las defectuosas o corregido sus defectos.

Estas unidades se someterán de nuevo a los ensayos de control.

La corrección de los defectos observados correrá a cargo del contratista.

Se admitirá el retoque de defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir siempre que estas zonas consideradas individualmente no superen los 10 cm² ni afecten en conjunto a más del 0,5 por 100 de la superficie de recubrimiento.

PB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

PB2 - BARRERAS DE SEGURIDAD

PB22- - BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE CON SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA MOTOCICLISTAS, COLOCADA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PB22-BSGG.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Dispositivo fabricado a partir de acero e instalado en los márgenes y/o medias de una carretera con el objeto de evitar que los vehículos que salen de la calzada alcancen un obstáculo o desnivel.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Barrera de seguridad flexible con sistema de protección de motociclistas

Se han considerado los siguientes tipos de colocación de los soportes:

- Clavados en el terreno
- Colocados sobre el pavimento con fijaciones mecánicas

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Descarga y alineación de los elementos constituyentes de la barrera
- Preparación de la superficie existente
- Replanteo
- Colocación de los soportes mediante clavado o fijaciones mecánicas, según el caso
- Acoplamiento del resto de piezas de la barrera

CONDICIONES GENERALES:

Las barreras de seguridad de uso permanente se clasifican:

- Según el comportamiento del sistema ante el impacto de un vehículo, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2, siendo estos parámetros:

- Clase y nivel de contención (tabla 2 UNE-EN 1317-2)
- Índice de severidad de impacto (tabla 3 UNE-EN 1317-2)
- Anchura de trabajo (tabla 4 UNE-EN 1317-2)
- Deflexión dinámica

- Según su geometría y funcionalidad:

- Simples: aptos para el choque por un lado
- Dobles: aptos para el choque por ambos lados

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo a los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

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

- Barrera de seguridad flexible:
- Nivel de contención (UNE-EN 1317-2): clase N1, N2, H1, H2, H3, H4a, H4b, L1, L2, L3, L4a o L4b

- Severidad del impacto (UNE-EN 1317-1): clase A, B o C
 - Anchura de trabajo normalizada (UNE-EN 1317-2): clase W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7 o W8
 - Deflexión dinámica normalizada (UNE-EN 1317-2): valor declarado por el fabricante en m
 - Intrusión del vehículo normalizada (UNE-EN 1317-2): clase VI1, VI2, VI3, VI4, VI5, VI6, VI7, VI8 o VI9. Sólo de aplicación para los niveles de contención L y H
 - Durabilidad: el fabricante debe declarar los materiales y recubrimientos protectores utilizados
 - Resistencia a la retirada de la nieve (UNE-EN 1317-5): clase 1, 2, 3 o 4. Sólo de aplicación cuando se requiera
 - Barreras de seguridad flexibles con sistema de protección de motociclistas, además de las características anteriores, deben cumplir:
 - Nivel de protección (UNE 135900): velocidad de ensayo declarada por el fabricante.
 - Nivel de severidad del impacto (UNE 135900): nivel I o nivel II.
- Salvo casos excepcionales, debidamente justificados y con autorización expresa de la Dirección General de Carreteras, no se admite el uso de sistemas de contención de las siguientes características:
- Nivel de contención N1
 - Índice de severidad C
 - Anchura de trabajo W8
 - Deflexión dinámica $\geq 2,5$ m

Debe garantizarse que durante los ensayos de choque, según UNE-EN 1317-2, no se produzca la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera orientado junto a la circulación que pueda suponer un peligro para el tráfico o para terceros. Para ello las partes desprendidas deben cumplir:

- Piezas o partes metálicas: $\leq 0,5$ kg
- Piezas o partes no metálicas: ≤ 2 kg

La banda longitudinal de la barrera estará fijada en los soportes o piezas de sujeción y en las bandas de los lados mediante tornillos y hembras de acero galvanizado, de acuerdo con las especificaciones de la DT.

La unión de las bandas debe coincidir con un soporte.

En las uniones, las bandas deben superponerse en sentido contrario al de la circulación del carril al que protegen.

La altura de la parte superior de la barrera sobre la calzada será la definida en los ensayos (UNE-EN 1317) con los que se ha obtenido su marcado CE.

La inclinación de la barrera respecto a la plataforma adyacente debe ser perpendicular a la misma.

Disposición transversal de la barrera:

- Fuera del arcén
- Distancia mínima al borde de la calzada: 0,5 m
- Distancia máxima a la calzada: tabla 9 OC 35/2014

Distancia de la barrera a los elementos de riesgo:

- Distancia entre la cara más próxima al tráfico y el obstáculo: $d1 >$ anchura de trabajo (W)
- Distancia entre la cara más próxima al tráfico y el desnivel: $d2 >$ deflexión dinámica (D)

Disposición longitudinal de la barrera:

- Paralela al eje de la calzada
- Tramo de anticipación del comienzo de la barrera: tablas 10, 11 y 12 OC 35/2014
- Tramo de prolongación del final de la barrera:
 - Calzadas separadas: mínimo 4 m paralelo a la carretera
 - Calzada única: igual al tramo de anticipación

Tolerancias de ejecución:

- Altura entre dos barreras consecutivas: ± 2 cm
- Inclinación del soporte respecto a la plataforma adyacente: $\pm 5^\circ$

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El material, una vez descargado en la obra, se instalará de forma inmediata o lo antes posible.

No se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuando el tiempo comprendido entre la fabricación e instalación supere los 12 meses, o aunque no se supere ese plazo, cuando las condiciones de almacenamiento no sean adecuadas.

La manipulación de los elementos se realizará de forma que no se produzcan deformaciones que afecten al montaje o funcionalidad, ni desprendimientos en el recubrimiento de los mismos. Cuando se utilicen bragas de acero para la carga y descarga, deben protegerse de forma que no entren en contacto con las piezas del sistema.

El tipo de terreno sobre el que se instale la barrera de seguridad debe ser similar al utilizado en los ensayos de choque (UNE-EN 1317-2), a fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma similar a la ensayada.

El terreno de cimentación habitual en los ensayos iniciales de tipos de las barreras, debe ser un zahorra artificial de las siguientes características:

- Granulometría: ZA 0/20 (artículo 510 del PG 3)
- Compactación: \geq 95% PM

Antes de empezar el montaje la DF debe aprobar el replanteo.

No se pueden perforar ni cortar las piezas en obra.

Para las fijaciones se utilizarán los agujeros realizados en taller antes del proceso de galvanizado.

No se permiten agujeros in situ.

El montaje de los componentes de la barrera y la colocación de los soportes se realizará siguiendo las indicaciones del manual de instalación incluido en la descripción técnica de producto del fabricante.

Si el terreno es de características similares al utilizado en los ensayos de impacto según UNE-EN 1317-2, los soportes se fundamentarán de forma similar a la utilizada en estos ensayos. El ensamblaje de todos los elementos debe realizarse de acuerdo con el manual de instalación de la barrera.

Se deben utilizar los elementos (tornillos, hembras y arandelas) que indica la descripción técnica del sistema, aplicando los pares de apriete especificados en el manual de instalación. Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el contratista debe presentar con la suficiente antelación, a la aprobación de la DF, el sistema de señalización y el programa de corte, restricción o desvío del tráfico.

SOPORTES CLAVADOS EN EL SUELO:

El clavado se realizará siguiendo las indicaciones del fabricante.

Debe comprobarse que la resistencia del terreno es adecuada al proceso de clavado, mediante ensayo in situ efectuado según la UNE 135124.

No está permitido el clavado de forma manual.

El clavado debe realizarse con sistemas mecánicos mediante micro golpes.

La máquina de clavado utilizada será capaz de clavar los soportes, hasta la profundidad indicada en el manual de instalación, sin que se produzcan deformaciones en el soporte.

Si se producen desprendimientos de zinc durante el proceso de clavado, deben protegerse las zonas dañadas mediante pintura con un contenido mínimo de zinc del 97%.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de largo realmente colocado de acuerdo a las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

* UNE 135124:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Condiciones de manipulación y almacenamiento. Procedimientos de montaje y metodología de control.

UNE-EN 1317-1:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.

UNE-EN 1317-2:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.

UNE-EN 1317-5:2008+A2:2012 Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.

BARRERAS DE SEGURIDAD FLEXIBLES CON SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA MOTOCICLISTAS:

UNE 135900:2017 Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles. Procedimientos de ensayo, clases de comportamiento y criterios de aceptación.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

CONDICIONES DE MARCAJE Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

El suministrador debe poner 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 áreas de circulación:
- Sistema 1: Declaración de Prestaciones

Cada suministro que llegue a obra debe acompañarse de la documentación necesaria para su identificación.

El albarán debe incluir:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Identificación del fabricante
- Designación de la marca comercial
- Cantidad de elementos que se suministra
- Identificación de los lotes (referencia) de cada tipo de elementos suministrados
- Fecha de fabricación

El etiquetado y marcado CE debe incluir:

- Símbolo de marcado CE
- Número de identificación del organismo de certificación
- Nombre o marca comercial y dirección registrada del fabricante
- Dos últimos dígitos del año en los que se ha impreso el marcado CE
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones
- Referencia a la norma EN 1317
- Descripción del producto: nombre genérico, tipos y uso previsto
- Información de las características esenciales según anexo ZA de la UNE-EN 1317-5 (clases de nivel de contención, severidad del impacto, anchura de trabajo y deflexión dinámica)

Para cada tipo de sistema de contención se adjuntará la declaración de prestaciones del marcado CE emitida por el fabricante.

En el caso de barreras con sistema de protección de motociclistas, el suministrador debe poner a disposición de la DF, además de la documentación anterior, un certificado de conformidad concedido por organismo reconocido, con información de los parámetros de comportamiento del sistema según UNE 135900 .

Descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-5, que contendrá como mínimo:

- Planos generales del sistema, con esquema de instalación y tolerancias
- Planos de todos los componentes, con dimensiones y tolerancias
- Especificaciones para los materiales y acabados
- Evaluación de la durabilidad del producto
- Planos de todos los elementos ensamblados en fábrica
- Lista completa de todas las partes, incluyendo pesos
- Detalles del pretensado, cuando sea aplicable
- Cualquier otra información de interés (medio ambiente, seguridad, etc)
- Información sobre sustancias reguladas

Manual de instalación suministrado por el fabricante, con indicación de las condiciones de implantación, mantenimiento, inspección y terrenos de soporte existentes.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los aspectos a controlar son los siguientes:

- Comprobación de que los componentes suministrados se corresponden con la descripción técnica del producto.
- Revisión del parto de ejecución de la obra presentado por el contratista y que contendrá como mínimo:
 - Fecha de instalación
 - Localización de la obra
 - Clave de la obra
 - Número de elementos instalados o metros ejecutados, por tipos
 - Ubicación de los sistemas instalados
 - Observaciones e incidencias que puedan influir en las características y durabilidad del sistema

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Cada 500 m de barrera instalada se controla lo siguiente:

- Altura y alineación horizontal de la barrera: la medición se realizará 5 cm antes del solapamiento de las vallas, en el sentido de la circulación.
- Posición de los soportes: se medirá la inclinación del soporte respecto a la plataforma.
- Elementos de fijación:
 - Se comprobará que están instalados todos los elementos de fijación incluidos en la descripción técnica del producto y en su posición correcta.
 - Se medirá el par de apriete de un tornillo de cada tipo de unión, según UNE 17108.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las indicaciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se aceptarán los encuentros que incumplan alguna de las condiciones indicadas en la descripción técnica del producto, según UNE-EN 1317-2.

Los encuentros desechados podrán presentarse de nuevo para la inspección cuando el suministrador acredite que se han vuelto a examinar y ensayar todas las unidades y que se han eliminado las defectuosas o corregido sus defectos.

Estas unidades se someterán de nuevo a los ensayos de control.

La corrección de los defectos observados correrá a cargo del contratista.

Se admitirá el retoque de defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir siempre que estas zonas consideradas individualmente no superen los 10 cm² ni afecten en conjunto a más del 0,5 por 100 de la superficie de recubrimiento.

