

DOCUMENTO N° 3 - PLIEGO



DOCUMENTO N° 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071P (Fecha: 29/08/2023)
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



INDICE

CAPITULO 1. PRESCRIPCIONES GENERALES	3
1.1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO	3
1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	4
1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	7
1.4. PROGRAMA DE TRABAJOS.....	9
1.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS	9
CAPITULO 2.- MATERIALES.....	12
2.1. CONDICIONES GENERALES	12
2.2. AGUA	12
2.3. CEMENTOS	12
2.4. ARIDOS	15
2.5. ADITIVOS PARA HORMIGONES	16
2.6. PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES.....	16
2.7. MADERA	16
2.8. ENCOFRADOS DE OBRAS DE FÁBRICA.....	17
2.9. BETUNES ASFÁLTICOS	17
2.10. EMULSIONES BITUMINOSAS	20
2.11. PINTURAS EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.....	23
2.12. TUBOS EN GENERAL	24
2.13. OTROS MATERIALES.....	25
CAPITULO 3.- UNIDADES DE OBRA.....	27
3.1. PARTE GENERAL	27
3.2. DEMOLICIONES	28
3.3. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE	28
3.4. FRESADO	28
3.5. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN O DESMONTES	29
3.6. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.....	31
3.7. TERRAPLENES.....	33
3.8. EXPLANADA.....	34
3.9. ZAHORRAS	37
3.10. HORMIGONES	38
3.11. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	45
3.12. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN	46
3.13. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	46
3.14. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETROREFLECTANTES	52
3.15. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	62
3.16. OTRAS UNIDADES DE OBRA.....	62
3.17. OBRAS SIN PRECIO DE UNIDAD	62
3.18. DISPOSICIONES FINALES	62



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



CAPITULO 1. PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO

Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes del Ministerio de Fomento, y lo señalado en los documentos del proyecto, definen los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo. Los indicados documentos contienen, además, la descripción general y localización de las obras, condiciones técnicas de los materiales, las instrucciones para su ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y componen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras correspondientes al **"RENOVACIÓN REDES DE ABASTECIMIENTO EN ARENILLAS DE VILLADIEGO. BURGOS"**.

Actualizaciones

En cumplimiento de lo establecido en 100.2, del PG-3, se hace constar que en las obras a que se refiere el presente proyecto, será de aplicación el texto del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, en lo no modificado por el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

En los extremos, unidades o materiales omitidos o insuficientemente definidos en los documentos del proyecto, se estará a lo dispuesto por el Ingeniero Director de las Obras, que asimismo autorizará las modificaciones o detalles que a su juicio deban introducirse en las obras proyectadas hasta donde su competencia alcance.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo previsto en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el P.P.T.G. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.



1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego, las disposiciones que a continuación se relacionan, en todo aquello que no esté específicamente prescrito en el presente Pliego.

- Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos de la Junta de Castilla y León (Consejería de Fomento).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de fecha 6 de Febrero de 1.976. publicado en el B.O.E. de 7 de Julio de 1.976 y las modificaciones posteriores habi hasta la fecha, que figuran en:



- 1.1.- O.M. de 21 de enero de 1988 (B.O.E. 3-II-88).
- 1.2.- O.M. de 8 de mayo de 1989 (B.O.E. 18-V-89).
- 1.3.- O.M. de 28 de septiembre de 1989 (B.O.E. 9-X-89).
- 1.4.- O.M. de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. 22-I-00).
- 1.5.- O.M. de 28 de diciembre de 1999 (B.O.E. 28-I-00).
- 1.6.- O.M. FOM 475/2002 de 13 de febrero de 2002 (B.O.E. 6-II).
- 1.7.- O.M. FOM 1382/2002 de 16 de mayo de 2002 (B.O.E. 11-VII).
- 1.8.- O.M. FOM 891/2004 de 1 de marzo de 2004.
- 1.9.- O.M. FOM 3818/2007 de 10 de diciembre 2007.
- 1.10.- Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre 2014.
- 1.11.- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo.

Así como las Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras nº:

- 1.12.- 293/86 T de 23 de diciembre de 1986.
- 1.13.- 295/87 T de 6 de agosto de 1987.
- 1.14.- 325/97 T de 30 de diciembre de 1997.
- 1.15.- 326/2000 T de 17 de febrero de 2000.
- 1.16.- 5/2001 T de 24 de mayo de 2001.
- 1.17.- 10/2002, de 30 de septiembre de 2002.
- 1.18.- 10 bis/2002, de 27 de noviembre de 2002.
- 1.19.- Orden Circular 21/2007, sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- 1.20.- Orden Circular 8/01, por la que se inicia el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4).
- 1.21.- Orden circular 24/2008 sobre el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542- Mezclas bituminosas en caliente tipo homigón bituminoso y 543- mezclas bituminosas para capas de



rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

1.22.- Orden circular 21bis/2009 sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios atender en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.

1.23.- Orden circular 29/2011 sobre el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

- Recomendaciones Técnicas para la realización de estudios Geológicos – Geotécnicos previos de la Red Regional de Carreteras (Consejería de Fomento, 1996).
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, Contratos del Sector Público.
- Ley 10/2008, de 9 de Diciembre, de Carreteras de Castilla y León.
- Decreto 25/2011, de 28 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Castilla y León.
- Ley 25/1988 de 29 de Julio, de Carreteras.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Reglamento General de Carreteras. (R.D. 1812/94)
- Norma 3.1-I.C. de Trazado de diciembre de 1999.
- Norma 6.1-IC "Secciones de firme". 2003 Ministerio de Fomento.
- Norma 6.3. I.C. "Rehabilitación de firmes". 2003 Ministerio de Fomento.
- Norma 8.1-I.C. (1.999), de señalización vertical.
- Norma 8.2-I.C. (1.987), de marcas viales.
- Norma 8.3-I.C. (1.988), de señalización de obras.
- Recomendaciones sobre gloriets (MOPU, mayo de 1989).
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero de 1990, sobre hitos de arista.
- Recomendaciones Técnicas para la ejecución de obras de señalización horizontal. Servicio de Tecnología y Control de Calidad. Consejería de Fomento. Junta de Castilla y León. Julio 1992.
- Guía de Señalización Vertical. Consejería de Fomento.
- Catálogo de Señales verticales de Circulación. 1992. Dirección General de Carreteras. M.O.P.T.
- Recomendaciones Técnicas para la ejecución de obras de señalización vertical, señales retrorreflectantes. (Consejería de Fomento, 1996).
- Orden Circular 321/95 T y P de Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos del Ministerio de Fomento.
- Orden Circular 28/2009 del Ministerio de Fomento sobre "Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas".
- Orden Circular 18/2004, de 29 de diciembre de 2004, sobre Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Orden circular 18bis/08 Sobre "criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas".



- Resolución de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras sobre criterios de instalación de Sistemas de Protección de Motociclistas en las carreteras de la Red Regional de Castilla y León, de 18 de septiembre de 2009.
- Instrucción C.E.-2/2005, de 10 de octubre de 2005, de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, sobre Anejo de Seguridad Vial en los proyectos de carreteras de la Red Regional de Castilla y León.
- Norma 5.1- I.C. de Drenaje y Norma 5.2-IC "Drenaje superficial" de 1990.
- Cálculo higrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales. MOPU 1987.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 de accesos a las carreteras del Estado y su modificación parcial por Orden FOM 392/2006, de 14 de febrero.
- Instrucción C.E.-1/2005, de 10 de octubre, de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, sobre autorizaciones de acceso a las carreteras regionales.
- Instrucción C.E.-2/2006, de 7 de abril de 2006, de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, sc' Prescripciones para el empleo del suelocemento in situ.
- Circular 1/2010 de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, de 5 de abril de 2010, sobre espesor mezclas bituminosas en las secciones de firme con una única capa.
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras. (1.988).
- El Programa Valorado de Control de Calidad de las Obras, en aplicación del Decreto 83/1991 de la Consejería de Fomento. En dicho Programa se tendrá en cuenta lo estipulado en la circular de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, de fecha 12 de junio de 1998.
- Orden Circular 1/88, de 30 de diciembre de 1988 y Circular 3/1993 sobre Señalización de Obras y sus consideraciones sobre Limpieza y Terminación de obras.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. Esta Norma anula las Instrucciones EHE, EH-88, EF-88, EH-91 Y EP-93.
- Instrucción para la recepción de cementos RC/08. (R.D. 956/2008)
- Orden Circular 308/89 C y E del MOPU sobre recepción definitiva de obras.
- Reglamento de líneas eléctricas de A.T. Decreto 3151/1968, de 28 de Noviembre (B.O.E. número 311 de 27/12/1.968).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos y sus modificaciones mediante Ley 6/2010, de 24 de marzo.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León y sus modificaciones mediante Ley 3/2005, de 23 de mayo, Ley 8/2007, de 24 de octubre y Ley 1/2009, de 26 de febrero.
- Dictamen Medioambiental de la Evaluación Estratégica Previa sobre el Plan Regional de Carreteras 2008-2020, promovido por la Consejería de Fomento
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



- Reglamento de los Servicios de prevención; el R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.
- Normas UNE.
 - Métodos de Ensayo del Laboratorio Central del M.O.P.T.
 - Normas NLT. de ensayo redactadas por el Laboratorio del transporte y Mecánica del suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Orden del 31 de diciembre de 1958)/
 - Normas de Ensayo MELC. Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción.

