PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 2
ARTICULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 2
ARTICULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES 3
ARTICULO 102.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS 5
ARTICULO 103.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 5
ARTICULO 104.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 10
ARTICULO 105.- MEDICIÓN Y ABONO 11
ARTICULO 106.- OFICINA DE OBRA 13
ARTICULO 107.- RECEPCIONES 14
ARTICULO 108.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 14
ARTICULO 109.- PUBLICIDAD 14
ARTICULO 110.- ACCESO A LA OBRA 14
PARTE 2ª.- MATERIALES BASICOS 15
ARTICULO 201.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 15
ARTICULO 202.- CEMENTOS 16
ARTICULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS 19
ARTICULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS 24
ARTICULO 239.- ADITIVOS PARA HORMIGONES 32
ARTICULO 240.- ACERO EN BARRAS CORRUGADAS 34
ARTICULO 287.- MADERA 40
ARTICULO 290.- GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS 42
ARTICULO 291.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS 46
PARTE 3ª.- EXPLANACIONES 47
CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES 47
ARTICULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO 47
ARTICULO 301.- DEMOLICIONES 49
CAPÍTULO II. EXCAVACIONES 51
ARTICULO 321.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS 51
CAPÍTULO III. RELLENOS 53
ARTICULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS 53
CAPÍTULO IV. TERMINACIÓN 56
ARTICULO 342.- FORMACIÓN DE BERMAS 56
PARTE 4ª.- DRENAJE 58
CAPITULO I. CUNETAS 58
ARTICULO 400.- CUNETAS DE HORMIGON “IN SITU” 58
CAPITULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS 60
ARTICULO 413.- TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN 60
ARTICULO 415.- PROTECCIÓN DE EMBOCADURAS EN PASOS SALVACUNETAS 61
PARTE 5ª.- FIRMES 63
CAPITULO I. CAPAS GRANULARES 63
ARTICULO 510.- ZAHORRAS 63
CAPITULO II. RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS 66
ARTICULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA 66
CAPITULO III. MEZCLAS BITUMINOSAS 69
ARTICULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO 69
PARTE 6ª.- OBRAS DE HORMIGÓN Y ESCOLLERAS 87
ARTICULO 600.- ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGON ESTRUCTURAL 87
ARTICULO 610.- HORMIGONES 94
ARTICULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO 110
ARTICULO 658.- ESCOLLERA 111
ARTICULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES 113
ARTICULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS 117
PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS. ILUMINACIÓN 118
CAPITULO I. SEÑALIZACIÓN 118
ARTICULO 700.- MARCAS VIALES 118
ARTICULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES 126
ARTICULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES 131
ARTICULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD 135
PARTE 8ª.- VARIOS 141
ARTICULO 801.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 141

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTICULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (PG-3/75), aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, así como el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/2001), de mayo de 2001, que recoge todos los artículos del PG-3/75 incluyendo todas las modificaciones realizadas mediante Órdenes Ministeriales u Órdenes Circulares hasta mayo de 2001,y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Otras modificaciones producidas son:

- Orden (FOM/475/02), de 13 de febrero, por la que se actualizan artículos del PG-3, relativos a hormigones y aceros.
- Orden (FOM/1382/02), de 16 de mayo, por la que se actualizan artículos del PG-3, relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Norma 6.1-I.C. “Secciones de firme”.
- Orden (FOM/891/2004), de 1 de marzo, por la que se modifican y actualizan artículos del PG-3 relativos a firmes.
- O.C. 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).
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- O.C. 24/2008. Artículos: 542-mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543-mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- O.C. 21bis/2009 Sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (nfu) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.
- O.C. 29/2011. Ligantes bituminosos y microaglomerados en frío.
- O. FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

El conjunto formado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el PG-3 contiene la descripción general de las obras, las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y unidades de obra, así como la forma de su abono, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto de “Refuerzo del firme y mejora de drenaje de la C.P. BA-087 de Manchita a Guareña” (Código 8/2015/IC). .

En todos los artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley de Contratos del Estado, en el Reglamento General de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.

ARTICULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la contratación de Obras del Estado en lo sucesivo “PCAG”, aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

Esta obra se adscribe a la Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo del Gobierno de Extremadura a través del Servicio de Infraestructuras Viarias.

101.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo “RGC”, y en la Ley de Contratos del Estado.

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute.

101.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son entre otras:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción de la obra y redactar la liquidación de la misma, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

101.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista nombrará Delegado de la obra necesariamente a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Si en los documentos del Contrato se exigiera una titulación determinada al personal facultativo bajo la dependencia del Delegado, el Ingeniero Director de las obras vigilará el estricto cumplimiento de tales exigencias.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.5.- ORDENES AL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del P.C.A.G.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden y el Contratista deberán comunicarla a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él lo que consideren necesario comunicar al Contratista.

101.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 9 del PCAG.

101.7.- OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de cumplimiento todas las normas en vigor de cualquier rango y particularmente la Normativa Vigente de la D.G.C. Dadas las características de este proyecto se citan expresamente:

- 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 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854 del 31/12/70, de 31 de Diciembre).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes y las modificaciones realizadas por Orden Ministerial.
- Reglamento General de Carreteras (Decreto 1812/1994).
- Instrucción para la recepción de cementos RC-08, aprobada por el Real Decreto 956/2008 (B.O.E. 19/06/08).
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08): Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio.
- Instrucciones (IC) de la Dirección General de Carreteras.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras IAP (Orden FOM/2842/2011).
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras (1999).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras RPX-95, MFOM.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras, MFOM.
- Normas UNE (Una Norma Española).
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE.
- Normas NLT (Normas de ensayo de Laboratorio de Geotecnia y Carreteras).
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Orden de 4/07/90 (BO.E. 11/07/90).
- Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92), aprobada por Orden de 18 de diciembre de 1992 (B.O.E. 26/12/92).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (BOE nº 256, de 25 de octubre).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).
- Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero (BOE nº 27, de 31 de enero).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Materia de Señalización (BOE nº 97, de 23 de abril).

– Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (BOE nº 97, de 23 de abril).

– Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Salvo que el Director de obra exprese lo contrario se harán cumplir las siguientes instrucciones:

– El Contratista además, vendrá obligado a cumplir con la legislación vigente o que en lo sucesivo se produzca por parte del Ministerio de Fomento, Ministerio de Industria y Trabajo o Consejería de Fomento del Gobierno de Extremadura o Área de Fomento de la Diputación de Badajoz.

– Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenido en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente.

– Si estas normas son modificadas, derogadas o sustituidas con posterioridad a la aprobación de este Proyecto, se entenderá que son aplicables las nuevas, siempre que su entrada en vigor posibilite tal sustitución.

– El Director de las obras, dentro del marco de la ley arbitrará en todo momento, la aplicación de cualquier norma que considere necesario utilizar.

ARTICULO 102.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del P.C.A.G.

102.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 212 de la Ley 30/2007, en el Artículo 127 del R.G.C. y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del P.A.C.G. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

102.3.- PROGRAMA DE TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del R.G.C. y en la Cláusula 27 del P.C.A.G.

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras. En el anejo nº 11 “Plan de obra” se establece como plazo estimado para la ejecución de las obras dos (2) meses.

102.4.- ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del R.G.C. y en la Cláusula 24 del P.C.A.G.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiere su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

ARTICULO 103.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

103.1.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados. El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

103.2.- EQUIPOS DE MAQUINARIA

Cualquier modificación que el Contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director de las obras.

103.3.- ENSAYOS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultase aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañasen a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuese identificable y el Contratista presentase una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Gobierno de Extremadura, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea (U.E.), sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

103.3.1.- Autocontrol del contratista

El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o la persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por el Director de obra (en cada tramo), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones.

El Contratista cumplirá ensayos especificados y los descritos en cada unidad de obra. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a realizar el control mediante un laboratorio homologado que disponga de un equipo humano con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación "Autocontrol". Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones de Autocontrol que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

103.3.2.- Control de la dirección

Con independencia de lo anterior, la Dirección de Obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos de control, a diferencia de Autocontrol. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de esta unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos Ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un importe máximo del 1% del Presupuesto de la obra, tal como se recoge en la cláusula 38 del P.C.A.S...