PB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

PB2 - BARRERAS DE SEGURIDAD

PB27- - EXTREMO DE BARRERA DE SEGURIDAD, COLOCADO

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Piezas especiales y/o elementos auxiliares para barreras de seguridad.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Extremo en forma de cola de pescado con el extremo plano para barreras de seguridad flexibles

- Captallums para barreras de seguridad

- Terminal de barrera de seguridad flexible con abatimiento en el terreno

- Terminal de barrera de seguridad rígida de uso temporal

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Extremo en forma de cola de pescado y captallums:

- Replanteo

- Colocación y anclaje del elemento sobre su soporte

Terminal de barrera de seguridad flexible:

- Descarga y alineación de los elementos constituyentes del terminal

- Preparación de la superficie existente

- Replanteo

- Colocación de los soportes mediante clavado

- Acoplamiento del resto de piezas del terminal

Terminal de barrera de seguridad rígida de uso temporal:

- Replanteo

- Unión en la barrera

- Fijación en el suelo

EXTREMO EN FORMA DE COLA DE PESCADO:

La pieza debe estar fijada a los soportes ya las bandas de los lados mediante tornillos y hembras de acero galvanizado, de acuerdo con las especificaciones de la DT.

La pieza y la barrera deben superponerse de forma inversa al sentido de circulación del carril al que protegen.

La unión con la barrera debe coincidir con un soporte.

Estará fijada al muro o barrera de hormigón mediante fijaciones mecánicas, de forma que no constituya un peligro para los usuarios de la vía

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El material, una vez descargado en la obra, se instalará de forma inmediata o lo antes posible.

La manipulación de los elementos se realizará de forma que no se produzcan deformaciones que afecten al montaje o funcionalidad, ni desprendimientos en el recubrimiento de los mismos.

Antes de empezar el montaje la DF debe aprobar el replanteo.

Si el montaje afectase al tráfico de peatones o vehículos, el contratista debe presentar con la suficiente antelación, a la aprobación de la DF, el sistema de señalización y el programa

de corte, restricción o desvío del tráfico.

TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD FLEXIBLE Y EXTREMO EN FORMA DE COLA DE PESCADO:

No se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuando el tiempo comprendido entre la fabricación e instalación supere los 12 meses, o aunque no se supere ese plazo, cuando las condiciones de almacenamiento no sean adecuadas.

Cuando se utilicen bragas de acero para la carga y descarga, deben protegerse de forma que no entren en contacto con las piezas del sistema.

No se pueden perforar ni cortar las piezas en obra.

Para las fijaciones se utilizarán los agujeros realizados en taller antes del proceso de galvanizado.

No se permiten agujeros in situ.

El ensamblaje de todos los elementos debe realizarse de acuerdo con el manual de instalación de la barrera.

Se deben utilizar los elementos (tornillos, hembras y arandelas) que indica la descripción técnica del sistema, aplicando los pares de apriete especificados en el manual de instalación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad realmente colocada en la obra de acuerdo con las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA DE USO TEMPORAL Y EXTREMO EN FORMA DE COLA DE PESCADO:

No existe normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL DE TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA DE USO TEMPORAL Y EXTREMO EN FORMA DE COLA DE PESCADO:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Revisión del informe de ejecución presentado por el contratista.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles deben realizarse según las indicaciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE TERMINAL DE BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA DE USO TEMPORAL Y EXTREMO EN FORMA DE COLA DE PESCADO:

La corrección de los defectos observados correrá a cargo del contratista.

PB - PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

PBB - SEÑALIZACIÓN VERTICAL

PBBM- - SOPORTE PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL, COLOCADO (D)

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PBBM-H8B4.

Pliego de condiciones

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

- Colocación hormigonado en el suelo

- Colocación soldado.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:

- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material apilado lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Colocado clavado:

- Replanteo
- Clavado del soporte

Colocación hormigonado:

- Replanteo
- Preparación del agujero o del encofrado del dado
- Colocación del soporte y apuntalamiento
- Hormigonado del dado
- Retirada del apuntalamiento provisional

Colocación soldado:

- Replanteo
- Soldado en 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 el señal o letrero que le corresponda esté a una altura mínima de un metro respecto a la rasante del pavimento, salvo 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 debe quedar cerrado de modo que se impida la entrada de agentes agresivos en el interior. La tapa debe ser de acero y debe quedar soldada en todo su perímetro, antes del galvanizado.

La distancia del soporte a la parte exterior de la calzada será tal que el señal o letrero que le corresponda quedan separados más de 50 cm de la parte exterior de la calzada.

El anclaje del soporte será suficiente para resistir una empuje de 1 kN aplicados en el centro de gravedad del señal o letrero que le corresponda y una presión de viento de 2 kN/m².

Las perforaciones del soporte para el anclaje del señal o letrero correspondiente quedaran en la posición correcta.

Todos los elementos de fijación deben quedar protegidos de la corrosión.

Los soportes con corredera telescópica, deben 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 debe ser con cuatro espárragos de diámetro no inferior a 20 mm. La fijación del soporte al hormigón debe ser con bridas de anclaje galvanizadas y tornillos de aluminio.

El sistema de fijación debe permitir una sustitución rápida y fácil del soporte.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 5 cm
- Altura: + 5 cm, - 0 cm
- Verticalidad: ± 1°

COLOCADO CLAVADO:

Los soportes quedaran 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 o el artículo 57 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El hormigón del dado de soporte no tendrá huecos, ni elementos que disminuyan su sección. No se golpeará ni producirá vibraciones en los soportes hasta que el hormigón alcance una resistencia de 3 N/mm².

Profundidad de anclaje: > 40 cm

Resistencia estimada a la compresión del hormigón a los 28 días (Fest): $\geq 0,9 \times F_{ck}$ N/mm²

Tamaño mínimo del dado de hormigón: 40 x 40 x 40 cm

Recubrimiento del soporte: ≥ 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 arranque, 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 desde 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 en los soportes.

Una vez clavado al soporte no se puede rectificar su posición si no se 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 el 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, ya 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 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 mediante piqueta y cepillo.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y calificados 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 CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud realmente colocado de acuerdo con las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

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 TERMINADA

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.

PD - INSTALACIONES DE EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

PD5 - DRENAJES

PD50- - BASTIMIENTO Y REJA PARA DRENAJE, COLOCADOS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PD50-481M.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Suministro y colocación de elementos auxiliares para drenajes.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Construcción y/o reja, para imbornal, interceptor o arqueta
- Filtro para sumidero sifónico

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
 - Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
 - Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:
 - Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante
 - Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
 - Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
 - Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
 - Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
 - Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .
 - Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de apoyo
- Colocación del mortero, en su caso
- Colocación del elemento

CONDICIONES GENERALES:

La construcción o la reja fija colocada debe quedar bien asentada sobre las paredes del elemento drenante, niveladas antes con mortero. Debe estar sólidamente fijado con patas de anclaje. Éstas no deben sobresalir de las paredes del elemento drenante.

La parte superior de la construcción y de la reja quedará en el mismo plano que el pavimento

perimetral, manteniendo su pendiente.

La reja, cuando no deba quedar fija, quedará apoyada sobre la construcción a todo su perímetro.

La reja colocada no debe tener movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.

Las rejas practicables deben abrir y cerrar correctamente.

Tolerancias de ejecución:

- Yerchamiento: ± 2 mm

- Nivel entre la construcción o la reja y el pavimento: - 10 mm, + 0 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El proceso de colocación no debe producir desperfectos, ni debe modificar las condiciones exigidas para el material.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

FILTRO, REJA Y BASTIMIENTO Y REJA PRACTICABLE:

Unidad medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Seguimiento del proceso de colocación.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección de las condiciones de asentamiento de la construcción

- Comprobación de las tolerancias de ajuste y nivel respecto al pavimento

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

El control se realizará sobre todas las unidades existentes en la obra.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

PD - INSTALACIONES DE EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

PD5 - DRENAJES

PD5F- - CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN (CE, EHE)

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PD5F-HB38.

Pliego de condiciones

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 en 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 trabado, aplomado y desmontaje, retirada del encofrado y de todo el material auxiliar
- Revestimiento 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 debe tener la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

Debe tener la pendiente especificada en la DT, o en su defecto, la que especifique la DF.

El fondo de la excavación no debe tener material colgado o flojo y las grietas y los agujeros deben quedar rellenos.

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones deben ser suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonamiento y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón, salvo 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 debe estar pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya chorreos. La DF debe autorizar, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonamiento, especialmente cuando sean elementos que posteriormente deban unirse para trabajar solidariamente.

No utilizar gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se utilizarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Debe ser suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Debe estar montado de forma que permita un desmontaje fácil, que debe realizarse sin golpes ni sacudidas.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista debe obtener de la DF la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado debe ser limpio antes de empezar a hormigonar.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Tienen que ir debidamente trabados en ambos 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 deben rellenar los cocones o defectos que puedan apreciarse 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 al raso del paramento.

En la ejecución del hormigonado deben cumplirse 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 debe tener una textura uniforme y sin segregaciones.

El hormigón colocado no debe tener disgregaciones o huecos en la masa.

Debe tener las juntas de retracción y dilatación especificadas en la DT o, en su defecto, indicadas por la DF.

Estos juntos deben cumplir 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 trabajar con lluvia, nieve o viento superior a los 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 debe seguir el orden de los trabajos previsto por la DF.

Antes de empezar los trabajos, se hará un replanteo previo que debe ser aprobado por la DF.

Los trabajos se realizarán de forma que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), deben suspenderse los trabajos y avisar a la DF.

No acumular tierras o materiales al borde de la excavación.

No trabajar simultáneamente en zonas superpuestas.

Debe haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los que deben

referirse todas las lecturas topográficas.

No se debe rechazar ningún material obtenido de la excavación sin la autorización expresa de la DF.

Se debe evitar la formación de polvo, por lo que se deben regar las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga debe realizarse con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se debe cumplir la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras deben extraerse de arriba abajo sin socavar.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Debe tenerse en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se deben mantener los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

Antes de hormigonar debe comprobarse la nivelación, el aplomado y la solidez del conjunto.

No deben transmitirse al encofrado vibraciones de motores.

La colocación de los encofrados debe realizarse de forma que se evite estropear estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que deben utilizarse.

En caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber sufrido desperfectos, deformaciones, alabes, etc, no deben forzarse para que recuperen su forma correcta.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonamiento pasen más de tres meses, se realizará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.

El hormigonado se realizará durante el período de tiempo en el que el desencofrante sea activo.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en 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 debe realizarse sin golpes ni sacudidas.

El hormigonamiento debe detenerse cuando se prevé que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Si en algún caso fuese imprescindible hormigonar en estas condiciones, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que en el proceso de endurecimiento del hormigón no se producirán defectos en los elementos ni pérdidas de resistencia.

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

En tiempo caluroso, o con viento y humedad relativa baja, deben extremarse 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.

Debe interrumpirse el hormigonamiento 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 podrá pasar más de 1 h. La DF podrá ampliar este plazo hasta un máximo de 2 h si se utilizan cementos con un inicio de endurecimiento \geq 2,30 h, si se toman medidas para inhibir el endurecimiento del hormigón o si las condiciones ambientales son muy favorables.

El hormigón debe ponerse en obra antes de empezar el adormecimiento. Su temperatura será superior a 5°C.

El vertido y el tendido deben realizarse cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones. Se facilitarán los medios necesarios para permitir la circulación del personal y evitar daños en el hormigón fresco.

Los cortes de hormigonado deben tener todos los accesos señalizados y acondicionados para proteger la capa construida.

Se dispondrán juntos transversales de hormigonamiento al término de la jornada, o cuando se haya producido una interrupción del hormigonamiento que haga temer un inicio del adormecimiento en el frente de avance.

Siempre que sea posible se deben hacer coincidir estos juntos con uno de contracción o de dilatación, modificando si es necesario la situación de aquéllos, según las instrucciones de la DF.

Si no se puede hacer de esta forma, deben disponerse a una distancia de la junta más cercana \geq 1,5 m.

Donde sea necesario aportar material para corregir una zona baja, utilizar hormigón no extendido.