El Contratista queda obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos y Normas de toda índole vigentes, promulgadas por la Administración, que tengan aplicación en los trabajos a realizar y medidas de seguridad a adoptar en su caso, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a juicio del Ingeniero Director de la obra dirimir las posibles contradicciones existentes.



1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se plantea la renovación de las redes de abastecimiento del núcleo de Arenillas de Villadiego, así como la reposición de los servicios afectados.

1. RED DE ABASTECIMIENTO

La Zona de Abastecimiento es: Villadiego-Red Arenillas de Villadiego.

La conducción comienza en el ramal que baja del depósito, se trata de renovar toda la red de abastecimiento y sustituirla por polietileno de alta densidad PE-100, de 10 atmósferas de presión según especificaciones de la norma UNE EN 12201-2:2012+A1:2020 de diámetros 90, 75 y 63 mm de 10 atmósferas de presión, colocada sobre lecho de arena y cubierta con arena.

Las redes de distribución de agua para consumo estarán siempre a una cota superior respecto a las tuberías de saneamiento con una separación mínima de 1 metro entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. En caso de no poder mantener estas separaciones mínimas, o fueran precisos cruces con otras canalizaciones se aceptarán distancias menores siempre y cuando se adopten precauciones especiales.

Se designan los mismos puntos de toma de muestras en la red para poder realizar los análisis pertinentes.

Se sustituirán las acometidas domiciliarias de abastecimiento con tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Atm. de presión, válvula de retención y válvula de corte alojada en una arqueta de 40x40 cm. Todas las acometidas dispondrán de contador mecánico de velocidad, sistema chorro único, con cuerpo de latón, esfera orientable, con un emisor de pulsos y un módulo radio para telelectura. Las arquetas se ejecutarán en las calles, aceras y vías públicas frente a las viviendas a las que se le da suministro.

En el ramal que suministra del depósito y en todos los ramales marcados en los planos, se instalará un



contador general de agua gran calibre Woltman o equivalente, de diámetro acorde a la tubería en la que está colocado, con un emisor de pulsos y un módulo radio para telelectura, alojado en arqueta.

Se dispondrá de un concentrador Lorawan o wM-Bus (oms) para recogida de lecturas, con conexiones GPR Wifi, LAN/LTE, para interiores/exteriores y antena de alta ganancia, servicio web y plataforma para lectura, totalmente instalado y probado.

Las zanjas se abrirán por las calles marcadas en el plano de planta, con posterior relleno con zahorras artificiales y reconstrucción del pavimento.

Se alojarán en pozos de registro llaves de corte para todos los ramales. También se colocarán en varios puntos bocas de riego y se conectará la red de riego en sus principales jardines.

Antes de la ejecución de las obras, el Director de Obra remitirá a los Servicios Oficiales Farmacéuticos la JCYL, el certificado de los materiales en contacto con el agua de consumo humano.



2. PAVIMENTACIÓN.

Las zanjas se abrirán por las calles marcadas en el plano de planta, con posterior reconstrucción del pavimento.

Se cortará y demolerá el pavimento correspondiente al ancho de zanja necesario. Una vez colocadas las tuberías y cubiertas de arena, el relleno de las zanjas estará formado por zahorra artificial compactada.

La reposición del pavimento se realizará mediante hormigón en calzada de 15 cm de espesor, con hormigón HM-20-F-20-XC2 y 0,9 kg/m3 de fibras de polipropileno multifilamento, con acabado pulido, incluso parte proporcional de juntas de corte en cuadrícula de 4x4 m terminada.

Es necesario el cruce de la carretera autonómica BU-601 que se ejecutará mediante vaina de tubería de polietileno corrugado doble pared SN-8 de 200 mm de diámetro, revestida exteriormente con hormigón HM-15 en toda la sección de la zanja y reposición de los últimos 10 cm del firme mediante mezcla bituminosa en caliente.

3. SERVICIOS AFECTADOS

Antes del comienzo de las obras, y durante el transcurso de las mismas, deberá procederse a la investigación, ratificación sobre la existencia de nuevos servicios afectados, y en caso de encontrar nuevas afecciones, debidas al proceso constructivo u otras causas, se analizarán los riesgos y medidas a adoptar en orden a la debida seguridad de los trabajos, siguiendo siempre las indicaciones que al respecto den las Compañías propietarias de cada servicio.

En todos los casos se procederá a la reconstrucción, nivelación y adecuación de arquetas y sumideros, incluido cerco y tapa en fundición identificatoria del servicio correspondiente (aguas, saneamiento, pluviales, lberdrola, etc.)

Se reconstruirán los servicios afectados de acuerdo con las especificaciones técnicas de cada uno.



1.4. PROGRAMA DE TRABAJOS

Para la ejecución de la totalidad de las obras comprendidas en el presente Proyecto, dadas las características de las unidades de obra a ejecutar, se establece un periodo de **TRES (3) MESES**.

1.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Todas las obras comprendidas en el proyecto se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y las instrucciones del Ingeniero Director de la obra, quien resolverá además las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.

El Ingeniero Director suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director y será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciarse cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director y recabar su autorización.

Materiales

Los materiales a utilizar en estas obras cumplirán las prescripciones que para ellos se fijen en los Planos del proyecto y en el presente Pliego de Prescripciones o las que, en su defecto, indique el Ingeniero Director.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

El empleo de aditivos o de productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, etc.) no previstos explícitamente en el proyecto, deberán ser expresamente autorizados por el Ingeniero Director de la obra quien fijará, en cada caso, las especificaciones a tener en cuenta, si éstas no estuvieran en el presente Pliego.

Dosificaciones

En el presente Pliego y en los Cuadros de Precios se indican las dosificaciones y tipos de materiales previstos para el presente proyecto. Estos datos se dan tan sólo a título orientativo.

Todas las dosificaciones y fórmulas de trabajo a emplear en obra deberán ser aprobadas antes de su empleo por el Ingeniero Director, quien podrá modificarlo a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen en obra, y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos.

Ejecución de unidades de obra

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director el procedimiento de ejecución y la maquinaria que considere más adecuados, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista en



el proyecto.

Independientemente de las condiciones, particulares o específicas, que se exijan en los artículos siguientes a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos aquellos equipos que se empleen en la ejecución de las distintas unidades de obra deberán cumplir, en cada caso, las condiciones generales siguientes:

Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados por el Ingeniero Director de la obra en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia o capacidad, que deberá ser adecuada al volumen de obra a efectuar en el plazo programado.

Después de aprobado un equipo por el Ingeniero Director de la obra, deben mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones precisas para ello.

Si durante la ejecución de las obras se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el tipo o cambios aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

Control de calidad de las obras

En los artículos correspondientes del presente Pliego se especifican, a título orientativo, el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra, para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

El Ingeniero Director de la obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará las facilidades necesarias para ello.

El Ingeniero Director o sus representantes, tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso en las que se realicen fuera del área propia de construcción, así como a las instalaciones auxiliares de cualquier tipo, y el Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de las mismas.

El control de calidad de las obras se llevará a cabo mediante ensayos de laboratorio o "in situ", de acuerdo a las normas contenidas en este Pliego, en el PG-3, y en las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras de 1978, publicadas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Además, el Ingeniero Director de las obras podrá proponer los ensayos convenientes para cada unidad de obra, al margen de las citadas.