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

103.4.- MATERIALES

Si el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin

perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquéllos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquél pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras. En caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento. Los gastos suplementarios derivados del transporte, vigilancia y almacenamiento de dichos materiales no serán objeto de abono independiente, estando incluida su valoración en las unidades de excavación, demolición o talado de árbol definidas en el Proyecto.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto. Se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

103.5.- ACOPIOS

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

103.6.- MANTENIMIENTO DE LA CIRCULACIÓN

Las operaciones que impliquen desvíos de tráfico, con afecciones importantes a la circulación, serán ejecutadas en horario nocturno, de forma que la afección al tráfico se produzca coincidiendo con intensidades mínimas.

El contratista estará obligado, para garantizar el mantenimiento de la circulación y la mínima afección al tráfico, a realizar en horario nocturno las unidades de obra que indique la Dirección, sin que esto suponga incremento alguno en los precios reflejados para esas unidades en el Cuadro de Precios nº 1. En cualquier caso, las unidades de obra que deban ser realizadas en dicho horario serán determinadas por el Director de las Obras, en función de criterios de afección al tráfico, plan de obra y plazo de ejecución.

Durante la construcción de elementos cercanos a vías en servicio, se considera incluido en el precio el coste de los pilotos de vía, señalización y electrificación y comunicaciones necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en lo que afecta a seguridad en la circulación, en cualquier horario.

103.7.- TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Director de las obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

103.8.- CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

Si por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluida en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

103.9.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Instrucción 8.3.I.C. de 31 de agosto de 1987, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

Los gastos que origine la señalización de las obras serán de cuenta del Contratista.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señales a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista, bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por la carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos, siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

103.10.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

103.10.1.- Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

103.10.2.- Heladas

Cuando se teman heladas el Contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

103.10.3.- Incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en este Pliego o que se dicten por el Director de las obras.

En todo caso adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

103.10.4.- Uso de explosivos

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes en la materia y por las instrucciones complementarias que figuren en este pliego, o que se dicten por el Director de las obras.

Los almacenes de explosivos deberán estar claramente identificados y estar situados a más de trescientos metros (300 m) de la carretera o de cualquier construcción.

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada laboral, o durante los descansos del personal de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas ni vehículos dentro del radio de acción de éstas, desde cinco minutos (5 min.) antes de prender fuego a las mechas hasta después de que hayan estallado todos los barrenos.

Se usará preferentemente mando eléctrico a distancia, comprobando previamente que no sean posibles explosiones incontroladas debidas a instalaciones o líneas eléctricas próximas.

En todo caso se emplearán mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres, y reunir las condiciones adecuadas a la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación deberán garantizar su perfecta visibilidad en todo momento.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas ni propiedades, y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

103.11.- MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuese imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación, por parte del Director de las obras, de la modificación de obra, en su caso

103.12.- VERTEDEROS, YACIMIENTOS Y PRESTAMOS

La búsqueda de vertederos, yacimientos y préstamos y la contraprestación a los propietarios de los terrenos es de cuenta del Contratista. Igualmente será por cuenta del Contratista la obtención de los permisos correspondientes.

103.13.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO GARANTÍA

Se estará a lo recogido en el artículo 167 “Obligaciones del Contratista durante el plazo de garantía” del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Se propone un plazo de garantía de dos (2) años a partir de la fecha de recepción.

103.14.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

La partida alzada de abono íntegro para la "limpieza y terminación de las obras" se abonará antes de la recepción de la obra.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos correspondientes a la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-I.C. sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

103.15.- VARIACIÓN DE DOSIFICACIONES

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados.

103.16.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La fórmula de revisión de precios que regirá para el abono de las unidades de obras será la nº1, según el Decreto 3650/1970 para todas las unidades de obra del presente proyecto.

ARTICULO 104.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

104.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del R.G.C.