En caso de que se detenga la puesta en obra del hormigón más de 1/2 h, se cubrirá la frente de forma que no se evapore el agua.

En caso de que no haya una iluminación suficiente a criterio de la DF, debe detenerse el hormigonamiento de la capa con suficiente antelación 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 debe curarse con un producto filmógeno, excepto en caso de que la DF autorice otro sistema, el riego de cuidado, en su caso, debe cumplir lo especificado en el Pliego de condiciones correspondiente.

Debe prohibirse todo tipo de circulación sobre la capa durante los 3 días siguientes al hormigonamiento, a excepción de lo imprescindible para la ejecución de juntas y la comprobación de la regularidad superficial.

El tráfico de obra no debe circular antes de 7 días del acabado de la capa y nunca antes de que el hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia exigida a los 28 días.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud medido sobre el terreno.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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).

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 (PG-3).

Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

PD - INSTALACIONES DE EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

PD5 - DRENAJES

PD5I- - DRENAJE CON GRABA Y LÁMINA GEOTÉXTIL (D)

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación "in situ" de tubo drenante obtenido envolviendo las gravas seleccionadas con lámina geotextil.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de apoyo
- Colocación de la lámina
- Enrollado de la lámina con la grava en su interior para formar el tubo

CONDICIONES GENERALES:

Debe ser imputrescible y compatible con los materiales con los que deba estar en contacto.

Las láminas deben cabalgar entre ellas.

Cabalgadas: ≥ 5 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El soporte debe ser limpio, sin irregularidades que puedan perforar la lámina.

En el proceso de colocación es necesario tener la precaución de no perforar ni rasgar la lámina.

Las láminas colocadas deben protegerse del paso de personas, equipos o materiales.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.
Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes y solapes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No existe normativa de obligado cumplimiento.

PD - INSTALACIONES DE EVACUACIÓN, CANALIZACIÓN Y VENTILACIÓN ESTÁTICA

PD7 - ALCANTARILLAS Y COLECTORES

PD70- - CLAVEGUERA CON TUBO CIRCULAR DE HORMIGÓN ENCENDADO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

PD70-DBBJ, PD70-DBBI, PD70-DBBA.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de sumidero, cloaca o colector con tubos de hormigón circulares u ovoides machihembrados, colocados sobre lecho de asentamiento de hormigón, rejuntados interiormente con mortero de cemento y argollados con hormigón, o con ladrillo agujereado o baldosa cerámica colocados con mortero.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Ejecución de la solera de hormigón
- Colocación de los tubos
- Sellado de los tubos
- Relleno con hormigón para terminar la cama de asentamiento
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada

CONDICIONES GENERALES:

El tubo debe seguir las alineaciones indicadas en la DT. Debe quedar en la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Deben quedar centrados y alineados dentro de la zanja.

La solera debe quedar plana, nivelada y en la profundidad prevista en la DT.

Debe tener el espesor mínimo previsto bajo la directriz inferior del tubo.

La cama de asentamiento debe rellenar de hormigón la zanja hasta medio tubo en el caso de tubos circulares y hasta 2/3 del tubo en el caso de tubos ovoides.

El hormigón debe ser uniforme y continuo. No debe tener grietas o defectos de hormigonamiento como disgregaciones o huecos en la masa.

La junta entre los tubos es correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.

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.

Cada elemento debe quedar machihembrado con el siguiente, sellado exteriormente con un eslabón de hormigón, de ladrillo agujereado o de baldosa común e, interiormente, con un rejuntado de mortero.

La tubería debe quedar protegida de los efectos de las cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable deben pasar por un plano superior a las de saneamiento y deben ir separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, deben quedar hechas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la DF.

Por encima del tubo se realizará un relleno de tierras compactadas, que cumplirán lo especificado en su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo en la superficie:

- En zonas con tráfico rodado: ≥ 100 cm
- En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm

Anchura de la zanja :

- Tubos circulares: \geq diámetro nominal + 40 cm

- Tubos ovoides: \geq diámetro menor + 40 cm

Presión de la prueba de estanqueidad: \leq 1 bar

Argollado de hormigón:

- Grosor del anillo: \geq 5 cm, \leq 10 cm

- Anchura del anillo: \geq 20 cm, \leq 30 cm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La temperatura ambiente para hormigonar debe estar entre 5°C y 40°C.

El hormigón debe ponerse en obra antes de que se inicie su adormecimiento. El vertido debe realizarse de forma que no se produzcan disgregaciones. Debe compactarse.

Antes de bajar los elementos en la zanja la DF debe examinarlos, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los elementos se debe comprobar que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la DT. En caso contrario es necesario avisar a la DF.

La descarga y manipulación de los elementos se realizará de forma que no reciban golpes.

El fondo de la zanja debe estar limpio antes de bajar los elementos.

Durante el proceso de colocación no deben producirse desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo mediante bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas deben mantenerse libres de agua, por eso es de buena práctica montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos deben calzarse y codarse para impedir su movimiento.

Colocados los elementos en el fondo de la zanja, se comprobará que su interior es libre de elementos que puedan impedir su correcto asentamiento o funcionamiento (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos debe evitarse su obstrucción y asegurarse su desagüe. Cuando se reanuden los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra debe realizarse garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se deben montar tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando el juntos descubiertos. Este relleno debe cumplir 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.

Si se producen fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a realizar la prueba.

No se puede proceder al relleno de las zanjas sin la autorización expresa de la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de largo instalado, medido 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.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA TERMINADA

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, tales como uniones con pozos y arquetas.
 - Control de ejecución del relleno (ver pliego correspondiente)
- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. 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.
 - En el caso de tubos en red de alcantarillado, se realizarán, además, las siguientes pruebas:
- Prueba de funcionamiento de la red con la realización de pruebas de estanqueidad sobre un 10% de su longitud como mínimo (PPTG Tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU)).
- CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:
Los controles deben realizarse según las instrucciones de la DF.
- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:
Corrección de las irregularidades observadas con cargo al contratista.
-

X- TIPOLOGÍA X

XA - FIRMES Y PAVIMENTOS

CHAM - BASE DE TODO

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XAMT,XAMG,XAMM.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Subbases o bases de zahorra para pavimentos.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Aportación de material
- Extendida, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tanda
- Alisada de la superficie de la última tanda

CONDICIONES GENERALES:

El material que se utilice debe cumplir las especificaciones fijadas en el pliego de condiciones correspondiente.

Puede utilizarse material granular reciclado de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.

La superficie de la capa debe quedar plana ya nivel con las rasantes previstas en la DT.

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

La capa quedará correctamente nivelada de forma que no haya 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 el zahorra utilizado 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 desecho 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: ≥ 200 MPa

- Categoría de tráfico pesado T1: ≥ 180 MPa

- Categoría de tráfico pesado T2: ≥ 150 MPa

- Categoría de tráfico pesado T3: ≥ 120 MPa

- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: ≥ 100 MPa

- Categoría de explanada E2:

- Categoría de tráfico pesado T1: ≥ 150 MPa

- Categoría de tráfico pesado T2: ≥ 120 MPa

- Categoría de tráfico pesado T3: ≥ 100 MPa

- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: ≥ 80 MPa

- Categoría de explanada E1:

- Categoría de tráfico pesado T2: ≥ 100 MPa

- Categoría de tráfico pesado T3: ≥ 80 MPa

- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: ≥ 80 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será $< 2,2$.

El índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Debe cumplir 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.

- Grosor: - 0 mm de lo previsto en los planos de secciones tipo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El zahorra estará exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El equipo de tendido debe cumplir las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

En caso de que el zahorra no se fabrique a central, antes de extender un 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 variaciones de humedad.

El equipo de compactación cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.

El tendido debe realizarse, cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

Todas las aportaciones de agua deben realizarse antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la siguiente capa.

La compactación debe realizarse de forma continua y sistemática disponiendo el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.

Si el tendido del todo-uno se hace por franjas, la compactación debe incluir 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 por para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento deben ser reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

La fabricación de zahorra para su uso 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 se realizará también a central excepto cuando la DF autorice lo contrario.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal forma que se superen los siguientes valores:

- T00 a T1: $\pm 1\%$ respecto a la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: $\pm 1,5 / + 1 \%$ 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 puede aceptarse 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 debe definir si es aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asentamiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No son de abono los sobrecanchos laterales ni los necesarios para compensar la merma de grosores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

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 TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:

Antes de iniciar la puesta en obra del todo-uno 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 que establece 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 en 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 debe extenderse la capa.
- Grosor 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 TERMINADA. 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 m² de calzada
- La fracción construida a diario

Los ensayos "in situ" y toma de muestras se realizarán en puntos escogidos 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 escogidos 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 sitio que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante acabada y la establecida en el proyecto, en el eje, rotura de peralte, en caso de que haya y cantos de perfiles transversales.
- Comprobación del ancho de la capa y el grosor 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 TERMINADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:

El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m² de calzada o fracción construida a diario) deberá aceptarse o rechazarse globalmente.

Las condiciones de aceptación son las siguientes:

- Densidad:
 - La densidad media obtenida no deberá 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 compactará de nuevo hasta alcanzar 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 deben 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 estos valores.
- Grosor:
 - El grosor medio obtenido no debe ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente forma:
 - Si es superior o igual al 85% del especificado y no hay problemas de encharcamiento, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de grosor con el grosor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.
 - Si es inferior o igual al 85% del especificado, debe escarificarse la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar ya refinar la capa por cuenta del Contratista.
 - No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un grosor 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 hay problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el grosor 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 forma:
 - 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, debe escarificarse la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

CHEFAT1,CHEFAT2,CHEFAT3,CHEFAT4.

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

CHEFAT1: Establecimiento de la franja auxiliar de tráfico en los dos márgenes del camino en matorral. Incluye la tala de los árboles seleccionados dentro de la FAT, la poda de todas las ramas dentro de la CT, la desbrozada de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHEFAT2: Establecimiento de la franja auxiliar de tráfico en ambos márgenes del camino en zona arbustiva (70%) y arbolada (30%).

Incluye la tala de los árboles seleccionados dentro de la FAT, la poda de todas las ramas dentro de la CT, la desbrozada de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHEFAT3: Establecimiento de la franja auxiliar de tráfico en los dos márgenes del camino en zona arbustiva (30%) y arbolada (70%).

Incluye la tala de los árboles seleccionados dentro de la FAT, la poda de todas las ramas dentro de la CT, la desbrozada de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHEFAT4 : Establecimiento de la franja auxiliar de tráfico en los dos márgenes del camino en zona arbolada.

Incluye la tala de los árboles seleccionados dentro de la FAT, la poda de todas las ramas dentro de la CT, el desbroce de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

– En todo caso, el corte de tala debe ser limpio y plano y se hará a ras de suelo, dejando una cepa inferior a 10 cm de altura sin aristas que puedan estropear los neumáticos de los vehículos.

Los cortes de la poda tendrán que ser limpios. En general, deben realizarse a raíz de la inserción de la rama con el tronco, para evitar cualquier herida. En ningún caso se dejarán galets de más de 5 cm de longitud.

Las actuaciones también pueden incluir el abatimiento de árboles secos y que tengan un peligro de caída dentro de la pista forestal, aunque su situación no sea dentro de la sección de servicio del camino.

En el desbroce el acabado final debe presentar cortes lo más posibles en troncos y tallos de matorrales, evitando la presencia de ramas descabezadas.

De manera especial, debe evitarse que la maquinaria utilizada provoque daños sobre los elementos de los márgenes del camino tales como mojones, señales, vallas o en la corteza de los árboles que permanezcan en la zona. El contratista debe las obras debe talar los árboles dañados por mala praxis en la ejecución de las tareas. La responsabilidad sobre los daños causados sobre el arbolado en pie u otros elementos es sólo del contratista.

Habrà que recoger y llevar seleccionar para su reciclaje los posibles elementos de basura en los márgenes del camino para que no sean triturados y esparcidos con la ejecución del desbroce.