Ensayos de laboratorio

Para la inspección y vigilancia de las obras se llevarán a cabo los oportunos ensayos de laboratorio de acuerdo con las normas y recomendaciones de la Dirección General de Carreteras y del Laboratorio de Carreteras y Geotecnia.

Todos los ensayos que al efecto se realicen, serán abonados por el Contratista a las tarifas vigentes, sin más limitación global que la del 1% del presupuesto total líquido vigente y del presupuesto elaborado al efecto.

Los materiales que no cumplan las condiciones serán retirados y reemplazados a su costa por el Contratista.

Los ensayos y reconocimientos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción y no



atenúan las obligaciones que el Contratista contrae, de subsanar o reparar las obras que, parcial o totalmente, resulten inaceptables en las recepciones.

El Contratista pondrá a disposición de las obras todos los medios necesarios para el control de la misma.



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/09/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



CAPITULO 2.- MATERIALES

2.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por el Director de la obra, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción del Ingeniero Director, el examen correspondiente.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las procedencias recomendadas en el proyecto.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas por el Ingeniero Director de la obra o recomendadas en el presente proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, pudiendo ser rechazados en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

Control de calidad

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales serán fijados en cada caso por el Ingeniero Director de la obra.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de las obras mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia fijará el Ingeniero Director de la obra, a realizar en Laboratorio Oficial u homologado, siguiendo las reglas que en este Pliego se hayan formulado, y, en su defecto, por lo que el Director de la obra o el del Laboratorio considere apropiado a cada caso.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que verifique el Ingeniero Director de la obra, bien personalmente, bien delegando en otra persona. De los análisis, ensayos y pruebas realizados en los laboratorios, darán fe los certificados expedidos por su Director.

Será obligación del Contratista avisar al Ingeniero Director con antelación suficiente del acopio de los materiales que pretenda utilizar en la ejecución de las obras, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos. Asimismo suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesario para realizar todos los exámenes y ensayos que ordene el Ingeniero Director para la aceptación de procedencias y el control periódico de calidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, hasta un importe máximo del 1% del presupuesto líquido vigente de la obra y del presupuesto elaborado al efecto, serán de cuenta del Contratista, quien pondrá a disposición del Ingeniero Director de la obra, si éste así lo decide, los aparatos necesarios en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cemento, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en obra.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Ingeniero Director de la obra podrá



elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material en examen. A la vista del resultado de los nuevos ensayos, el Ingeniero Director decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, o su rechazo. Todo el material que haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Ingeniero Director.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o aprobados por el Ingeniero Director de la obra, podrá ser considerado como defectuoso.

Acopios

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección. El Ingeniero Director de la obra podrá ordenar, si considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.



2.2. AGUA

Aguas utilizables

Como norma general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones las aguas que, empleadas en casos análogos, no hayan producido eflorescencias ni originado perturbaciones en los procesos de fraguado y endurecimiento, si bien específicamente deberán reunir las condiciones reseñadas en la EHE-08.

Análisis de agua

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o, en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no se alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un pH inferior a 5, las que posean sustancias disueltas en proporción superior a los 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.), aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_4 , rebase un gramo por litro (1.000 p.p.m.), las que contengan ión cloro en proporción superior a 6 gramos por litro (6.000 p.p.m.), las aguas en las que se contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a los 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.), o que se aprecie contenido en hidratos de carbono.

Empleo de agua caliente

Cuando el hormigón se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 35FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citolp.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



2.3. CEMENTOS

Los cementos a emplear en las obras cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08 y se estará a lo dispuesto en el artículo 202 del PG3.

Los tipos de cemento empleados en el presente proyecto serán:

- CEM II/B-M 32,5R
- CEM IV/B 32,5 R (reciclado del firme existente)

con las composiciones indicadas en la tabla A1.1.1 de RC-08.

Se usarán cementos que garanticen la elaboración de hormigones de calidades según se especifica en los documentos del proyecto. El Ingeniero Director de la obra decidirá sobre el tipo de cemento a emplear en la fabricación de cada uno de los hormigones o morteros que se utilicen en la obra.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica de cemento.



Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO_3) en el material que se vaya a reciclar, determinado según la UNE 103201, fuera superior al cinco por mil (0,5%) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos y aislar adecuadamente estas capas del firme de las obras de paso de hormigón.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si el reciclado se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius ($30^{\circ}C$), el principio de fraguado, determinado según la UNE-EN 196-3, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius ($40 \pm 2^{\circ}C$), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

Suministro y almacenamiento

Se rechazará el cemento que presente, comprobado mediante el ensayo correspondiente, el fenómeno del falso fraguado.

El almacenamiento del cemento suministrado a granel se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que lo aislen de la humedad.

Si el suministro se realiza en sacos, se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue expedido, debiendo ser preservado también tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes del recinto donde sean acopiados.

En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 7 de la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

Recepción

Se estará a lo dispuesto en el artículo 6 de la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

Durante la recepción de los cementos, debe verificarse que éstos se adecuan, en el momento de su entrega, a lo especificado en el pedido, y que satisfacen las prescripciones y demás condiciones exigidas en la Instrucción RC-08.

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



La recepción comprenderá:

- a) Control de la documentación, incluidos los distintivos de calidad, en su caso, y del etiquetado, según el apartado 6.2.2.1 de la Instrucción RC-08.
- b) Control del suministro mediante inspección visual, según el apartado 6.2.2.2 de la Instrucción RC-08.
- c) En su caso, control mediante ensayos, conforme al apartado 6.2.2.3 de la Instrucción RC-08.

2.4. ARIDOS

2.4.1. Áridos para morteros y hormigones

Deberán cumplir las especificaciones de la Instrucción EHE-08.

Condiciones generales

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad de morteros y hormigones.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio acreditado.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que se indican en el art. 28.7 de la EHE-08.

Limitación de tamaño

El tamaño máximo del árido grueso utilizado será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos que señala el art. 28.3.1.

Almacenamiento

Deberán adoptarse las precauciones reseñadas en el artículo 71.3.1.1 de la EHE-08.

2.4.2. Áridos a emplear en riegos y mezclas con materiales bituminosos

Los áridos a emplear en riegos de imprimación, tratamientos superficiales y mezclas en caliente a realizar con materiales bituminosos, cumplirán las condiciones que, para cada caso, determina el PG-3, con las limitaciones establecidas en el Capítulo III de este Pliego.

El filler a emplear consistirá en polvo natural o artificial cuya naturaleza y composición deberá ser aceptada por el Ingeniero Director de la Obra y cumplir las condiciones que especifica el PG-3 con las limitaciones establecidas en el Capítulo III de este Pliego.



2.5. ADITIVOS PARA HORMIGONES

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disueltas en agua produce el efecto deseado, sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para las armaduras.

2.6. PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón, para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de su aplicación

No reaccionará perjudicialmente con el hormigón, ni desprenderá ninguna clase de vapores nocivos.

El producto preparado tendrá un poder de cobertura de aproximadamente tres y medio metros cuadrados por litro.

El empleo de estos productos deberá ser autorizado por el Ingeniero Director, quien fijará los ensayos a que deban someterse y las normas para su uso.

2.7. MADERA

La madera que se haya de emplear en la obra, tanto en encofrados, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, como en obras definitivas, reunirá las condiciones siguientes:

- Procederá de troncos sanos, apeados en sazón y deberá haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período mayor de dos años.
- No presentará signo alguno de carcinoma, putrefacción o ataque de hongos, y estará exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos los que, en todo caso, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte de la menor dimensión de la pieza.
- Tendrá sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza y presentará anillos anuales de aproximada regularidad, así como dará sonido claro por percusión.
- La forma y las dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería de armar serán las señaladas en los Planos del Proyecto, y en su defecto las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.
- La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llanas.



2.8. ENCOFRADOS DE OBRAS DE FÁBRICA

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm., respecto de la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de superficie plana, o curva reglada, y en forma de plantilla con la sección recta teórica para el caso de superficie curva no reglada.

Caso de que el error sea mayor del centímetro, el Ingeniero Director decidirá si es preciso derribar el paño, conservarlo con una depreciación en el abono, o si se puede corregir el defecto sin abono de esta operación.