En relación con las excepciones que el citado Artículo prevé sobre indemnizaciones a terceros, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

104.2.- OBJETOS ENCONTRADOS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del P.C.A.G.

Además de lo previsto en dicha Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

104.3.- EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

104.4.- PERMISOS Y LICENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 131 del R.G.C. y en la Cláusula 20 del P.C.A.G.

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones de las zonas definidas en el Proyecto.

104.5.- PRECAUCIONES AMBIENTALES

Durante la ejecución de las obras, el Contratista estará obligado al cumplimiento y realización correcta de todas las especificaciones y medidas de protección y corrección medioambientales incluidas en el proyecto. Por ello deberá, siempre que proceda:

- Asegurar la permeabilidad territorial. Durante la fase de construcción se garantizará el acceso a los caminos y vías pecuarias interceptadas.
- Asegurar la reposición y mantenimiento de todos aquellos servicios que sean afectados por la obra.
- Vigilar que no sean vertidos materiales de obra u otro tipo de residuos en lugares distintos a los seleccionados para tal fin.

- Durante las operaciones de movimiento de tierras se debe garantizar la no ocupación temporal o permanente de cursos de agua, cauces, vías de drenaje naturales o márgenes de éstos, así como la no afección a cursos de agua superficiales y subterráneos por vertidos contaminantes, siendo este aspecto de especial atención en los accesos de maquinaria así como en los lugares de vertedero y préstamos.

- Realizar, en la fase de funcionamiento de las instalaciones de obra, un seguimiento de los siguientes aspectos:

  - Vertido de aguas residuales. Se vigilará el correcto funcionamiento de los sistemas de tratamiento de los diversos efluentes, controlando la calidad de dichas aguas en el punto de vertido final de conjunto de las instalaciones. Igualmente se controlará que cualquier efluente generado en las distintas instalaciones sea sometido, como mínimo, a un proceso de decantación.

  - Los caminos de acceso y de movimiento de maquinaria y camiones de obra se diseñarán de modo que utilicen únicamente la zona ocupada por la traza y sin afectar a terrenos destinados a cultivos. Si ello no fuera posible, las rutas elegidas deberán someterse a la aprobación de la Dirección Facultativa, para lo cual, previamente, el Adjudicatario presentará un informe que evalúe el impacto producido por las rutas escogidas, que atenderá tanto al impacto de ruido como al de contaminación atmosférica y afección a cultivos y plantaciones arbóreas. Sólo se utilizarán como caminos de obra los de reposición de servidumbres proyectados, así como los caminos existentes.

  - El grado de incidencia del funcionamiento de las instalaciones sobre la población residente en las cercanías, sobre todo en lo referente a la producción de polvos y ruidos. Los caminos de acceso y las zonas de movimiento de maquinaria deberán mantenerse en un estado tal que no ocasione la formación de polvo. Para ello, se procederá a su humectación tantas veces al día como sea preciso, cuidando especialmente este aspecto en la época estival.

- Evacuar y transportar los residuos sólidos generados a vertederos controlados, evitando su vertido incontrolado en los recintos a sus alrededores.

- Llevar a cabo, una vez finalizadas las obras, el desmantelamiento total de las instalaciones, la demolición de las estructuras y cimentaciones, la evacuación de todos los materiales, el desescombro de los terrenos y su restauración.

- En cuanto a los vertederos abiertos expresamente para las obras, se controlarán los siguientes aspectos:

  - Las aguas de drenaje (profundo y superficial) no deben presentar contaminación por excesivos sólidos en suspensión, habilitándose balsas de decantación cuando sean necesarias.

  - Que no se produzcan fenómenos de erosión y de arrastre en época de lluvias tanto en los taludes como en bermas y plataformas superiores.

- Se acondicionarán los préstamos y vertederos utilizados durante las obras.

- Realizar un seguimiento de las siembras y plantaciones que se efectúen, así como de las operaciones de mantenimiento que se prevean, en el que se controle su correcta ejecución y la idoneidad de las plantas y semillas suministradas. Se realizará un informe trimestral en el que se refleje la evolución de las plantaciones y siembras realizadas.