Los restos vegetales generados inferiores a 10 cm de diámetro que resulten de los trabajos serán triturados y esparcidos homogéneamente en los márgenes del vial, pero nunca sobre la plataforma de rodadura ni enterrados en la misma. Los restos con diámetros superiores a 10 cm deben ser troceados a una longitud de 1 m y deben apilarse homogéneamente en el margen de terraplén del vial pero fuera del ámbito de la FAT, en pilas de menos de 0,5 m de altura y bien asentadas en contacto con el terreno para que se descompongan más rápidamente.

Los restos, ya sean triturados o troceados, no se pueden depositar a menos de 10 m aguas arriba de las obras de fábrica o de las tuberías de desagüe de los viales, ni dentro de las cunetas, en caso de que las haya.

3. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se contabilizará por metro lineal de camino.

XE - Familia F

CHEFAT - Familia F

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

CHEFAT1,CHEFAT2,CHEFAT3,CHEFAT4.

4. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

CHEFAT1: Establecimiento de la franja auxiliar de tráfico en los dos márgenes del camino en matorral. Incluye la tala de los árboles seleccionados dentro de la FAT, la poda de todas las ramas dentro de la CT, la desbrozada de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHEFAT2: Establecimiento de la franja auxiliar de tráfico en ambos márgenes del camino en zona arbustiva (70%) y arbolada (30%).

Incluye la tala de los árboles seleccionados dentro de la FAT, la poda de todas las ramas dentro de la CT, la desbrozada de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHEFAT3: Establecimiento de la franja auxiliar de tráfico en los dos márgenes del camino en zona arbustiva (30%) y arbolada (70%).

Incluye la tala de los árboles seleccionados dentro de la FAT, la poda de todas las ramas dentro de la CT, la desbrozada de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHEFAT4 : Establecimiento de la franja auxiliar de tráfico en los dos márgenes del camino en zona arbolada.

Incluye la tala de los árboles seleccionados dentro de la FAT, la poda de todas las ramas dentro de la CT, el desbroce de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales

5. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

— En todo caso, el corte de tala debe ser limpio y plano y se hará a ras de suelo, dejando una cepa inferior a 10 cm de altura sin aristas que puedan estropear los neumáticos de los vehículos.

Los cortes de la poda tendrán que ser limpios. En general, deben realizarse a raíz de la inserción de la rama con el tronco, para evitar cualquier herida. En ningún caso se dejarán galets de más de 5 cm de longitud.

Las actuaciones también pueden incluir el abatimiento de árboles secos y que tengan un peligro de caída dentro de la pista forestal, aunque su situación no sea dentro de la sección de servicio del camino.

En el desbroce el acabado final debe presentar cortes lo más posibles en troncos y tallos de matorrales, evitando la presencia de ramas descabezadas.

De manera especial, debe evitarse que la maquinaria utilizada provoque daños sobre los elementos de los márgenes del camino tales como mojones, señales, vallas o en la corteza de los árboles que permanezcan en la zona. El contratista debe las obras debe talar los árboles dañados por mala praxis en la ejecución de las tareas. La responsabilidad sobre los daños causados sobre el arbolado en pie u otros elementos es sólo del contratista.

Habrà que recoger y llevar seleccionar para su reciclaje los posibles elementos de basura en las majas del camino para que no sean triturados y esparcidos con la ejecución del desbroce.

Los restos vegetales generados inferiores a 10 cm de diámetro que resulten de los trabajos serán triturados y esparcidos homogéneamente en los márgenes del vial, pero nunca sobre la plataforma de rodadura ni enterrados en la misma. Los restos con diámetros superiores a 10 cm deben ser troceados a una longitud de 1 m y deben apilarse homogéneamente en el margen de terraplén del vial pero fuera del ámbito de la FAT, en pilas de menos de 0,5 m de altura y bien asentadas en contacto con el terreno para que se descompongan más rápidamente.

Los restos, ya sean triturados o troceados, no se pueden depositar a menos de 10 m aguas arriba de las obras de fábrica o de las tuberías de desagüe de los viales, ni dentro de las cunetas, en caso de que las haya.

El mantenimiento de la sección de servicios se contabilizará por metro lineal de camino contando que el mantenimiento se realiza a ambos lados. Se definen distintas partidas de acuerdo a la densidad de vegetación existente. También se establece la posibilidad de que el mantenimiento de la FAT se realice con medios manuales para aquellos entornos donde sea necesario para la conservación de la fauna o flora

6. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se contabilizará por metro lineal de camino.

XE - Familia F

XESTAB - Familia ESTAB

FAMILIA XESTAB: XESTABCALÇ y XESTABCIM: ESTABIIZACIÓN DE EXPLANADAS CON CAL O CEMENTO

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Consiste en los trabajos necesarios para la estabilización de suelos para explanadas con tierras y la aportación de conglomerante, ya sea cal o cemento y eventualmente agua.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La ejecución incluye las siguientes fases:

- Establecer señales y dispositivos de seguridad de acuerdo con la instrucción 8.3 IC del Ministerio de Fomento
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Disgregación mecánica del terreno
- Humectación o desecación del terreno
- Distribución del conglomerado
- Mezcla del suelo con el conglomerante
- Compactación al menos al 95% del PM
- Acabado de la superficie y ejecución de juntas, cuando proceda

Tanto la calidad de los materiales como la ejecución de los distintos trabajos incluidos en la presente operación cumplirán lo prescrito en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PG-3 DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

La sección tipo será la que, en cada caso, determine el Director de las obras y la misma no alterará el precio fijado por esta operación

En cuanto a las recomendaciones de cuándo conviene ejecutar la presente operación y la información a facilitar de la ejecución y control, se seguirá lo indicado por el Director de las obras

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se medirá por metro cúbico (m^3) realmente ejecutado

Tolerancia de medición: la medición se redondeará a la fracción de 0,1 más cercana en cuanto a anchura y longitud ya la fracción de 0,01 en cuanto a altura.

XF - PAVIMENTO DE HORMIGÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XFF.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Pavimentos de hormigón vibrado con o sin fibras y sin aditivos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la armadura, en su caso
- Colocación y vibraje del hormigón
- Realización de la textura superficial
- Protección del hormigón y cuidado

CONDICIONES GENERALES:

No debe haber grietas ni discontinuidades.

La superficie terminada debe estar fratasada mecánicamente o deslizada.

Debe tener la textura uniforme, con el plano y el nivel previstos.

Tiene que haber juntas transversales de retracción cada 25 m² con distancias entre ellos no superiores a los 5 m. Las juntas serán de una profundidad $\geq 1/3$ del grosor y de una anchura de 3 mm, y cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones.

Tiene que haber juntas de dilatación, a distancias no superiores a los 30 m, de todo el grosor del pavimento. También deben dejarse juntas en los acuerdos con otros elementos constructivos.

Estas juntas serán de 1 cm de anchura y estarán rellenas con poliestireno expandido.

Las juntas de hormigonamiento serán de todo el grosor del pavimento y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.

La resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 del EHE-08 o el artículo 57 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Tolerancias de ejecución:

- Grosor: $\pm 10\%$ del espesor
- Nivel: ± 10 mm
- Planor:
 - En dirección longitudinal: ± 3 mm con regla de 3 m
 - En dirección transversal: ± 6 mm con regla de 3 m
- Aceras y rampas en cualquier dirección: ± 6 mm con regla de 3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El hormigonamiento debe realizarse a una temperatura ambiente entre 5°C y 40°C.

Debe vibrarse hasta conseguir una masa compacta, sin que se produzcan segregaciones.

Durante el tiempo de cuidado y hasta alcanzar el 70% de la resistencia prevista, debe mantenerse la superficie del hormigón húmeda. Este proceso debe durar como mínimo:

- 15 días en tiempo caluroso y seco
- 7 días en tiempo húmedo

El pavimento no debe pisarse durante las 24 h siguientes a su formación.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones del proyecto, con deducción de la superficie correspondiente a aberturas, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Aberturas ≤ 1 m²: No se deducen
- Aberturas > 1 m²: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen la finalización específica de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de material distintos de aquellos que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

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

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

X FF: PAVIMENTOS DE HORMIGÓN CON FIBRES

7. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. CONDICIONES GENERALES

- En la ejecución deben cumplirse las prescripciones establecidas en la norma EHE-08, en especial las que hacen referencia a la durabilidad del hormigón y las armaduras (art.8.2 y 37 de la EHE-08) en función de las clases de exposición.
- El hormigón colocado no debe tener disgregaciones o huecos en la masa.
- La sección del firme no debe quedar disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.
- El elemento terminado debe tener una superficie uniforme, sin irregularidades.
- En el caso de utilizar matacán, las piedras deben quedar distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.
- La resistencia característica del hormigón se comprobará con arreglo al artículo 86 de la EHE-08.
- Las tolerancias de ejecución deben cumplir lo especificado en el artículo 5 del anexo 11 de la norma EHE-08.
- Se deberá asegurar que la empresa adjudicataria tenga en todo momento a su alcance, la siguiente documentación:
 - Documentación necesaria del hormigón durante su suministro:
 - Identificación del suministrador
 - Número de serie de la hoja de suministro
 - Número de la central de hormigón
 - Identificación del peticionario
 - Fecha y hora de entrega
 - Cantidad de hormigón suministrada

Dosificación real del hormigón que incluirá al menos: el tipo y contenido de cemento, la relación agua/cemento, el contenido en adicciones, y el tipo y cantidad de aditivos.

Identificación del cemento, aditivos y adicciones empleadas

Identificación del sitio del suministro

Identificación del camión que transporta el hormigón

Hora límite de uso del hormigón

8. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

- Si la superficie sobre la que debe hormigonarse ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.
- La temperatura de los elementos donde se realiza el vertido debe ser superior a los 0°C.
- El hormigón debe ponerse en la obra antes de que comience el adormecimiento, ya una temperatura $\geq 5^{\circ}\text{C}$.
- La temperatura para hormigonar debe estar entre 5°C y 40°C. El hormigonado debe suspenderse 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, deben realizarse probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente alcanzada.
- Si el encofrado es de madera, debe tener la humedad necesaria para que no absorba el agua del hormigón. No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

- No se procederá al hormigonado hasta que la dirección de obra no dé el visto bueno habiendo revisado armaduras colocadas en posición definitiva.

- No se colocará en obra capas o tongadas de hormigón con un grosor superior al que permita una compactación completa de la masa.

No puede transcurrir más de 1,5 horas desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado, a menos que la dirección de obra lo crea conveniente para aplicar medios que retrasen el adormecimiento.

No deben ponerse en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido debe realizarse desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.

La compactación del hormigón se realizará mediante procesos adecuados a la consistencia de la mezcla y de forma que se eliminen agujeros y se evite la segregación.

Debe garantizarse que durante el vertido y compactado del hormigón no se producen desplazamientos de la armadura.

La velocidad de hormigonado debe ser suficiente para asegurar que el aire no quede cogido y asiente el hormigón.

El hormigonado debe suspenderse en caso de lluvia o de viento fuerte. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, debe ser aprobada por la dirección de obra.

En ningún caso debe detenerse el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado deben ser aprobados por la DF antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta debe retirarse la capa superficial de mortero, dejando los granulados al descubierto y la junta limpia. Para ello no deben utilizarse productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta debe humedecerse, evitando que se hagan charcos de agua en la junta.

Se pueden utilizar productos específicos (como las resinas epoxi) para la ejecución de juntas siempre que se justifique y se supervise por la dirección de obra.

Una vez rellenado el elemento no debe corregirse su aplomado, ni su nivelación.

Durante el adormecimiento y primer período de endurecimiento del hormigón debe asegurarse el mantenimiento de la humedad del elemento de hormigón mediante el curado adecuado y de acuerdo con EHE-08.

Durante el adormecimiento deben evitarse sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Los elementos se acabarán teñiéndolos con sulfato de hierro o similar para integrarlos en el paisaje.

9. UNIDADES Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

- Los pavimentos de hormigón se contabilizarán por metros cuadrados de pavimento de hormigón de 15 cm de espesor.

XM - Familia F

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XMFAT1,XMFAT2,XMFAT3,XMFATM.

10. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Se definen distintas partidas de acuerdo a la densidad de vegetación existente. También se establece la posibilidad de que el mantenimiento de la FAT se realice con medios manuales para aquellos entornos donde sea necesario para la conservación de la fauna o flora.