2.9. BETUNES ASFÁLTICOS

Se estará a lo dispuesto en el artículo 211 de la Orden circular 29/2011 sobre el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

Definición

De acuerdo con la norma UNE EN 12597, se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, muy viscosos o casi sólidos a temperatura ambiente. Se utilizará la denominación de betún asfáltico duro para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

Condiciones generales

La denominación de los betunes asfálticos se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE EN 1426, separados por una barra inclinada (/).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992(modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de las siguientes normas armonizadas:

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

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



Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.2, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE EN 12591 y UNE EN 13924.

TABLA 211.1- BETUNES ASFÁLTICOS A EMPLEAR

DENOMINACION UNE EN 12591 y UNE EN 13924
15/25
35/50
50/70
70/100
160/220



Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.



Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en la tabla 211.2.

Control de calidad

- **Control de recepción de las cisternas**

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, y la otra se conservará hasta el final del periodo de garantía.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

- **Control a la entrada del mezclador**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427, y se calculará el índice de penetración, de acuerdo al anejo A de la norma UNE EN 12591 o de la UNE EN 13924, según corresponda. La otra muestra se



conservará hasta el final del período de garantía.

- **Control adicional**

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.2, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

- **Criterios de aceptación o rechazo**

El Pliego de Prescripciones Técnicas, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en la tabla 211.2.

TABLA 211.2 REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS

Característica		UNE EN	Unidad	15/25	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetración a 25°C		1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70	70-100	160-220
Punto de reblandecimiento		1427	°C	60-76	50-58	46-54	43-51	35-43
Resistencia al envejecimiento UNE En 12607-1	Cambio de masa	12607-1	%	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤0,8	≤1,0
	Penetración retenida	1426	%	≥55	≥53	≥50	≥46	≥37
	Incremento del punto de reblandecimiento	1427	°C	≤10	≤11	≤11	≤11	≤12
Índice de penetración		12591 13924 Anejo A	-	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7	De -1,5 a +0,7
Punto de fragilidad Fraass		12593	°C	TBR	≤-5	≤-8	≤-10	≤-15
Punto de inflamación en vaso abierto		ISO 2592	°C	≥245	≥240	≥230	≥230	≥220
Solubilidad		12592	%	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0	≥99,0



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PCT1 a fecha 29/06/2023. Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en https://citolp.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D

2.10. EMULSIONES BITUMINOSAS



Se estará a lo dispuesto en el artículo 213 de la Orden circular 29/2011 sobre el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.

Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, un polímero en una solución de agua y un agente emulsionante.

A efectos de aplicación de este Pliego, se consideran para su empleo en la red de carreteras del Estado, las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

Condiciones generales

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no seguirá el siguiente esquema de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:



	% ligante			I. rotura	aplicación
--	--------------	--	--	-----------	------------

Donde:

- C: indica que es una emulsión bituminosa catiónica.
- % ligante: contenido de ligante según la norma UNE EN 1428.
- B: indica que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P: se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F: se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 2%.
- I. rotura: número de una cifra (de 1 a 7) que indica la clase de comportamiento a rotura, determinada según la norma UNE EN 13075-1.
- aplicación: abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
 - ADH riego de adherencia
 - TER riego de adherencia (termoadherente)
 - CUR riego de curado
 - IMP riego de imprimación
 - MIC microaglomerado en frío
 - REC reciclado en frío

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en https://citop.e-visado.net/csv05FE3Y2DQFT2Q0D



(modificado por el Real Decreto 1328/1995) o normativa que lo sustituya, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la norma armonizada, UNE EN 13808. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3 ó 214.4, conforme a lo establecido en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808.

TABLA 214.1- EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACION UNE EN 13808	APLICACIÓN
C60B2 ADH C60B3 ADH	Riegos de adherencia
C60B2 TER C60B3 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP	Riegos de imprimación
C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B2 CUR C60B3 CUR	Riegos de curado
C60B5 MIC C60B4 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

Fabricación

Para la fabricación de las emulsiones bituminosas se emplearán medios mecánicos, tales como



homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

Transporte y almacenamiento

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre los indicados en las tablas 213.3 y 213.4.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de una válvula para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (índice de rotura 5 a 7), para microaglomerados en frío y reciclados en frío, se transportan en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (50 °C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete (7) días, es preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo.

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

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

2.11. PINTURAS EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

La pintura deberá ser homogénea, de consistencia uniforme y estará libre de pieles y materias extrañas, y



no contendrá más del 1% del agua. Será de clase B, o de color blanco.

Una vez aplicada la pintura con las microesferas de vidrio en condiciones normales secará suficientemente en los 45 minutos siguientes a la aplicación, de modo que no se produzca adherencia, desplazamiento o decoloración bajo la acción del tráfico.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 700 del PG-3.

Coefficiente de valoración

El valor mínimo del coeficiente de valoración de la pintura será el 2.5.

Diferenciación de los ensayos

Grupo "b"

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.

Calificación de los ensayos

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de 300 milicandelas por luz y metro cuadrado.

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los 6 meses de la aplicación, no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20 % en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director de las Obras.

Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original (normalmente de 25 ó 30 Kg.) y un saco de microesferas de vidrio (normalmente de 25 Kg.); y se dejará otro envase, como mínimo de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las Obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 Kg. por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados, para ensayos de contraste.

2.12. TUBOS EN GENERAL

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, de sección circular o no, espesores uniformes con



generatrices rectas, o con la curvatura que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de 5 mm. ni rugosidades de más de 2 mm.

Cumplirán, además, las condiciones que se señalan en los artículos correspondientes a cada clase de tubo.

En general se admitirán tolerancias en el diámetro interior de 1,5% en menos y del 3% en más y del 10% en el espesor de las paredes.

En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de una esfera de diámetro 1,5 mm menor que el señalado para el tubo.

2.13. OTROS MATERIALES



Los demás materiales que entran en la obra, para los que no se detallan especialmente las condiciones, serán de primera calidad y antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Ingeniero Director de la obra, o Ingeniero Técnico en quien delegue al efecto, quedando a la discreción de aquel la facultad de desecharlos, aún reuniendo aquella condición, si se encontraran en algún punto de España materiales análogos que, estando también clasificados entre los de primera calidad, fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones que los que hubiese preparado el Contratista. En tal caso queda obligado éste a aceptar y emplear los materiales que hubiese designado el Ingeniero Director de las obras.

Todos los materiales a que se refieren los artículos anteriores y aquellos que, entrando en las obras, no han sido mencionados especialmente, serán examinados antes de su empleo, en la forma y condiciones que determine el Ingeniero Director de la obra, sin cuyo requisito no serán empleados en la misma.

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada caso particular se determina en los artículos anteriores, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto ordene por escrito el Ingeniero Director de la obra para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego.

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales que han de entrar en las obras, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego, se verificarán por el Ingeniero Director de la obra, o si éste lo considera conveniente, en un Laboratorio oficial, de acuerdo a Normas de realización de ensayos reconocidos en la especialidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, quien pondrá a disposición del Ingeniero Director los aparatos necesarios en un Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los cementos y demás materiales.

Cuando no se haya fijado en estas condiciones el número de ensayos que deben practicarse, lo determinará el Ingeniero Director de la obra, con el límite económico del 1% del Presupuesto líquido vigente y del presupuesto elaborado al efecto y desarrollado en el Anejo relativo al Control de Calidad para estas obras aprobado para ensayos realizados para el normal control de calidad de las obras. No siendo dicho límite de aplicación a los ensayos necesarios



para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos se imputarán al Contratista si se confirma su existencia.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego, serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Ingeniero Director cuantos catálogos, informes y certificados del fabricante se estimen necesarios; si esta información no se considera suficiente, podrá exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales objeto de este apartado.



CAPITULO 3.- UNIDADES DE OBRA

3.1. PARTE GENERAL

Unidades varias

Todas las operaciones, dispositivos o unidades de obra, serán adecuadas en su ejecución y características al objeto del proyecto, y habiéndose tenido en cuenta así en las bases de precios y formación del presupuesto, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase y garantizarán características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

Por ello, y aunque no fuera objeto de mención específica en el artículo, toda operación o unidad de obra, responderá a criterios constructivos idóneos, y el Ingeniero Director podrá exigir las pruebas o ensayos que considere pertinentes al efecto.

Control de calidad

El control de calidad de las obras se llevará a cabo mediante ensayos de laboratorio "in situ", de acuerdo a las normas contenidas en este Pliego, en el PG-3, y en las Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras del Ministerio de Fomento. Además, el Ingeniero Director de las obras podrá proponer los ensayos convenientes para cada unidad de obra, al margen de las citadas.