- Garantizar que toda medida correctora esté ejecutada en su totalidad con anterioridad a la emisión del acta de recepción provisional de obra.

ARTICULO 105.- MEDICIÓN Y ABONO

105.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del P.C.A.G.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Dirección de la obra sobre el particular.

105.2.- ABONO DE LAS OBRAS

105.2.1.- Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del R.G.C., Cláusulas 46 y siguientes del P.C.A.G. y Artículo 5º del Decreto 462/71, de 11 de marzo, apartado uno.

105.2.2.- Anualidades

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 152 del R.C.G. y en la Cláusula 53 del P.C.A.G.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Éste podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la Cláusula 53 del P.C.A.G.

105.2.3.- Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del P.C.A.G.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha Cláusula, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

105.2.4.- Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del P.C.A.G.

Además de lo que se prescribe en dicha Cláusula, las partidas alzadas de abono íntegro deberán incluirse en los Cuadros de Precios del proyecto.

105.2.5.- Tolerancias

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea determinadas tolerancias en la cantidad de unidades de obra, caso de las diferencias de medición entre unidades que se miden previa y posteriormente a su empleo y análogos, el Contratista tendrá derecho al abono de la obra realmente realizada, hasta el límite fijado por la tolerancia prevista, no siendo el abono en ningún caso las cantidades que excedan de dicho límite.

105.2.6.- Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3, correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el art. 104.13 referente a una unidad de obra, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la adjudicación.

Todas las unidades de obra de este Pliego, y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

105.2.7.- Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2 servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las

partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

105.2.8.- Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra no prevista en los Cuadros de Precios se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

105.2.9.- Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 (que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio) y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

105.3.- OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones, infraestructuras o desvíos provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del R.G.C.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

ARTICULO 106.- OFICINA DE OBRA

Como complemento de la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación en Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, se prescribe la obligación por parte del Contratista, si fuera necesario, de poner a disposición del Ingeniero Director, las dependencias suficientes (dentro de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras.

En particular, se suministrará agua y energía a las instalaciones de la Dirección de obra (directas o de una eventual asistencia técnica para control de la obra, incluso laboratorio), tanto en lo que respecta a oficinas e instalaciones administrativas, como a laboratorio.

ARTICULO 107.- RECEPCIONES

107.1.- GENERALIDADES

Si de las comprobaciones efectuadas los resultados no fueran satisfactorios, la Administración si lo cree oportuno, dará por recibida la obra recogiendo en el Acta las incidencias y figurando la forma en que deben subsanarse las deficiencias, o por el contrario retrasará la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras, dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento. En el primero de los casos será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuran en el Acta de recepción como pendientes de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

Si el resultado de las pruebas fuese satisfactorio y las obras se hallasen terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

ARTICULO 108.- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como seguridad y salud en el trabajo 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.

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 ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de este 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.

El Pliego de Condiciones incluido en el Estudio de Seguridad y Salud que figura en el presente proyecto tiene carácter contractual, y, es por lo tanto, de obligado cumplimiento para las obras aquí definidas. Asimismo, dicho Pliego quedará complementado por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. De existir contradicciones entre ambos, prevalecerán las condiciones más restrictivas.

Las unidades medidas y valoradas en el presupuesto de Seguridad y Salud se consideran adicionales a las mínimas exigibles para la realización de las unidades de obra, retribuíbles bajo el concepto de costes indirectos.

ARTICULO 109.- PUBLICIDAD

Queda totalmente prohibida la publicidad tanto del Contratista como de proveedores, suministradores, subcontratistas o cualesquiera otros colaboradores.

Los suministros no exhibirán adhesivos u otros elementos que puedan considerarse constitutivos de publicidad, debiendo ser retirados los que puedan existir una vez hayan llegado a obra.

Tan sólo se admitirán los elementos necesarios para garantizar la adecuada trazabilidad de las piezas, y ello a ser posible en zonas no visibles directamente una vez puestas en obra.