MFAT1: Mantenimiento de la franja auxiliar de tráfico en ambos márgenes del camino con densidad de vegetación baja (cobertura < 30%).

– Incluye la poda de todas las ramas dentro de la CT, el desbroce de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

MFAT2: Mantenimiento de la franja auxiliar de tráfico en ambos márgenes del camino con densidad de vegetación baja (cobertura 30-70%).

– Incluye la poda de todas las ramas dentro de la CT, el desbroce de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

MFAT3 : Mantenimiento de la franja auxiliar de tráfico en ambos márgenes del camino con densidad de vegetación baja (cobertura 30-70%).

– Incluye la poda de todas las ramas dentro de la CT, el desbroce de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

MFATM: Mantenimiento de la franja auxiliar de tráfico en ambos márgenes del camino con medios manuales con densidad de vegetación baja (cobertura < 30%).

– Incluye la poda de todas las ramas dentro de la CT, el desbroce de la vegetación que se adentre en la FAT, y el tratamiento de los restos vegetales.

11. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

– En todo caso, el corte de tala debe ser limpio y plano y se hará a ras de suelo, dejando una cepa inferior a 10 cm de altura sin aristas que puedan estropear los neumáticos de los vehículos.

Los cortes de la poda tendrán que ser limpios. En general, deben realizarse a raíz de la inserción de la rama con el tronco, para evitar cualquier herida. En ningún caso se dejarán galets de más de 5 cm de longitud.

Las actuaciones también pueden incluir el abatimiento de árboles secos y que tengan un peligro de caída dentro de la pista forestal, aunque su situación no sea dentro de la sección de servicio del camino.

En el desbroce el acabado final debe presentar cortes lo más posibles en troncos y tallos de matorrales, evitando la presencia de ramas descabezadas.

De manera especial, debe evitarse que la maquinaria utilizada provoque daños sobre los elementos de los márgenes del camino tales como mojones, señales, vallas o en la corteza de los árboles que permanezcan en la zona. El contratista debe las obras debe talar los árboles dañados por mala praxis en la ejecución de las tareas. La responsabilidad sobre los daños causados sobre el arbolado en pie u otros elementos es sólo del contratista.

Habrà que recoger y llevar seleccionar para su reciclaje los posibles elementos de basura en los márgenes del camino para que no sean triturados y esparcidos con la ejecución del desbroce.

Los restos vegetales generados inferiores a 10 cm de diámetro que resulten de los trabajos serán triturados y esparcidos homogéneamente en los márgenes del vial, pero nunca sobre la plataforma de rodadura ni enterrados en la misma. Los restos con diámetros superiores a 10 cm deben ser troceados a una longitud de 1 m y deben apilarse homogéneamente en el margen de terraplén del vial pero fuera del ámbito de la FAT, en pilas de menos de 0,5 m de altura y bien asentadas en contacto con el terreno para que se descompongan más rápidamente.

Los restos, ya sean triturados o troceados, no se pueden depositar a menos de 10 m aguas arriba de las obras de fábrica o de las tuberías de desagüe de los viales, ni dentro de las cunetas, en caso de que las haya.

12. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

El mantenimiento de la sección de servicios se contabilizará por metro lineal de camino contando que el mantenimiento se realiza a ambos lados.

XN - Familia T

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XNT1,XNT2,XNT3,XNT4,XND.

- **FAMILIA: XNT**

13. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. CONDICIONES GENERALES

XNT1: Limpieza de sedimentos de tubos de drenaje menor o igual a 60 cm de diámetro totalmente obturados.

- Incluye el transporte y uso de la maquinaria, y la mano de obra necesaria para la limpieza de la arqueta, el tubo y la salida del agua, así como el acondicionamiento final de las tierras sobrantes.

XNT2: Limpieza de sedimentos de tubos de drenaje menor o igual a 60 cm de diámetro obturados hasta un 50% de su sección.

- Incluye el transporte y uso de la maquinaria, y la mano de obra necesaria para la limpieza de la arqueta, el tubo y la salida del agua, así como el acondicionamiento final de las tierras sobrantes.

-

XNT3: Limpieza de sedimentos de tubos de drenaje de más de 60 cm de diámetro totalmente obturados.

- Incluye el transporte y uso de la maquinaria, y la mano de obra necesaria para la limpieza de la arqueta, el tubo y la salida del agua, así como el acondicionamiento final de las tierras sobrantes.

XNT4: Limpieza de sedimentos de tubos de drenaje de más de 60 cm de diámetro obturados hasta un 50% de su sección.

- Incluye el transporte y uso de la maquinaria, y la mano de obra necesaria para la limpieza de la arqueta, el tubo y la salida del agua, así como el acondicionamiento final de las tierras sobrantes.

14. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La limpieza de paso de agua subterráneo incluye la retirada de sedimentos y otros materiales de la arqueta de entrada y del interior del tubo hasta su desembocadura, así como la limpieza de los obstáculos que puedan existir en la salida que dificulten. óptima evacuación del agua.

La limpieza se realizará mediante medios manuales, mecánicos o con agua a presión.

Salvo aquellos expulsados aguas abajo en la limpieza, los sedimentos resultantes se incorporarán al margen de la pista de forma que permanezcan estables ya una distancia suficiente para que no vuelvan a llenar en las estructuras.

15. UNIDADES Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

- La limpieza de tubos y arquetas se contabilizará por número de obras de fábrica, diferenciando las que estén completamente obstruidas de las que lo estén sólo parcialmente (hasta un 50%). La limpieza de decantadores se contabilizará por unidades.

XN - Familia T

XND - Limpieza de sedimentos de decantador

Incluye el transporte y uso de la maquinaria y la mano de obra necesaria para la limpieza del decantador, así como el acondicionamiento final de las tierras sobrantes.

-

FAMILIA XND: Limpieza de sedimentos de decantador

16. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. CONDICIONES GENERALES

Consiste en los trabajos necesarios para realizar la limpieza y retirada de residuos vegetales, basura, aterramientos y cualquier material acumulado de las arquetas que perturben la normal evacuación del agua, restituyendo la capacidad de desagüe del elemento. Incluye el transporte y uso de la maquinaria y la mano de obra necesaria para la limpieza del decantador, así como el acondicionamiento final de las tierras sobrantes.

17. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La limpieza de paso de agua subterráneo incluye la retirada de sedimentos y otros materiales de la arqueta de entrada y del interior del tubo hasta su desembocadura, así como la limpieza de los obstáculos que puedan existir en la salida que dificulten. óptima evacuación del agua.

La limpieza se realizará mediante medios manuales, mecánicos o con agua a presión.

Salvo aquellos expulsados aguas abajo en la limpieza, los sedimentos resultantes se incorporarán al margen de la pista de forma que permanezcan estables ya una distancia suficiente para que no vuelvan a llenar en las estructuras.

La ejecución incluye las siguientes fases:

- Establecer señales y dispositivos de seguridad de acuerdo con la instrucción 8.3 IC del Ministerio de Fomento
- Limpieza manual de la arqueta o pozo, depositando los materiales sobrantes en lugares donde no causen molestia.
- Retirada del material sobrante de la limpieza, transporte y descarga en el vertedero, en su caso.

En cuanto a las recomendaciones de cuándo conviene ejecutar la presente operación y la información a facilitar de la ejecución y control se seguirá lo indicado por el Director de los trabajos.

3. UNIDADES Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La limpieza de decantadores se contabilizará por unidades.

XN - Familia T

XNT - Familia T

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XNT1,XNT2,XNT3,XNT4.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Consiste en los trabajos necesarios para realizar la limpieza de obras de paso con agua a presión de cualquier sección hasta 2 m² , para mantener la sección de paso, expulsando la tierra, piedras u otros objetos o materiales que hayan ido a parar en su interior.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La ejecución incluye las siguientes fases:

- Establecer señales y dispositivos de seguridad de acuerdo con la instrucción 8.3 IC del Ministerio de Fomento
- Limpieza previa de las salidas

- Limpieza con agua a presión de las obras de paso hasta la solera existente, con equipo y en camión con equipo de alta presión (mínimo de 200 kg/cm²), diámetro de manga 25 mm. En su caso, en vehículo con cuba de abastecimiento suplementario con bomba por trasvase de agua al camión.
-Retirada del material sobrante de la limpieza, transporte y descarga en el vertedero, en su caso.

En cuanto a las recomendaciones de cuándo conviene ejecutar la presente operación y la información a facilitar de la ejecución y control se seguirá lo indicado por el Director de los trabajos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se medirá por metro (m) realmente ejecutado.

Tolerancia de medición: la medición se redondeará a la fracción de 0,1 más cercana.

XO - Familia C

CHOCTE - Familia C

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

CHOCT1,CHOCT2,CHOCT3,CHOCT4.

18. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

CHOCT1: Apertura de la caja de tráfico en matorral.

Incluye la tala de todos los árboles cuyo tronco invada la CT, la poda de todas las ramas y desbroce de la vegetación que se adentre en la CT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHOCT2: Apertura de la caja de tráfico en zona arbustiva (70%) y arbolada (30%).

Incluye la tala de todos los árboles cuyo tronco invada la CT, la poda de todas las ramas y desbroce de la vegetación que se adentre en la CT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHOCT3: Apertura de la caja de tráfico en zona arbustiva (30%) y arbolada (70%).

Incluye la tala de todos los árboles cuyo tronco invada la CT, la poda de todas las ramas y desbroce de la vegetación que se adentre en la CT, y el tratamiento de los restos vegetales.

CHOCT4 : Apertura de la caja de tráfico en arbolado.

Incluye la tala de todos los árboles cuyo tronco invada la CT, la poda de todas las ramas y desbroce de la vegetación que se adentre en la CT, y el tratamiento de los restos vegetales.

19. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

– En todo caso, el corte de tala debe ser limpio y plano y se hará a ras de suelo, dejando una cepa inferior a 10 cm de altura sin aristas que puedan estropear los neumáticos de los vehículos.

Los cortes de la poda tendrán que ser limpios. En general, deben realizarse a raíz de la inserción de la rama con el tronco, para evitar cualquier herida. En ningún caso se dejarán galets de más de 5 cm de longitud.

Las actuaciones también pueden incluir el abatimiento de árboles secos y que tengan un peligro de caída dentro de la pista forestal, aunque su situación no sea dentro de la sección de servicio del camino.

En el desbroce el acabado final debe presentar cortes lo más posibles en troncos y tallos de matorrales, evitando la presencia de ramas descabezadas.

De manera especial, debe evitarse que la maquinaria utilizada provoque daños sobre los elementos de los márgenes del camino tales como mojones, señales, vallas o en la corteza de los árboles que permanezcan en la zona. El contratista debe las obras debe talar los árboles dañados por mala praxis en la ejecución de las tareas. La responsabilidad sobre los daños causados sobre el arbolado en pie u otros elementos es sólo del contratista.

Habrá que recoger y llevar seleccionar para su reciclaje los posibles elementos de basura en las majas del camino para que no

sean triturados y esparcidos con la ejecución del desbroce.

Los restos vegetales generados inferiores a 10 cm de diámetro que resulten de los trabajos serán triturados y esparcidos homogéneamente en los márgenes del vial, pero nunca sobre la plataforma de rodadura ni enterrados en la misma. Los restos con diámetros superiores a 10 cm deben ser troceados a una longitud de 1 m y deben apilarse homogéneamente en el margen de terraplén del vial pero fuera del ámbito de la FAT, en pilas de menos de 0,5 m de altura y bien asentadas en contacto con el terreno para que se descompongan más rápidamente.

Los restos, ya sean triturados o troceados, no se pueden depositar a menos de 10 m aguas arriba de las obras de fábrica o de las tuberías de desagüe de los viales, ni dentro de las cunetas, en caso de que las haya.

20. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se contabilizará por metro lineal de camino.

XP - FUNDAMENTOS, CONTENCIÓNES Y TÚNELES

XPEA - Familia PEA

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XPEAD400,XPEAD500,XPEAD600,XPEAD800,XPEAD1000.