Ensayos de Laboratorio

Para la inspección y vigilancia de las obras, se llevarán a cabo los oportunos ensayos de Laboratorio, que, en principio, serán realizados en los Laboratorios oficiales de la Junta o acreditados.

Todos los ensayos que al efecto se realicen, serán abonados por el Contratista a las tarifas vigentes, sin más limitación global que la del uno por ciento (1%) del presupuesto total vigente.

Los materiales que no cumplan las condiciones serán retirados y reemplazados a su costa por el Contratista.

Los ensayos y reconocimientos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, y no atenúan las obligaciones que el Contratista contrae, de subsanar o reparar las obras que, parcial o totalmente, resulten inaceptables en las recepciones.

Cuando no existan normas del Laboratorio del Transporte se efectuarán los ensayos de acuerdo a las normas UNE; en su defecto, podrá utilizarse otra de carácter internacional reconocida, siendo en este caso el Ingeniero Director quién decida por cual de ellas.

Medición y abono

El precio señalado en los Cuadros de Precios comprenderá el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la ejecución de la unidad de obra correspondiente, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Administración.

Cuando no se indique expresamente en las presentes Prescripciones la forma de medición o abono, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3, 1975, del MOPU.



3.2. DEMOLICIONES

Consisten en el derribo de todas las construcciones y firmes que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

Su ejecución puede incluir las operaciones siguientes:

- Desmontado de cuñas de hormigón.
- Levantado medios manuales firme de hormigón.

Medición y abono

El desmontado de cuñas de hormigón se abonará por metros lineales (ml) realmente desmontados y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales y los datos finales.

El levantado medios manuales de firme de hormigón se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales y los datos finales.

- *MI Desmontado de cuñas de hormigón. Picado y desmontado de recercados de hormigón con compresor y demolición cimientos de hormigón en masa de espesor variable, incluso carga, transporte y gestión de residuos a vertedero autorizado de los productos resultantes, completamente terminado.*
- *M² Levantado por medios manuales de firme de hormigón hasta 10 cm de espesor con compresor, con carga, transporte y gestión de residuos a vertedero autorizado de los productos resultantes.*



3.3. CORTE DE PAVIMENTO EXISTENTE

Definición

Se define como corte de pavimento a la ejecución de una incisión vertical plana en toda la altura de las capas de aglomerado de forma que se facilite la posterior operación de cajeo de uno de los lados del firme.

El corte de pavimento solo dará lugar a medición y abono cuando se refiera a pavimentos existentes ajenos a la ejecución de las obras. Cualquier tipo de corte sobre pavimentos extendidos dentro del contrato de la obra, se encuentran incluidos en la propia unidad de extendido y compactación de mezcla bituminosa, aunque dichas capas no se encuentran previstas en el propio proyecto y ya sean provisionales, como definitivas.

Esta unidad de obra incluye, el replanteo y la ejecución del corte.

Medición y abono

El corte de pavimento se considera incluido en los precios de los que forma parte por lo que no procede su abono de forma independiente.

3.4. FRESADO

Definición

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso,



mediante la acción de un tambor fresador que deja la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad de obra incluye:

- La preparación de la superficie
- El replanteo
- El fresado hasta la cota deseada
- La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie
- El transporte a vertedero de los residuos obtenidos
- Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución

Ejecución de las obras

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por el Director de las Obras.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, ha llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.



Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro (+/-0.5 cm).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita cualquier operación posterior sobre la misma.

Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados (m²) y centímetro de espesor, realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

- m² Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 5 cm. de espesor, i/carga, barrido y transporte y gestión de residuos a vertedero autorizado o lugar de empleo.

El abono se obtendrá por la aplicación de la medición resultante al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

3.5. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN O DESMONTES

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras y la mejora de taludes en los desmontes.

Además de lo expuesto y lo dispuesto en el artículo 320.1 del PG-3, se incluye en esta unidad las excavaciones adicionales o saneos a realizar para conseguir la explanada de proyecto y que se indicarán en los planos de



secciones tipo y perfiles transversales.

También se considera incluida en esta unidad, la demolición y excavación del firme de la carretera actual para conseguir las rasantes deseadas.

Los Planos y Mediciones definen las zonas a excavar, alineaciones, pendientes y dimensiones definidas resultantes o en su defecto si el terreno lo requiere, se han de tomar precauciones especiales adecuadas a evitar el riesgo que se prevé.

Clasificación de las excavaciones

La excavación será NO CLASIFICADA, es decir no se distinguirá entre distintos tipos de terrenos.

Ejecución de las obras

El Ingeniero Director de las obras podrá paralizar los trabajos sin derecho a indemnización si no se cumplen las medidas de seguridad adoptadas.

El Director de las obras podrá modificar la anchura, la profundidad y los taludes de la excavación previstos en los Planos, cuando lo juzgue conveniente para la correcta ejecución de las mismas, a la vista de las condiciones del terreno excavado.

Se efectuarán las operaciones para asegurar perfectas condiciones de drenaje en toda la explanación sin perjuicios locales de erosión.

Todos los materiales obtenidos en la excavación se destinarán a la construcción de terraplenes, siempre que cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y las establecidas en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Las excavaciones de material de préstamos se realizarán, previa autorización del Director de las obras, en zonas no visibles desde la carretera, asegurando el adecuado drenaje y evacuación del agua de lluvia que caiga sobre las mismas. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados, y una vez terminada su explotación se dejarán de forma que no afecten al aspecto general del paisaje.

Al realizar la excavación se tendrá especial cuidado en que la tierra vegetal no se mezcle en ningún momento con el resto del material excavado cuando éste sea utilizable para su posterior empleo en terraplenes. Los materiales procedentes de la excavación que incluyen restos del antiguo firme o tierra vegetal serán transportados a gestor autorizado o a lugar de empleo.

Si por la organización de la obra, en el momento de excavar terrenos aprovechables para terraplén no hubiera tajo de terraplén abierto, el material excavado se acopiara para su empleo en el momento oportuno.

El Contratista quedará obligado a emplear en terraplén el material procedente de explanación, siempre que



cumpla las condiciones requeridas a juicio del Director de la Obra.

Medición y abono

La excavación de la explanación se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados que, en ningún caso podrán exceder los deducidos de las mediciones llevadas a cabo sobre perfiles transversales obtenidos durante las obras, sin contabilizar los excesos no necesarios a juicio del Ingeniero Director.

La excavación será NO CLASIFICADA, es decir, no se distinguirá entre distintos tipos de terrenos. La excavación incluye la demolición y excavación del firme de la carretera actual y la excavación en tierra vegetal. En este precio se considera incluido el acopio y mantenimiento de la tierra vegetal para su posterior utilización.

Se abonará a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 para:

M³ Excavación para explanación sin clasificar de cualquier clase de material, incluso roca, para explanación por medios mecánicos incluso carga en camión, transporte a lugar de empleo o vertedero o gestor de residuos, a una distancia máxima de 50 Km.



3.6. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Definición

Se entiende por excavación en zanjas y pozos la efectuada desde la superficie del terreno natural o modificado por la excavación a cielo abierto, para abrir zanjas o pozos necesarios para la construcción de pequeñas obras de fábrica, incluidos los pasos salvacunetas y cualquier obra propia de este Proyecto, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depositar en el lugar de empleo indicado por el Ingeniero Director o a gestor autorizado.

Clasificación de las excavaciones

La excavación será NO CLASIFICADA, es decir no se distinguirá entre distintos tipos de terrenos.

Ejecución de las obras

Se realizará de acuerdo a lo especificado en el artículo 321 del PG-3. Una vez terminadas las operaciones de despeje y desbroce del terreno y las obras de excavación de la explanación, se iniciarán estas, ajustándose a lo indicado en los Planos.

No obstante, el Ingeniero Director podrá autorizar la ejecución de la excavación en zanjas y pozos, antes de terminar la excavación de la explanación, cuando el Contratista lo solicite por interés propio, siempre que la alteración del orden establecido no suponga perjuicio para la obra.

Los Planos definen las zonas a excavar, alineaciones, pendientes y dimensiones definidas resultantes, o en su defecto serán determinadas en el curso de la obra por el Ingeniero Director.