ARTICULO 110.- ACCESO A LA OBRA

La Dirección de obra y sus colaboradores acreditados, bien de la propia Administración, bien de una eventual asistencia técnica para vigilancia y control de la obra, tendrán libre acceso a cualquier parte de la obra o de sus instalaciones auxiliares, excluyéndose únicamente las dependencias administrativas (salvo el o los despachos habilitados para la Dirección de obra, y las instalaciones sanitarias), debiendo facilitar dicho acceso tanto el Contratista como cualquiera de sus colaboradores.

El Contratista es responsable de limitar el acceso de toda persona ajena a la obra que no tenga autorización expresa de la Dirección de obra. También estará obligado a señalizar expresamente los caminos de acceso de la obra indicando la circunstancia anterior.

El Contratista de la obra asumirá directamente las responsabilidades derivadas del incumplimiento de la limitación y señalización de accesos a instalaciones y a la obra.

PARTE 2ª.- MATERIALES BASICOS

ARTICULO 201.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

201.1.- DEFINICIÓN

Según al apartado 71.3.2.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", el agua de amasado está constituida, fundamentalmente, por la directamente añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

El agua añadida directamente a la amasada se medirá por peso o volumen, con una tolerancia del ±1%. En el caso de amasadoras móviles (camiones hormigonera) se medirá con exactitud cualquier cantidad de agua de lavado retenida en la cuba para su empleo en la siguiente amasada. Si esto es prácticamente imposible, el agua de lavado deberá ser eliminada antes de cargar la siguiente amasada del hormigón.

El agua total se determinará con una tolerancia del ±3% de la cantidad total prefijada.

Se debe diferenciar el agua para hormigones pretensados con armaduras pretesas e inyecciones de cemento o morteros para protección de armaduras postesas, el cual según el artículo 35.4.- Productos de inyección, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", no debe contener más de 300 mg/l de ión cloruro ni más de 200 mg/l de ión sulfato.

201.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

201.3.- EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

201.4.- ESPECIFICACIONES

La especificaciones del agua queda recogidas en el artículo 27º.- Agua, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234) ≥ 5

- Sustancias disueltas (UNE 7130) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

- Sulfatos, expresados en SO4 = (UNE 7131), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m)

≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)

- Ión cloruro, Cl- (UNE 7178):

a) para hormigón pretensado ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)

b) para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración ≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)

- Hidratos de carbono (UNE 7132) 0

- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)

≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

Realizándose la toma de muestras según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas. Además se deberá cumplir que el valor de densidad del agua reciclada no supere el valor 1,3 g/cm3 y que la densidad del agua total no supere el calor de 1,1 g/cm3.

La densidad del agua reciclada está directamente relacionada con el contenido en finos que aportan al hormigón, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$M = ((1-da)/(1+df)) \cdot df$$

donde:

M Masa de finos presente en el agua, en g/cm3.

da Densidad del agua en g/cm3.

df Densidad del fino, en g/cm3.

En relación con el contenido de finos aportado al hormigón, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado 31.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)". Para el cálculo del contenido de finos que se aporta en el agua reciclada, se puede considerar un valor de df igual a 2,1 g/cm3, salvo valor experimental obtenido mediante determinación en el volumenómetro de Le Chatelier, a partir de una muestra desecada en estufa y posteriormente pulverizada hasta pasar por el tamiz 200 µm.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta también lo previsto en el apartado 31.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"

201.5.- CONTROL

Según el artículo 85.- criterios específico para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)". Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro. En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27º con una periodicidad semestral.

201.6.- CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El no cumplimiento de la totalidad de las especificaciones será condición suficiente para considerar el agua como no apta.

201.7.- MEDICION Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará según la unidad de obra de que forme parte.

ARTICULO 202.- CEMENTOS

202.1.- DEFINICIÓN

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2.- CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los

valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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.

En este artículo será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC)

202.3.- DENOMINACIONES

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la Instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

Anejo 1. Cementos sujetos al marcado CE.

Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

Los tipos de cementos a utilizar en el presente Proyecto serán:

– Cemento CEM II/A-L 32,5 y 42,5 en lechadas y morteros, estabilización de suelos, hormigones en masa y hormigones armados.