FAMILIA XPEA: CLAVEGUERA CON TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

XPEAD400, XPEAD500, XPEAD600, XPEAD800 y XPEAD1000

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de alcantarilla o colector con tubos de polietileno de densidad alta, con uniones soldadas, colocados en el fondo de la zanja y relleno de arenisca hasta 10 cm por encima del tubo.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos - Replanteo y preparación de las uniones - Ejecución de las uniones de los tubos - Bajada de los tubos al fondo de la zanja - Realización de pruebas sobre la tubería instalada - Relleno de la zanja con sablón

2. CONDICIONES GENERALES:

El tubo debe seguir las alineaciones indicadas en la DT. Debe quedar en la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Deben quedar centrados y alineados dentro de la zanja. Debe estar situado sobre una cama de apoyo, cuya composición y espesor deben cumplir lo especificado en la DT. La junta entre los tubos es correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm. 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. La tubería debe quedar protegida de los efectos de las cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable deben pasar por un plano superior a las de saneamiento y deben ir separadas tangencialmente 100 cm. Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, deben quedar hechas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la DF. La base del tubo, los laterales y la parte superior hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, debe estar relleno con sablón. Por encima del tubo se realizará un relleno de tierras compactadas, que cumplirán lo especificado en su pliego de condiciones. Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie: - En zonas con tráfico rodado: ≥ 100 cm - En zonas sin tráfico rodado: ≥ 60 cm Anchura de la zanja: \geq diámetro exterior + 50 cm Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 bar

3. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de bajar los elementos en la zanja la DF debe examinarlos, rechazando los que presenten algún defecto. Antes de la colocación de los elementos se debe comprobar que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la DT. En caso contrario es necesario avisar a la DF. La descarga y manipulación de los elementos se realizará de forma que no reciban golpes. El fondo de la zanja debe estar limpio antes de bajar los elementos. Durante el proceso de colocación no deben producirse desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo mediante bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado. Las tuberías y zanjas deben mantenerse libres de agua, por eso es de buena práctica montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos. Los tubos deben calzarse y codarse para impedir su movimiento. Colocados los elementos en el fondo de la zanja, se comprobará que su interior es libre de elementos que puedan impedir su correcto asentamiento o funcionamiento (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.). En caso de interrumpirse la colocación de los tubos debe evitarse su obstrucción y asegurarse su desagüe. Cuando se reanuden los trabajos debe comprobarse que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos. El proceso de ejecución de las juntas debe ser previamente aceptado por la DF. Para hacer la unión de los tubos no deben forzarse ni deformarse los extremos. La unión entre los tubos y otros elementos de obra debe realizarse garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes. No se deben montar tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando el juntos descubiertos. Este relleno debe cumplir 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. Si se producen fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a realizar la prueba. No se puede proceder al relleno de las zanjas sin la autorización expresa de la DF.

4. UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

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. También incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada.

5. NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC "Drenaje" que figura como anejo a esta Orden. Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial.

XP - FUNDAMENTOS, CONTENIONES Y TÚNELES

XPOUC - Familia OUCU

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XPOUCUNETA,XPOUCUPEDR.

FAMILIA XPOUC: PERICONES PARA CANALIZACIONES DE DESAGUESO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arqueta de pared de hormigón para registro de canalización de servicios.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arqueta hecha in situ sobre solera de ladrillo calado colocado sobre cama de arena.
- Arqueta prefabricada con tapa de hormigón prefabricado (en su caso), sobre solera de hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

A) Arqueta fabricada "in situ":

- Establecer señales y dispositivos de seguridad de acuerdo con la instrucción 8.3 IC del Ministerio de Fomento
- Excavación y limpieza de la zona de trabajo
- Preparación de la cama con arena compactada
- Colocación de la solera de ladrillos calados
- Formación de paredes de hormigón, encofrado y desencofrado, previsión de pasos de tubos, etc.
- Preparación para la colocación del marco de la tapa

B)Arqueta de hormigón prefabricado:

- Establecer señales y dispositivos de seguridad de acuerdo con la instrucción 8.3 IC del Ministerio de Fomento
- Excavación y limpieza de la zona de trabajo
- Comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la solera
- Colocación de la arqueta sobre la solera
- Formación de agujeros para conexión de los tubos
- Acoplamiento de los tubos
- Colocación de la tapa, en su caso

CONDICIONES GENERALES:

La solera debe quedar plana, nivelada y en la profundidad prevista en la DT.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera: ± 20 mm
- Tanto la calidad de los materiales como la ejecución de los diferentes trabajos incluidos en la presente operación cumplirán lo prescrito en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PG-3 DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

ARQUETA FABRICADA "IN SITU":

Las paredes deben quedar planas, aplomadas ya escuadra.

Los orificios de entrada y salida de la conducción deben quedar preparados.

El nivel del coronamiento debe permitir la colocación de la construcción y la tapa enrasados con el pavimento.

La resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 del EHE-08

Tolerancias de ejecución:

- Aplomado de las paredes: ± 5 mm
- Dimensiones interiores: $\pm 1\%$ dimensión nominal
- Grosor de la pared: $\pm 1\%$ espesor nominal

ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO:

La arqueta debe quedar bien sujeta a la solera.

El nivel del coronamiento debe permitir la colocación de la construcción y la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella.

El agujero para el paso del tubo de desagüe debe quedar preparado.

La tapa (en su caso) será diseñada para que pueda soportar el paso del tráfico y se tomarán las medidas necesarias para evitar su desplazamiento o robo.

Grosor de la solera: ≥ 10 cm

Tolerancias de ejecución:

- Planor: ± 5 mm/m

- Escuadrado: ± 5 mm respecto al rectángulo teórico

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El proceso de colocación no debe producir desperfectos, ni debe modificar las condiciones exigidas para el material.

Se realizará una prueba de estanqueidad en caso de que la DF lo considere necesario.

ARQUETA FABRICADA "IN SITU":

La temperatura para hormigonar debe estar entre 5°C y 40°C . El hormigonado debe suspenderse cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C . Fuera de estos límites, el hormigonamiento requiere precauciones explícitas y la autorización de la DF. En este caso, deben realizarse probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente alcanzada.

El hormigón debe ponerse en la obra antes de que comience el adormecimiento, ya una temperatura $\geq 5^{\circ}\text{C}$.

El vertido debe realizarse desde una altura pequeña y sin que se produzcan disgregaciones.

El hormigón colocado no debe tener disgregaciones o huecos 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 para aplicar medios que retrasen el adormecimiento.

ARQUETA DE HORMIGÓN PREFABRICADO:

Debe trabajarse 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 CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

XR - Familia R

XRFG - Familia F

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XRFG1,XRFG2,XRFGC1,XRFGC2.

- FAMILIA: XRFG: Reparaciones del firme y cunetas de material granular

XRFG1: Reparación del firme con motoniveladora en terreno blando o de tráfico (sablón, terreno original ligero o similar). Incluye el vaciado de las cunetas, el perfilado del firme y el compactado con motoniveladora.

XRFG2: Reparación del firme con motoniveladora en terreno duro o roca. Incluye el vaciado de las cunetas, el perfilado del firme y el compactado con motoniveladora.

XRFGC1: Reparación del firme con motoniveladora y compactación con rodillo vibratorio en terreno

blando o de tráfico (sablón, terreno original ligero o similar). Incluye el vaciado de las cunetas, el perfilado del firme y el compactado con rodillo vibratorio al 97% del PM

XRFGC2: Reparación del firme con motoniveladora y compactación con rodillo vibratorio en terreno duro. Incluye el vaciado de las cunetas, el perfilado del firme y el compactado con rodillo vibratorio al 97% del PM

-

21. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

- CONDICIONES GENERALES

La anchura final del camino debe tener un mínimo de 3,5 m. En los caminos que originalmente presenten mayor anchura, ésta deberá mantenerse en todo caso, quedando prohibida la ampliación de la plataforma en detrimento de la anchura de los FAT.

En caso de que no se prevea una aportación extraordinaria de material, se utilizarán los sedimentos depositados en las cunetas o acumulaciones puntuales de sedimentos, evitando utilizar el material de los taludes naturales existentes.

En caso de que exista excedente de tierras, los materiales resultantes de las obras deben retirarse y depositarse en los lugares adecuados. No se pueden depositar en terrenos forestales cercanos sin el visto bueno de la dirección de obra.

Cuando el terreno esté muy dañado y tenga muchos baches, cárcavas y desniveles es recomendable escarificarlo. Esta operación consiste en disgregar la superficie del terreno para después compactarlo para homogeneizar la superficie de soporte de la capa de acabado del firme. La profundidad de la escarificación depende de las indicaciones de la DFO; pero en ningún caso será inferior a 10 cm ni superior a 30 cm.

El material rocoso y móvil que pueda aparecer en el vial durante las obras se puede utilizar como elemento de sujeción del terraplén en forma de escollera.

En ningún caso se mezclarán los restos vegetales sin triturar con la tierra o materiales que se utilicen para el mantenimiento de la plataforma.

Siempre que sea posible, es necesario iniciar los movimientos de tierras cuando el terreno presente cierta humedad, a fin de evitar situaciones de material seco o saturado.

Sin embargo, es necesario detener los trabajos mientras se produzcan precipitaciones significativas en forma de lluvia, nieve o similar.

En zonas donde se hayan detectado tubos enterrados de drenaje, operar con las precauciones necesarias.

-

22. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La plataforma finalizada debe presentar una superficie de aspecto lo más homogéneo posible, sin señales o marcas que puedan llegar a canalizar el agua proveniente de la escorrentía superficial.

En el perfilado del firme debe tenerse en cuenta su pendiente transversal, ya que facilitará la evacuación del agua y evitará la formación de charcos. Las pendientes se darán a una o dos bandas (en espalda de asno) dependiendo de las cunetas o salidas de agua disponibles. Esta pendiente será del 3% como máximo y se evitarán los tramos totalmente planos o cóncavos, ya que tienden a la creación de charcos.

Cada cierta distancia, los caminos disponen de rompecabezas para evacuar el agua del firme. Estas roturas deben ser lo suficientemente anchas y profundas como para que los vehículos no tengan que reducir la velocidad repentinamente. Se perfilará su salida de forma que no haya obstáculos a la evacuación del agua.

Se limpiarán las cunetas de deslizamientos, rocas, sedimentos y plantas herbáceas crecidas. Se dejarán también libres de obstáculos los puntos de evacuación del agua.

En determinados puntos y de acuerdo con la dirección de obra, se pueden aprovechar los ensanches de la pista para realizar cambios de sentido y puntos de cruce.

-

23. UNIDADES Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

- El perfilado de la plataforma del firme se contabilizará por metro lineal de camino y se establecen distintas partidas de acuerdo a la dureza del material del firme.
-

XR - Familia R

XRP - REPARACIÓN DE PAVIMENTO (D)

XRPA - Familia R

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XRPA1,XRPA2.

FAMILIA XRPA: REPARACIONES DE PAVIMENTOS DE ASFALTO

24. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. CONDICIONES GENERALES

XRPA1 : Reparaciones del firme con parches de asfalto con mezcla bituminosa en frío o en caliente con una superficie total <80 m² . Incluye el corte del firme con disco, el fresado, barrido y traslado del material a vertedero autorizado. También la aplicación de 6 cm de aglomerado asfáltico en caliente, sellando las juntas con betún asfáltico.

RPA2: Reparaciones del firme con parches de asfalto con mezcla bituminosa en frío o en caliente con una superficie total <80 m² . Incluye el corte del firme con disco, el fresado, barrido y traslado del material a vertedero autorizado. También la aplicación de 6 cm de aglomerado asfáltico en caliente, sellando las juntas con betún asfáltico.

- En estos tramos o parches se cortará el firme con disco, se fresará el material, se barrerá, y se aplicarán 6 cm de aglomerado asfáltico en caliente, sellando las juntas con betún asfáltico.

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas prevista. Si hubiera defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra.

El riego debe estar curado y debe conservar toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos de fluidificante o agua en la superficie.

El tendido de la mezcla debe realizarse mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La tendedera debe estar equipada con dispositivo automático de nivelación.