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/09/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



Si el terreno lo requiere, se han de tomar precauciones especiales adecuadas a evitar el riesgo que se prevea. El Ingeniero Director podrá paralizar los trabajos sin derecho a indemnización, si no se cumplen las medidas de seguridad adoptadas.

El Director de las obras podrá modificar la anchura, la profundidad y los taludes de la excavación previstos en los Planos cuando lo juzgue conveniente para la correcta ejecución de las mismas, a la vista de las condiciones del terreno excavado.

Se efectuarán las operaciones necesarias para asegurar perfectas condiciones de drenaje en toda la explanación sin perjuicios locales de erosión.

Todos los materiales obtenidos en la excavación se destinarán a la construcción de terraplenes o rellenos de zanjas, siempre que cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y las establecidas en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.



Al realizar la excavación se tendrá especial cuidado en que la tierra vegetal no se mezcle en ningún momento con el resto del material excavado, cuando este sea utilizable para su posterior empleo en terraplenes. Los materiales procedentes de la excavación que incluyen restos del antiguo firme o tierra vegetal serán transportados a gestor autorizado o lugar de empleo.

Si por la organización de la obra, en el momento de excavar terrenos aprovechables para terraplén no hubiera tajo de terraplén abierto, el material excavado se acopiará para su empleo en el momento oportuno.

El Contratista quedará obligado a emplear en terraplén el material procedente de esta excavación, siempre que cumpla las condiciones requeridas a juicio del Director de la obra.

Los taludes y fondo de la excavación han de quedar libres de material suelto o flojo. Se eliminarán las rocas sueltas o desintegradas.

Medición y abono

La excavación en zanjas y pozos se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, a excepción de las unidades en que forme parte del precio en el que no procede su abono de forma independiente. La excavación será NO CLASIFICADA, es decir no se distinguirá entre distintos tipos de terrenos.

El precio de excavación en zanjas y pozos incluye el transporte de los productos a lugar de empleo indicado por el Ingeniero Director o a un gestor autorizado.

El abono se realizará mediante la aplicación del precio correspondiente al que figure en el Cuadro de Precios nº 1 para:

M³ Excavación en zanjas y pozos en terrenos de cualquier clase, por medios mecánicos con máquina retroexcavadora, incluso carga y transporte de productos sobrantes a acopio intermedio o lugar de empleo.

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



3.7. TERRAPLENES

Definición

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones, utilizando maquinaria al efecto, además de las operaciones descritas en el artículo 330 del Pliego PG-3.

Se ha previsto la utilización de todo el material procedente de la excavación apto para terraplenes, acudiendo a préstamos cuando se haya empleado todo el material procedente de la propia obra.

Materiales

Para la ejecución de los terraplenes, se utilizará todo el material de la excavación que cumpla las condiciones exigidas al material según el artículo 330 del Pliego PG-3 y acudiendo a préstamos únicamente cuando se haya empleado todo el material apto de la excavación.



En el caso de empleo en terraplenes de materiales muy heterogéneos procedentes de excavación, deberá efectuar una mezcla suficiente, a juicio del Ingeniero Director, para su empleo en los mismos, o en caso contrario, podrán ser rechazados.

Ejecución de las obras

La ejecución de esta unidad, incluye el extendido, compactación, humectación y refino de taludes. Cumplirán las prescripciones que para esta unidad de obra se establecen en el artículo 330 del PG-3.

El terraplén se ejecutará en tongadas máximas de 30 cm y se compactará como mínimo hasta el 95% de la densidad de referencia del ensayo Proctor Modificado.

Humectación o desecación

De los ensayos de compactación se deducirá la densidad máxima Proctor y la humedad óptima.

Si los materiales tuvieran exceso de humedad habrán de desecarse al aire o por mezcla con otros más secos, antes de su extendido y compactación.

En todo caso, queda a juicio del Ingeniero Director la utilización y el procedimiento a seguir en caso de materiales con exceso de humedad.

Medición y abono

Los terraplenes se medirán por metro cúbico (m³) realmente medido sobre los Planos de perfiles transversales.

Los terraplenes se abonarán al precio correspondiente que figure en el Cuadro de Precios nº 1 para:

M3 Terraplén con material seleccionado procedente de la excavación o de préstamos, incluso preparación del terreno, extensión del material, humectación, compactación al 100% del P.M., refino de la superficie

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



resultante y perfilado de taludes, medido sobre perfil y completamente terminado.

3.8. EXPLANADA

Definición

La explanada es la superficie sobre la que se apoya el firme, no perteneciendo a su estructura; debiendo cumplir las características exigidas en la Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firme, para una explanada E2; es decir su módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga según NLT-357 $E_{v2} \geq 120$ Mpa.

En caso de que el terreno no cumpliera dichas características se procederá a mejorar la explanada excavando y rellenando posteriormente con suelo seleccionado en una profundidad de 75 cm.



Materiales

Los productos destinados a rellenos bajo el firme serán suelos seleccionados cumpliendo lo exigido en el artículo 330 del PG3 para este tipo de suelos:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100$ mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \geq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - o Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - o Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
 - o Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
 - o Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.
 - o Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.

El índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación y puesta en obra será como mínimo de doce ($CBR \geq 12$) según UNE 103502.

Las características de las tierras para su aceptación se comprobarán por una serie de ensayos, que serán como mínimo los siguientes:

- Por cada 2.500 m² de zona con las mismas características o por zona si ésta es menor:
 - o 2 Equivalentes de arena
 - o 1 Proctor Modificado
- Por cada 5.000 m² de zona con las mismas características o por zona si ésta es menor:
 - o 2 Análisis Granulométricos



- 1 Determinación de Límites de Atterberg
- Por cada 10.000 m² de zona con las mismas características o por zona si ésta es menor:
- 1 CBR de laboratorio

Ejecución

Preparación de la superficie de asiento.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el firme, se escarificará el terreno tratándose conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra dadas en el PG3 en el artículo 302, "Escarificación y compactación", siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

La superficie resultante debe cumplir las características exigidas para una explanada de categoría E2 fijadas la Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes. Para su comprobación realizarán ensayos de carga con placa según norma NLT-357 "Ensayo de carga con Placa", debiendo obtener en el segundo ciclo de carga un módulo de compresibilidad $E_{v2} \geq 120$ Mpa.

En caso de no obtener el resultado señalado anteriormente con el terreno natural, será necesario excavar en un espesor de 75cm. y posteriormente rellenar con suelo seleccionado.

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tres tongadas de 25 cm.

Las medidas de compactación serán las adecuadas para que, con el espesor de la tongada, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2QOD en <https://citolp.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2QOD>



cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (E_{v2}) según NLT 357 es como mínimo ciento veinte Megapascals ($E_{v2} \geq 120$ MPa) para los suelos seleccionados. En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, E_{v2} y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, E_{v1} , no puede ser superior a dos con dos ($K \leq 2,2$).

Densidad

La compactación alcanzada no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado (Norma NLT-108/98).

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Contratista, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Limitaciones de la ejecución.

Se ejecutarán los trabajos de relleno cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea mayor a dos Celsius (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Las condiciones climatológicas no deben haber producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Control de calidad

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

- | | |
|---|----------------------------------|
| - Próctor Modificado (según ensayo NLT 108/98): | 1 por cada 2.500 m ³ |
| - Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): | 2 por cada 5.000 m ³ |
| - Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): | 2 por cada 2.500 m ³ |
| - Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98): | 1 por cada 5.000 m ³ |
| - CBR (según ensayo NLT 111/87): | 1 por cada 10.000 m ³ |

La compactación de la capa de zahorra natural será objeto de la siguiente comprobación:

- Densidad y humedad "in situ": 5 puntos por cada 5000 m² en calzadas, 5 por cada 5.000 m² en aceras o aparcamientos.



- Ensayo con Placa de carga

1 cada 3.500 m² en calzadas, o fracción diaria.

Medición y abono

Los rellenos necesarios para obtener la explanada se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos con arreglo a las secciones tipo indicadas en los planos del Proyecto.

El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

El refino y la compactación se consideran incluidos en la unidad de preparación de la superficie no dando lugar a abono independiente.

La formación de explanada con suelo seleccionado se abonará al precio correspondiente que figure en el Cuadro de Precios nº 1 para:

M2. Limpieza, saneo de blandones, saneo de zonas contaminadas y regularización de la superficie existente, incluso aportación de hasta 10 cm. de zahorra artificial, humectación y compactación de la misma, totalmente terminada.