202.4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros. El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo o en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

202.5.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

202.6.- CONTROL DE CALIDAD

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.

Adicionalmente, si así lo establece el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Director de las Obras podrán fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear en obras de carretera no sea superior a dos partes por millón ($\geq$ 2 ppm) del peso seco del cemento.

202.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

202.8.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que forme parte.

ARTICULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

211.1.- DEFINICIÓN

Se definen como betunes asfálticos (de acuerdo con la norma UNE-EN 12597) 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, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente. Condiciones generales

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).

- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego

211.2.- CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2. 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. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

211.3.- DENOMINACIONES

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

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la siguiente tabla (211.1):

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

211.4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

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

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 dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras. Deberán 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 º C).

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 considere 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 las tablas 211.2.a y 211.2.b.

211.5.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2. El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá 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 correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).

- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):

  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).
  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
  - Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):
    - penetración retenida (norma UNE-EN 1426).
    - incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).
    - cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).
  - Fragilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

211.6.- CONTROL DE CALIDAD

211.6.1.- Control de recepción

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. 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. De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (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 (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.6.2.- 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 211.7 de este 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) (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 (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.6.3.- Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, 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.

211.7.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, 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 las tablas 211.2.a y 211.2.b.

211.8.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50/70	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25ºC		1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo 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
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TABLA 211.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25ºC		1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50	≥ 50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≤ 10	≤ 10	≤ 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De + 0,1 a +1,5	De + 0,1 a +1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	TBR	≤ -8	≤ -12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 245	≥ 235	≥ 235
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

ARTICULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

214.1.- 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 los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

214.2.- CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

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. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

214.3.- DENOMINACIONES

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

C	% ligante	B	P	F	C. rotura	aplicación

Donde:

C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.

% ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).

B indicación de 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 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm (fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).

C.rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (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.

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.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

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

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

214.4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y 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. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán 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 (7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

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 aplicación en obra o mezclador, deberán estar 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 considere 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 las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b.

214.5.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos: - Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Fecha de fabricación y de suministro.

- Identificación del vehículo que lo transporta.

- Cantidad que se suministra.

- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.

- Nombre y dirección del comprador y del destino.

- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá 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 EN 13808.

- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.

- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:

  - Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).

  - Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNEEN 13614).

  - Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).

- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):

  - Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).

  - Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).

  - Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):

  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).

  - Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).

  - Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

214.6.- CONTROL DE CALIDAD

214.6.1.- Control de recepción

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. 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.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con 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 realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).

- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).

- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).

- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).

- Tamizado (norma UNE-EN 1429).

- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

214.6.2.- Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. 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, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).

- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).

- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).

- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).

- Tamizado (norma UNE-EN 1429).

- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1). Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

214.6.3.- Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y/o almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, 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 emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7 d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

214.6.4.- Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b.

214.7.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

TABLA 214.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original						
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 [1] *Clase 3*	70-155 [3] *Clase 3*	70-155 [4] *Clase 3*	110-195 *Clase 4*	110-195 *Clase 4*	110-195 [6] *Clase 4*	> 170 *Clase 5*
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 *Clase 6*	58-62 *Clase 6*	58-62 *Clase 6*	58-62 *Clase 6*	48-52 *Clase 4*	58-62 *Clase 6*	58-62 *Clase 6*
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 10,0 *Clase 6*	5-15 *Clase 7*	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40ºC)	12846-1	s	40-130 [2] *Clase 4*	40-130 [2] *Clase 4*	40-130 [2] *Clase 4*	15-70 [5] *Clase 3*	15-70 [5] *Clase 3*	15-70 [7] *Clase 3*	15-70 [8] *Clase 3*
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*

[1] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH
[2] Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)
[3] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER
[4] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR
[5] Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.
[6] Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC
[7] Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada
[8] Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