La mezcla debe colocarse en franjas sucesivas mientras el borde de la franja contigua esté todavía caliente, si la mezcla es en caliente, y en condiciones de ser compactada.

Si el tendido de la mezcla se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de apisonaje para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; sus cambios de dirección deben realizarse sobre la mezcla que ya se ha compactado, y sus cambios de sentido deben realizarse con suavidad. Debe cuidarse que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

La nueva mezcla debe extenderse contra la junta, apisonarse y alisarse con elementos adecuados, antes de permitir el paso del equipo de apisonamiento. Las juntas transversales de las capas de rodadura deben apisonarse transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios

para el rodillo.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la dirección de obra.

25. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Mezcla bituminosa en frío

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.
- Las juntas deben tener la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La compactación debe realizarse con un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades deben corregirse manualmente.

Mezcla bituminosa continua en caliente

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C para capas de espesores ≥ 5 cm o a 8°C para capas de espesores < 5 cm, o en caso de lluvia.
- Si la superficie está formada por un pavimento heterogéneo se deben eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables.
- En las capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes deben evitarse siempre las juntas longitudinales.

Mezcla bituminosa en caliente

- La tendedera debe estar equipada con un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.
- La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.
- En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, a la tolva de la tendedera y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.
- La compactación debe empezar a la temperatura más alta 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 temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita y la mezcla esté en condiciones de ser compactada.

Mezcla bituminosa continua en caliente o mezcla bituminosa en frío

- Excepto en las mezclas drenantes, las juntas deben ser verticales y deben tener una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

No debe autorizarse el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla esté apisonada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

Mezcla bituminosa discontinua en caliente

- Salvo autorización expresa de la DF, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla cuando la temperatura ambiente en la sombra sea inferior a 8°C con tendencia a mermar. Con viento intenso, después de heladas, especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, la DF puede aumentar el valor mínimo de la temperatura.
- También deben suspenderse los trabajos en caso de precipitaciones atmosféricas.
- La mezcla bituminosa debe extenderse siempre en una sola tanda. La tendedera se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con tal espesor, que después de la compactación se ajuste a la sección transversal indicada en la DT con las tolerancias previstas.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y en la salida de la tendedera, no puede ser inferior a 135°C.
- La capa ejecutada podrá abrirse a la circulación tan pronto como la temperatura de la

misma llegue a los 60°C. Hasta que la capa no alcance la temperatura ambiente, deben evitarse los paros bruscos y los cambios de sentido del tráfico.

26. UNIDADES Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

- Los parches de asfalto se contabilizarán por metros cuadrados de superficie y se marcarán sobre terreno por la Dirección facultativa. En el precio se tiene en cuenta que las reparaciones serán puntuales, siempre por debajo de 200 m².

XR - Familia R

XRP - REPARACIÓN DE PAVIMENTO (D)

XRPF - Reparación de pavimento o cuneta con parches de hormigón. Incluye, el arranque y fresado de pavimento de hormigón de 15 cm de espesor, transporte y esparcido como base en el mismo camino, relleno de hormigón con fibras, compactado y sellado con arena-polvo.

27. DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

CONDICIONES GENERALES

Parche de tramos dañados con hormigón. Incluye, el arranque y trillado de pavimento de hormigón de 15 cm de espesor, transporte y esparcido en el mismo camino (de firme granular), relleno de hormigón con fibras, compactado y sellado con arena-polvo.

28.

29. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los parches serán dibujados con spray por el director de obra en el replanteo de éstas.

De forma general incluirán los desperfectos con un margen de 5-10 cm a su alrededor. En caso de estar a menos de 20 cm del margen del firme, se extenderán hasta llegar a éste. En los puntos en que los desperfectos afecten a más del 80% de la anchura del camino, se sustituirá el firme en toda su anchura.

En estos parches o tramos de camino se cortará el firme con disco, se arrancará y fresará el pavimento del material preexistente en una profundidad de 15 cm. Este material se transportará y esparcirá en el mismo camino y se compactará y sellará con arena-polvo. Se llenará con hormigón con una profundidad de 15 cm.

Por último, el hormigón se coloreará con una disolución de sulfato de hierro para integrarlo en el paisaje.

Aparte de la señalización general de precaución por obras, los parches se señalizarán in situ con conos u otros elementos para que sean esquivados por los vehículos.

30. UNIDADES Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Esta unidad de obra se contabilizará en m² de parche finalizado.

XS - FIRMES Y PAVIMENTOS

XSA - BASES, SOLERES Y RECRECIDAS

XSAUL - BASE DE SABULÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XSAULO1.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de subbase o base para pavimento, con sablón.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Aportación de material
- Extendida, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tanda
- Alisada de la superficie de la última tanda

CONDICIONES GENERALES:

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

Se deben mantener las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar encharcamientos.

La superficie de la capa debe quedar plana ya nivel con las rasantes previstas en la DT.

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 (UNE 103501).

Módulo Ev2 (ensayo de placa de carga) (NLT 357):

- Explanada (tráfico T3): ≥ 104 MPa
- Explanada (tráfico T4-vorales): ≥ 78 MPa
- Subbase (tráfico T3): ≥ 80 MPa
- Subbase (tráfico T4-vorales): ≥ 60 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será $< a 2,2$.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la superficie: ± 20 mm
- Replanteo de rasantes: + 0, - 1/5 del grosor teórico
- Planor: ± 10 mm/3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Deberán detenerse los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

El material puede utilizarse siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad.

Antes de la utilización de un tipo de material, será preceptiva la realización de un tramo de prueba, a fin de fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador y para determinar la humedad de compactación más adecuada al procedimiento de ejecución. La DF decidirá si es aceptable la realización de esta prueba como parte integrante de la obra.

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias

establecidas. Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

El tendido debe realizarse, cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

No se extenderá ninguna tanda mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

El contenido óptimo de humedad debe determinarse en la obra, en función de la maquinaria disponible y de los resultados de los ensayos realizados.

Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humidificar, si se considera necesario.

Todas las aportaciones de agua deben realizarse antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la siguiente capa.

La compactación debe efectuarse longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para cabalgarse en cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del del elemento compactador.

La compactación debe efectuarse continua y sistemáticamente. Si se realiza por franjas, cuando se compacte una de ellas se ampliará la zona de compactado para incluir como mínimo 15 cm de la franja anterior.

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 por para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento deben ser reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m³ de volumen medido según las especificaciones de la DT.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asentamiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No son de abono los espesores laterales ni los necesarios para compensar la merma de grosores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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 TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

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 m² de calzada
- La fracción construida a diario

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material en 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 debe extenderse la capa.
- Toma de coordenadas y cotas a ambos lados y sobre el eje de la capa, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 10 m lineales como máximo.
- Ejecución de un tramo de prueba que, a efectos de control, se tratará como un lote de ejecución.
- Comprobación de las tolerancias de ejecución y control de la superficie sobre la que debe extenderse la capa. Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Control del tendido: comprobación visual del espesor, anchura y pendiente transversal de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Control de compactación. Se realizarán 7 determinaciones de la humedad y densidad in-situ.
- Ensayo de placa de carga (NLT 357), sobre cada lote. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in situ.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto: comprobación de la

existencia de ruptura de peralte; comprobación del ancho de la capa; revisión de los cantos de perfiles transversales.

- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) (NLT 330).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se deben seguir los criterios que en cada caso, indique la DF. Los puntos de control de densidad y humedad deben estar uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tanda.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se iniciará la ejecución de esta unidad sin la correspondiente aprobación del tramo de prueba por parte de la DF.

No se podrá iniciar la ejecución de la capa, sin que la superficie sobre la que debe asentarse cumpla las exigencias del pliego de condiciones.

Se detendrán los trabajos de tendido cuando la temperatura ambiente esté por debajo del límite establecido en el pliego, o cuando se observe que se produce segregación o contaminación del material.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada tendrán que ser iguales o superiores a las especificadas en el pliego de condiciones, en cada uno de los puntos de la muestra. Se podrán admitir un máximo de un 40% de puntos con resultado un 2% por debajo del valor especificado, siempre que la media del conjunto cumpla con lo especificado.

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. Por lo general, se trabajará sobre toda la tanda afectada (lote), a menos que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.

El contenido de humedad de las capas compactadas tendrá carácter informativo, y no será por sí mismo causa de desecho.

El valor del módulo de compresibilidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones. De lo contrario, se recompactará hasta conseguir los valores especificados.

Corrección por parte del contratista de los defectos observados en el control geométrico y de regularidad superficial.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de los defectos observados en el control geométrico y de regularidad superficial.

XS - FIRMES Y PAVIMENTOS

XSA - BASES, SOLERES Y RECRECIDAS

XSAUL - BASE DE SABULÓN

XSAULO - BASE DE SABULÓN

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XSAULO1.

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de subbase o base para pavimento, con sablón.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:

- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.

- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:

- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la

elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante

- Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
 - Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
 - Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
 - Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
 - Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .
 - Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
 - Aportación de material
 - Extendida, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tanda
 - Alisada de la superficie de la última tanda

CONDICIONES GENERALES:

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

Se deben mantener las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar encharcamientos.

La superficie de la capa debe quedar plana ya nivel con las rasantes previstas en la DT.

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 (UNE 103501).

Módulo Ev2 (ensayo de placa de carga) (NLT 357):

- Explanada (tráfico T3): ≥ 104 MPa
- Explanada (tráfico T4-vorales): ≥ 78 MPa
- Subbase (tráfico T3): ≥ 80 MPa
- Subbase (tráfico T4-vorales): ≥ 60 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será $< 2,2$.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la superficie: ± 20 mm
- Replanteo de rasantes: + 0, - 1/5 del grosor teórico
- Planor: ± 10 mm/3 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Deberán detenerse los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

El material puede utilizarse siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad.

Antes de la utilización de un tipo de material, será preceptiva la realización de un tramo de prueba, a fin de fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador y para determinar la humedad de compactación más adecuada al procedimiento de ejecución. La DF decidirá si es aceptable la realización de esta prueba como parte integrante de la obra. La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

El tendido debe realizarse, cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

No se extenderá ninguna tanda mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

El contenido óptimo de humedad debe determinarse en la obra, en función de la maquinaria disponible y de los resultados de los ensayos realizados.

Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humidificar, si se considera necesario. Todas las aportaciones de agua deben realizarse antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la siguiente capa.

La compactación debe efectuarse longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para cabalgarse en cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3

del del elemento compactador.

La compactación debe efectuarse continua y sistemáticamente. Si se realiza por franjas, cuando se compacte una de ellas se ampliará la zona de compactado para incluir como mínimo 15 cm de la franja anterior.

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 por para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento deben ser reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asentamiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No son de abono los espesores laterales ni los necesarios para compensar la merma de grosores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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 TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

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 m2 de calzada
- La fracción construida a diario

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Inspección visual del material en 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 debe extenderse la capa.
- Toma de coordenadas y cotas a ambos lados y sobre el eje de la capa, y control de la anchura de la tongada extendida, cada 10 m lineales como máximo.
- Ejecución de un tramo de prueba que, a efectos de control, se tratará como un lote de ejecución.
- Comprobación de las tolerancias de ejecución y control de la superficie sobre la que debe extenderse la capa. Inspección visual del estado de la superficie después del paso de un camión cargado sobre ella.
- Control del tendido: comprobación visual del espesor, anchura y pendiente transversal de las tongadas de ejecución y control de la temperatura ambiente.
- Control de compactación. Se realizarán 7 determinaciones de la humedad y densidad in-situ.
- Ensayo de placa de carga (NLT 357), sobre cada lote. En la zona de aplicación de la placa se determinará la humedad in situ.
- Inspección visual para detectar puntos bajos capaces de retener agua.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comparación entre la rasante terminada y la establecida en el proyecto: comprobación de la existencia de ruptura de peralte; comprobación del ancho de la capa; revisión de los cantos de perfiles transversales.
- Control de la regularidad superficial mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) (NLT 330).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se deben seguir los criterios que en cada caso, indique la DF. Los puntos de control de densidad y humedad deben estar uniformemente repartidos en sentido longitudinal y aleatoriamente distribuidos en la sección transversal de la tanda.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se iniciará la ejecución de esta unidad sin la correspondiente aprobación del tramo de prueba por parte de la DF.