3.9. ZAHORRAS

Las zahorras cumplirán lo especificado en el artículo 510 del PG-3 introducido por la Orden Circular 10/2002 y modificado posteriormente por la Orden FOM 891/2004.

Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Para la ejecución de esta unidad se aplicará el artículo 500 del PG-3.

La compactación se efectuará hasta conseguir una densidad no inferior al 98 % del Proctor Modificado.

Materiales

La granulometría del árido estará comprendida en el huso ZA (40) del Cuadro 510.3.1 del PG-3.

El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35) y el Equivalente de Arena superior a treinta y cinco (35).

Compactación de la tongada

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se



continuará hasta alcanzar una densidad que será como mínimo la que corresponde al noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado según la Norma UNE103501.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de cinco metros (5 m.), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un décimo (1/10) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial, con un máximo de dos (2) centímetros.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las Instrucciones del Ingeniero Director.

Medición y abono

La zahorra artificial se considera incluida en los precios de los que forma parte por lo que no procede su abono de forma independiente.



3.10. HORMIGONES

Definición

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

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo y en el artículo 610 del PG3.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del presente Pliego.

Tipos de hormigón

Para su empleo en las distintas clases de obras, y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican a continuación:

- Hormigón HL-150/B/25, a emplear como hormigón de limpieza.
- Hormigón HNE-15/P/20, en soleras, arriñonamiento de tuberías, embocaduras de obras de fábrica, acerado y en otros elementos marcados en los Planos.



- Hormigón HM-20/P/20/I, en boquillas, cunetas, rellenos localizados, losas de pasos salvacunetas, badenes, en cimentación de señalización vertical y cartelería, en pozos de registro y en otros elementos marcados en los Planos.
- Hormigón HA-25/P/25/IIa,IIb, a emplear en losas y muros del alzado de las obras de fábrica y en otros elementos marcados en los Planos.

Materiales

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del PG3:

- Artículo 202 "Cementos"
- Artículo 280 "Agua a emplear en morteros y hormigones"
- Artículo 281 "Aditivos a emplear en morteros y hormigones"

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resulta tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Es... estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII artículo 37.3 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos. La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de cemento.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.



- Variación del procedimiento de puesta en obra.

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

La consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams serán los indicados en el apartado 31.5 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

El cemento con cemento CEM II.



Ejecución

Fabricación y transporte del hormigón

Para la fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 71 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, colocándolos a la sombra, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar en ningún caso los treinta (30) minutos.

Vertido del hormigón

El Director de las obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

Los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D



verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre los encofrados.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 71.5.2 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

El Director de las obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón. También ha de especificar los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado, y aprobará la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

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

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

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

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.



Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0° C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4° C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3° C) cuando se trate de elementos de gran masa cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1° C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5° C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0° C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5° C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5° C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las obras.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40° C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las obras.

Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las obras previamente a su utilización.



Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Así mismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto, y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en aquellas zonas próximas a la junta.

Queda a juicio del Director de las obras permitir el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.



Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del apartado 71.6 de la vigente Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).



Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40° C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75° C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20° C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 "Productos filmógenos de curado" del presente Pliego.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las obras autorizará, en su caso, la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas, y deberá dar la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://ictop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Medición y abono

Los hormigones incluidos en otras unidades tales como sumideros, pozos, arquetas, no se abonan de manera independiente, estando incluidos dentro del precio de la unidad de abono correspondiente recogida en el Cuadro de Precios Nº1 y le será de aplicación los artículos del presente PPTP o del PG3 referidos a las mismas.



3.11. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Definición

Comprende las operaciones de moldeo "in situ" del hormigón de boquillas y losas, así como cualquier otro elemento estructural de hormigón.

Ejecución

Los encofrados y moldes serán de madera, metálicos o de otro material sancionado por la práctica. Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, en función de la operación de hormigonado prevista, no se produzcan movimientos o rebabas de más de 5 mm.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de hormigón no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de 5 mm.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar para facilitar el encofrado, no deberán contener sustancias agresivas para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón.

Se mantendrán los encofrados el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a 2 veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar y descimbrar las piezas.

Medición y abono

El encofrado constituyente de elementos prefabricados de hormigón no será objeto de medición ni abono

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D



independiente al estar incluido en el precio de las unidades de las que forma parte.

El encofrado en elementos de hormigón estructural ejecutados "in situ", se medirá por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, diferenciando entre encofrado visto u oculto, y se abonarán de acuerdo a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 para:

El encofrado se considera incluido en los precios de los que forma parte por lo que no procede su abono de forma independiente.

3.12. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, pre a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.



Materiales

El ligante bituminoso a utilizar será emulsión bituminosa tipo C60BF4 IMP

Su dotación será de $0,60 \text{ kg/m}^2$, que podrá ser modificada por el Director de las obras a la vista de las pruebas pertinentes.

Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (tn) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para:

M² Riego de imprimación con emulsión C60BF5 IMP mediante camión regador, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

El resto de especificaciones del art. 530 del PG-3 son de aplicación.

3.13. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Para dicha mezcla regirá cuanto se dice al respecto en el PG-3, en su artículo 542



Materiales

Ligantes bituminosos

El ligante bituminoso que se empleará en los dos tipos de mezclas bituminosas en caliente previstas, será betún asfáltico del tipo B 50/70, que deberá cumplir todas las especificaciones que al respecto establece el artículo 211 del Pliego General PG3.

Árido grueso

Todo el árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra cantera o de grava natural de naturaleza ofítica o silícea, y en cualquier caso, el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener el cien por cien (100%) en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta (25).

El coeficiente de pulido acelerado será, para el árido grueso a emplear en la capa de rodadura, superior a cincuenta (50).

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta y cinco (30).

Árido fino

El árido fino será arena de naturaleza ofítica o silícea procedente de machaqueo. Su equivalente de arena será superior a 45 en todos y cada uno de los acopios individualizados que existan. La determinación de los módulos de finura de los áridos de un mismo acopio, no se diferenciará en $\pm 0,3$; considerándose en caso contrario, que la granulometría de los áridos es distinta.

Filler

El filler será totalmente de aportación (cemento clase II, tipo 35), excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos, en todas las capas.

Tipos y composición de las mezclas

Para la capa rodadura, se emplea la mezcla tipo AC16 surf S (S-12) con árido ofítico o silíceo.



El tipo de mezcla puede ser cambiada por el Director de las Obras en cualquier momento, siendo el mismo precio independientemente de la granulometría.

La relación ponderal entre los contenidos de filler y betún será de 1,2.

Antes de comenzar la fabricación de las mezclas bituminosas, deberá haberse aprobado por el Ingeniero Director de las Obras, la correspondiente fórmula de trabajo a la vista de la propuesta del Contratista y de los ensayos y pruebas que considere oportunas el citado Ingeniero Director.

Equipo necesario para la ejecución de la obra

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Instalación de fabricación: Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. El Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente -de capacidad acorde con su producción- en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 0,3\%$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y



precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Transporte:

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y que se tratará, para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a é a través de los rodillos previstos al efecto.



Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

Equipo de extendido:

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), será preceptivo disponer, delante de la extendedora, de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaron piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Equipo de compactación:

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D



composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

Ejecución de las obras

Preparación de los acopios de los áridos para mezclas: Para cada tipo de los aglomerados anteriores, se hará lo siguiente:

- Un mes antes de empezar la extensión del aglomerado, se tendrá seleccionada y estudiada la cantera o canteras de las cuales van a proceder los áridos.
- Diez días antes de empezar la fabricación del aglomerado, se tendrán acopiados los áridos necesarios para el trabajo.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar la mezcla de los distintos acopios.
- Los acopios se realizarán siguiendo las normas aconsejadas para evitar segregaciones.
- Los áridos se controlarán por camión antes de acopiarlos, rechazando todos los que no cumplan las condiciones exigidas.
- Durante la ejecución se irán suministrando diariamente los áridos correspondientes a la producción diaria.
- Los áridos nunca se descargarán en los acopios que se estén utilizando para la fabricación del aglomerado.
- El consumo de áridos en la planta se hará siguiendo el orden de llegada de éstos.

Fabricación: Durante este proceso se extraerá todo el filler mineral contenido en los áridos, para sustituirlo por el filler de aportación para el aglomerado de la capa de rodadura.