No se podrá iniciar la ejecución de la capa, sin que la superficie sobre la que debe asentarse cumpla las exigencias del pliego de condiciones.

Se detendrán los trabajos de tendido cuando la temperatura ambiente esté por debajo del límite

establecido en el pliego, o cuando se observe que se produce segregación o contaminación del material.

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada tendrán que ser iguales o superiores a las especificadas en el pliego de condiciones, en cada uno de los puntos de la muestra. Se podrán admitir un máximo de un 40% de puntos con resultado un 2% por debajo del valor especificado, siempre que la media del conjunto cumpla con lo especificado.

En caso de incumplimiento, el contratista corregirá la capa ejecutada, por recompactación o sustitución del material. Por lo general, se trabajará sobre toda la tanda afectada (lote), a menos que el defecto de compactación esté claramente localizado. Los ensayos de comprobación de la compactación se intensificarán al doble sobre las capas corregidas.

El contenido de humedad de las capas compactadas tendrá carácter informativo, y no será por sí mismo causa de desecho.

El valor del módulo de compresibilidad (segundo ciclo) obtenido en la placa de carga cumplirá las limitaciones establecidas en el pliego de condiciones. De lo contrario, se recompactará hasta conseguir los valores especificados.

Corrección por parte del contratista de los defectos observados en el control geométrico y de regularidad superficial.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de los defectos observados en el control geométrico y de regularidad superficial.

XU - Familia L

XU06 - Familia 06X

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

XU06XXX02.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Consiste en los trabajos necesarios para el suministro y colocación de 1 metro de cierre mixto de acero y madera, de sección rectangular (o media luna), homologada, tipo N2 y la parte proporcional de los elementos que se detallan

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La ejecución incluye las siguientes fases:

- Establecer señales y dispositivos de seguridad de acuerdo con la instrucción 8.3 IC del Ministerio de Fomento
- Montaje de cierre mixto de acero y madera, homologado tipo N2, incluido parte proporcional de soportes, tornillos, separador y captafaros nivel II, y terminales de 4 o 12 metros en los extremos incluido pieza de retorno.

En cuanto a las recomendaciones de cuándo conviene ejecutar la presente operación y la información a facilitar de la ejecución y control se seguirá lo indicado por el Director de los trabajos.

Por defecto, el sistema de contención a colocar será tipo SPN, con homologación CE, nivel de contención N2, clase de severidad A y ancho de trabajo comprendido entre W4 y W6. En cualquier caso, si se trata de reposiciones puntuales dentro de elementos ya existentes, deberá mantenerse la tipología existente.

En caso de que el adjudicatario proponga el uso de un sistema de contención no utilizado hasta el momento, deberá aportar previamente toda la documentación acreditativa de su homologación y certificado de conformidad. En cualquier caso, deberá disponer del visto bueno expreso del Director de los trabajos.

En cuanto a las recomendaciones de cuándo conviene ejecutar la presente operación y la información a facilitar de la ejecución y control se seguirá lo indicado por el Director de los trabajos.

Tanto la calidad de los materiales como la ejecución de los distintos trabajos incluidos en la presente operación cumplirán lo prescrito en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PG-3 DEL MINISTERIO DE FOMENTO.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se medirá por metro (m) realmente ejecutado.

Tolerancia de medición: la medición se redondeará a la fracción de 0,1 más cercana.

P - PARTIDAS DE OBRA Y CONJUNTOS

P2 - DEMOLICIONES, DERRIBOS, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

P22 - MOVIMIENTOS DE TIERRAS

P225 - RELLENO, EXTENDE Y PICONAJE DE SUELOS

P2251- - EXTENDE DE GRABAS O RECICLADOS

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones de tendido de tierras o granulados, y compactación en su caso, para el relleno de zanjas, agujeros de excavaciones o explanadas que deben aumentar su cota de acabado, y operaciones de corrección de la superficie del fondo de una excavación, previamente a su relleno.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Extendido de gravas naturales o proveniente de material reciclado de residuos de la construcción, para drenajes

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Relleno o tendido con gravas para drenajes:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo de los niveles
- Aportación del material
- Relleno y tendido por tongadas sucesivas

RELLENO O EXTENDIDA DE GRABAS PARA DRENAJE:

Extendido de gravas por tongadas de grosor uniforme y sensiblemente paralelas a la rasante final.

Las gravas deben ser limpias, sin arcilla, margas ni otros materiales extraños.

Las tongadas deben quedar compactadas adecuadamente. El grado de compactación será superior al de los terrenos adyacentes a su mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava debe cumplir las condiciones de filtrado fijadas por la DF de acuerdo con el terreno adyacente y el sistema previsto de evacuación de agua. Como condiciones generales debe cumplir:

- Medida del granulado: ≤ 76 mm
- Porcentaje que pasa por el tamiz 0,080 (UNE 7-050): $\leq 5\%$

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

TERRAPLENADO, RELLENO O EXTENDIDA:

Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia o cuando la temperatura ambiente sea inferior a:

- 0°C en relleno o tendido de grava
- 2°C en terraplenado con suelos adecuados

Se deben mantener las pendientes y los dispositivos de drenaje necesarios para evitar encharcamientos.

En los bordes con estructuras de contención la compactación debe realizarse con apisonadora manual (picadora de rana).

No trabajar simultáneamente en capas superpuestas.

Después de lluvias no debe extenderse otra tanda hasta que la última no se haya secado.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

EXTENDE DE GRABAS PARA DRENAJES:

Los trabajos deben realizarse de forma que se evite la contaminación de la grava con materiales extraños.

No deben mezclarse diferentes tipos de materiales.

Se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

TERRAPLENADO, RELLENO O EXTENDIDA:

m³ de volumen medido según las especificaciones de la DT.

La partida de obra incluye el suministro y aportación del material en caso de gravas, zahorra o material proveniente del reciclaje de residuos de la construcción, y no está incluido en caso de que se trate de tierras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

P9 - FIRMES Y PAVIMENTOS

P93 - BASES, SOLERES Y RECRCIDAS

P938- - BASE DE TODO U

Pliego de condiciones

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Subbases o bases de zahorra para pavimentos.

En actuaciones de reparación, se han considerado los siguientes grados de dificultad:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
 - Sin dificultad de movilidad: actuaciones en las que existe una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
 - Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material reunido lejos de la zona de trabajo:
 - Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para realizar el acopio de materiales que implique realizar la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o para estar en una zona con tráfico rodado importante
 - Actuaciones en las que los materiales están reunidos lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
 - Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
 - Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
 - Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
 - Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc) que interfieren en las tareas .
 - Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
 - Aportación de material
 - Extendida, humectación (si es necesaria), y compactación de cada tanda
 - Alisada de la superficie de la última tanda

CONDICIONES GENERALES:

El material que se utilice debe cumplir las especificaciones fijadas en el pliego de condiciones correspondiente.

Puede utilizarse material granular reciclado de residuos de la construcción o demoliciones, proveniente de planta autorizada legalmente para el tratamiento de estos residuos.

La superficie de la capa debe quedar plana ya nivel con las rasantes previstas en la DT.

La capa debe tener la pendiente especificada en la DT o, en su defecto, la que especifique la DF.

La capa quedará correctamente nivelada de forma que no haya 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 el zahorra utilizado 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 desecho 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: ≥ 200 MPa

- Categoría de tráfico pesado T1: ≥ 180 MPa

- Categoría de tráfico pesado T2: ≥ 150 MPa

- Categoría de tráfico pesado T3: ≥ 120 MPa

- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: ≥ 100 MPa

- Categoría de explanada E2:

- Categoría de tráfico pesado T1: ≥ 150 MPa

- Categoría de tráfico pesado T2: ≥ 120 MPa

- Categoría de tráfico pesado T3: ≥ 100 MPa

- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: ≥ 80 MPa

- Categoría de explanada E1:

- Categoría de tráfico pesado T2: ≥ 100 MPa

- Categoría de tráfico pesado T3: ≥ 80 MPa

- Categoría de tráfico pesado T4 y arcenes: ≥ 80 MPa

Además, la relación Ev2/ Ev1 será $< 2,2$.

El índice de Regularidad superficial IRI (NLT-330): Debe cumplir 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.

- Grosor: - 0 mm de lo previsto en los planos de secciones tipo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El zahorra estará exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El equipo de tendido debe cumplir las especificaciones del artículo 510.4.4 del PG3 vigente.

La capa no debe extenderse hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie existen defectos o irregularidades que exceden a las tolerables, deben corregirse antes de la ejecución de la partida de obra, de acuerdo con las instrucciones de la DF.

En caso de que el zahorra no se fabrique a central, antes de extender un 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 variaciones de humedad.

El equipo de compactación cumplirá las especificaciones del artículo 510.4.5 del PG3 vigente.

El tendido debe realizarse, cuidando de evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor no superior a 30 cm.

Todas las aportaciones de agua deben realizarse antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la siguiente capa.

La compactación debe realizarse de forma continua y sistemática disponiendo el equipo necesario para conseguir la densidad exigida.

Si el tendido del todo-uno se hace por franjas, la compactación debe incluir 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 por para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa se haya consolidado

definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento deben ser reparados por el contratista según las indicaciones de la DF.

BASE Y SUBBASE PARA FIRMES DE CARRETERAS:

La fabricación de zahorra para su uso 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 se realizará también a central excepto cuando la DF autorice lo contrario.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal forma que se superen los siguientes valores:

- T00 a T1: $\pm 1\%$ respecto a la humedad óptima
- T2 a T4 y arcenes: $\pm 1,5 / + 1\%$ 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 puede aceptarse 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 debe definir si es aceptable o no la fórmula de trabajo y si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m3 de volumen medido según las especificaciones de la DT.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asentamiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No son de abono los sobrecanchos laterales ni los necesarios para compensar la merma de grosores de capas subyacentes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* 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).

* 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 firmas y pavimentos, ya señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

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 TERMINADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN FIRMES DE CARRETERAS:

Antes de iniciar la puesta en obra del todo-uno 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 que establece 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 en 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 debe extenderse la capa.
- Grosor 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 TERMINADA. 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 m2 de calzada
- La fracción construida a diario

Los ensayos "in situ" y toma de muestras se realizarán en puntos escogidos 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 escogidos 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 sitio que el ensayo de carga.
- Comparación entre la rasante acabada y la establecida en el proyecto, en el eje, rotura de peralte, en caso de que haya y cantos de perfiles transversales.
- Comprobación del ancho de la capa y el grosor 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 TERMINADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN FIRMES DE CARRETERAS:

El lote de control definido (500 m de calzada, 3500 m² de calzada o fracción construida a diario) deberá aceptarse o rechazarse globalmente.

Las condiciones de aceptación son las siguientes:

- Densidad:
 - La densidad media obtenida no deberá 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 compactará de nuevo hasta alcanzar 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 deben 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 estos valores.
- Grosor:
 - El grosor medio obtenido no debe ser inferior al previsto en los Planos de Proyecto. En caso de incumplimiento se procederá de la siguiente forma:
 - Si es superior o igual al 85% del especificado y no hay problemas de encharcamiento, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de grosor con el grosor adicional en la capa superior, por cuenta del Contratista.
 - Si es inferior o igual al 85% del especificado, debe escarificarse la capa en una profundidad de 15 cm como mínimo, se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar ya refinar la capa por cuenta del Contratista.
 - No se admitirá que más de un 15% de la longitud del lote tenga un grosor 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 hay problemas de encharcamiento, se aceptará la superficie siempre que se compense la merma con el grosor 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 forma:
 - 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, debe escarificarse la capa en una profundidad mínima de 15 cm y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

Metadades del document

Núm. expedient	2024/0008465
Tipus documental	Plec de clàusules o condicions
Títol	Annex 4 del PPTP traduït al castellà
Codi classificació	D0506SE01 - Serveis obert

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
Maria Angeles Palacio Pastor (TCAT)	Responsable directiu Servei Promotor	Signa	25/06/2024 12:07

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
57d9060c3f18cca12560	https://seuelectronica.diba.cat	