La temperatura de salida de planta para las mezclas con betún del tipo B 50/70, será como máximo de 165°C.

La fabricación y puesta en obra del aglomerado solamente se hará de día.

La planta asfáltica será de una producción comprendida entre 80 y 100 Tm/hora.

La planta llevará, centralizada, las indicaciones registros-seguredades.

Preparación de la superficie existente: estando totalmente limpia y barrida la carretera, se procederá a la extensión del riego de imprimación, estando la superficie de la carretera completamente seca, siendo la dosificación de 200 a 300 gramos de betún residual por metro cuadrado, siendo uniforme su distribución en la superficie de la calzada.

El riego se hará con camión regador. En cualquier caso se empleará una pantalla para que el riego que realice en un carril no contamine ni la capa ya extendida ni las otras laterales (bordillos, aceras, etc.).

Extensión de la mezcla: La temperatura tomada después del extendido y antes de iniciar la compactación para las mezclas con betunes B 50/70, será superior a 130°C. Se empleará palpador electrónico aplicado a la rasante definida por la Dirección de la Obra.

En caso de lluvia o viento, se aumentará en 100°C la temperatura del extendido, debiendo dar tal autorización expresa el Ingeniero Director para la extensión en tiempo lluvioso.

Compactación de la mezcla: la compactadora de neumáticos nunca deberá alejarse de la extendidora más de 50 metros; esta distancia debe ser reducida por condiciones meteorológicas desfavorables.

A fin de que los bordes de las bandas de extendido queden adecuadamente compactados, se les dará una pasada previa con el rodillo tandem, antes de la primera pasada del compactador de neumáticos.

Todas las máquinas llevarán las ruedas motrices del lado de la extendidora.

El Contratista facilitará al Ingeniero Director para su aprobación, antes de comenzar la obra, un esquema de compactación muy claro, que incluye no sólo las máquinas, sino sus movimientos y distancias a la extendidora.

La empresa constructora dispondrá, como mínimo, de dos encargados; uno para la extensión y otro para la compactación.

Juntas: Para la ejecución de las juntas, se seguirá el criterio de no superponer las juntas longitudinales con las de la capa inmediata inferior, teniendo un desfase mínimo de 20 cm.

Sin embargo, la junta longitudinal de la capa de rodadura estará exactamente en la línea de separación de carriles, y por ningún motivo bajo la zona de rodaje del tráfico.

Medición y abono



Se abonará por metros toneladas (tn) realmente empleadas en obra, aplicándose los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para:

tn Mezcla bituminosa en caliente, con árido ofítico o síliceo, AC16surfB50/70 S (S-12) y betún asfáltico tipo B-50/70, con una dotación mínima de ligante del 5% sobre el total del peso de la mezcla bituminosa (incluso polvo mineral de aportación), transportada, extendida y compactada en capas de rodadura, previo riego de imprimación C60BF5 IMP.

El betún se considera incluido en la unidad.

3.14. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETROREFLECTANTES

En cuanto a las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se estará a lo dispuesto en artículo 701 de la Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre.



Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. En el presente proyecto, la clase de retrorreflexión será RA2.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

Materiales



Consideraciones generales

Se estará a lo dispuesto en el artículo 701 de la Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre.

Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE-EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".



Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

No se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación será de clase RA2.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA2, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Acreditación de los materiales



El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma U  CITOP 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

Especificaciones de la unidad terminada

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la siguiente tabla:



CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) – FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN R_A	4.1.1.4; 4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2



No se admitirá el empleo de las siguientes clases:

- Presión de viento: Clase WL2
- Presión debida a la nieve: Clase DSL0
- Cargas puntuales: Clase PL0
- Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4
- Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citolp.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>



seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

Ejecución

Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto o de la Dirección de las Obras.



Limitaciones de la ejecución

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

Control de calidad

Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación. En el caso de productos que no tengan la



obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

IDENTIFICACIÓN

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados "Materiales" y "Especificaciones de la unidad terminada" para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

TOMA DE MUESTRAS

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la siguiente tabla. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo. Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo la custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.



CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE
SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO
(Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(*) Nivel de inspección I para usos generales.



En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de laminas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n_1), de acuerdo con el siguiente criterio: $n = (n_1/6)^{1/2}$ aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.

Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

ENSAYOS DE COMPROBACIÓN

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros periodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de



conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad características de la señal o cartel instalados.



Control de la unidad terminada

CONSIDERACIONES GENERALES

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo.

MÉTODOS DE ENSAYO

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Director de las Obras deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

Método de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla que figura en el apartado "TOMA DE

Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/08/2023. Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D



MUESTRAS" entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

Método de ensayo continuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento.

Criterios de aceptación y rechazo

Materiales suministrados a la obra

La siguiente tabla recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el apartado anterior. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Director de las Obras deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada



durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el apartado "Ensayos de comprobación" del presente artículo.

Período de garantía

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (UD) realmente colocadas en obra.

Las señales de indicación de chapa galvanizada retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados (r) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes, y cimentaciones de las señales de indicación retrorreflectantes se encuentran incluidos dentro del precio por metro cuadrado.

Los carteles croquis de lamas de acero perfilado se medirán por metros cuadrados (m²), incluyendo en el precio todos los materiales, como panel, perfiles de sujeción y piezas accesorias, así como todas las unidades necesarias para dejar el cartel perfectamente instalado.

El cartel informativo de las obras se abonará por unidades (m²) realmente colocado en obra. Los elementos de sustentación y anclajes, y cimentaciones de los carteles informativos de las obras se encuentran incluidos dentro del precio por unidad.

Serán de aplicación los precios indicados en el cuadro de precios nº 1 para:

Para las señales:

UD. Señal de tráfico reflexiva, octogonal de 600 mm. de ancho, sobre poste de acero galvanizado y cimentación de hormigón 0,40x0,40x0,50 m., incluso elementos de fijación, colocada y terminada.

Para los carteles:

UD Suministro y colocación de cartel anunciador de las obras, según modelo de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Castilla y León, realizado con bastidor de madera tratada en autoclave nivel IV, formado por dos postes verticales y dos horizontales que sujetan el tablero contrachapado fenólico de 3,00x2,00 m y 20 mm de espesor, más bandeja de chapa y vinilo 3,00x2,00 m de 2 mm de espesor con la rotulación y el diseño correspondiente a esta obra, sujeto con tornillería de acero galvanizado, embutida y protegida con tapones de seguridad, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/I.



3.15. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

Se define como seguridad y salud en las obras a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y las instalaciones preceptivas de salud y bienestar de los trabajadores. Dentro de la Seguridad y Salud en las obras se incluye la señalización de obra.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre en el presente Proyecto, el Contratista, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

3.16. OTRAS UNIDADES DE OBRA

El resto de unidades de obra no descritas específicamente en este Pliego y con precio incluido en el Cuadro de Precios Nº 1 se abonarán al precio de referencia, aplicando la medición de unidades real y totalmente ejecutadas definidas en el epígrafe correspondiente. Cada precio incluye tanto los materiales y mano de obra como los medios auxiliares necesarios para la completa ejecución y acabado de la unidad.

Se atenderá a los artículos correspondientes del PG3 y de la normativa indicada en el Capítulo I del presente PPTP, así como a las buenas prácticas constructivas.

3.17. OBRAS SIN PRECIO DE UNIDAD

Las obras que no tienen precio por unidad, se abonarán por las diferentes unidades que las componen, con arreglo a lo especificado en este Pliego para cada una de ellas.

3.18. DISPOSICIONES FINALES

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos.

Los anejos nº 5 "Estudio de Gestión de Residuos" y nº 6 "Estudio de Seguridad y Salud" tendrán carácter contractual. En caso de contraindicación entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo escrito en este último.



Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que en su uso y costumbre deben ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

Burgos, agosto de 2023

Graduada Ingeniería Obras Públicas

Colegiado nº 10.429

GONZALEZ
GONZALEZ
BASILIA -
13124383P

Firmado digitalmente
por GONZALEZ
GONZALEZ BASILIA -
13124383P
Fecha: 2023.08.28
09:27:20 +02'00'

Fdo: Basilia González González



Documento visado por el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas con número de VISADO: 61230071PC/1 a fecha: 29/06/2023
Consulte la validez del documento con código 05FE3Y2DQFT2Q0D en <https://citop.e-visado.net/csv/05FE3Y2DQFT2Q0D>