TABLA 214.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual						
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)									
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 330 (9) *Clase 7*	≤ 50 (10) *Clase 2*	≤ 330 (9) *Clase 7*	≤ 330 *Clase 7*	≤ 330 *Clase 7*	≤100 *Clase 3*	≤ 330 *Clase 7*
PENETRACIÓN 15ºC	1426	0,1mm				> 300 (11) *Clase 10*	> 300 (11) *Clase 10*		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35 (9) *Clase 8*	≥ 50 *Clase 4*	≥ 35 (9) *Clase 8*	≥ 35 (11) *Clase 8*	≥35 (11) *Clase 8*	≥ 43 *Clase 6*	≥ 35 *Clase 8*
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 220 (9) Clase 5	≤ 50 *Clase 2*	≤ 220 (9) Clase 5	≤ 220 Clase 5	≤ 270 Clase 6	≤100 *Clase 3*	≤ 270 Clase 6
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35 (9) *Clase 8*	≥ 50 *Clase 4*	≥ 35 (9) *Clase 8*	≥ 35 *Clase 8*	≥ 35 *Clase 8*	≥ 43 *Clase 6*	≥ 35 *Clase 8*

DV: Valor declarado por el fabricante
(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 ºC (Clase 6)
(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro
(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15ºC de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 ºC (Clase 9)

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original		
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 [1] *Clase 3*	70-155 [3] *Clase 3*	110-195 [4] *Clase 4*
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 *Clase 6*	58-62 *Clase 6*	58-62 *Clase 6*
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*	≤ 2,0 *Clase 2*
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40ºC)	12846-1	s	40-130 [2] *Clase 4*	40-130 [2] *Clase 4*	15-70 [5] *Clase 3*
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*	≤ 0,1 *Clase 2*
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*	≤ 10 *Clase 3*
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*	≥ 90 *Clase 3*

[1] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

[2] Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

[3] Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

[4] Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

[5] Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	**UNE-EN**	**UNIDAD**	**Ensayos sobre el ligante residual**		
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25ºC	**1426**	**0,1mm**	≤ 330 [6] *Clase 7*	≤ 50 [7] *Clase 2*	≤ 100 *Clase 3*
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	**1427**	**ºC**	≥ 35 [6] *Clase 8*	≥ 55 *Clase 3*	≥ 50 *Clase 4*
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	**13588**	**J/cm²**	≥ 0,5 *Clase 6*	≥ 0,5 *Clase 6*	≥ 0,5 *Clase 6*
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25ºC	**13398**	**%**	DV *Clase 1*	≥ 50 *Clase 5*	≥ 50 *Clase 5*
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25ºC	**1426**	**0,1mm**	≤ 220 [6] Clase 5	≤ 50 *Clase 2*	≤ 100 *Clase 3*
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	**1427**	**ºC**	≥ 43 [6] *Clase 6*	≥ 55 *Clase 3*	≥ 50 *Clase 4*
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	**13588**	**J/cm²**	≥ 0,5 *Clase 6*	≥ 0,5 *Clase 6*	≥ 0,5 *Clase 6*
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25ºC	**13398**	**%**	≥ 50 *Clase 5*	DV *Clase 1*	DV *Clase 1*

DV: Valor declarado por el fabricante

[6] Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 ºC (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 ºC (Clase 4).

[7] Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

ARTICULO 239.- ADITIVOS PARA HORMIGONES

239.1.- DEFINICIÓN

Según al artículo 29º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretesas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de ésta. En cualquier caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6% en volumen, medido según la UNE EN 12350-7.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 31.1 de la EHE-08

239.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

239.3.- EQUIPOS.

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

239.4.- ESPECIFICACIONES

Se consideran fundamentalmente los cinco tipos de aditivos que se recogen en la tabla siguiente.

Tipos de aditivos

TIPO DE ADITIVO	FUNCIÓN PRINCIPAL
Reductores de agua / Plastificantes	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / Superplastificantes	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / Aceleradores, retardadores	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.

Los aditivos de cualquiera de los cinco tipos descritos anteriormente deberán cumplir la UNE EN 934-2.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal de entre las indicadas en la tabla anterior.

Salvo indicación previa en contra de la Dirección Facultativa, el Suministrador podrá emplear cualquiera de los aditivos incluidos en la Tabla anterior La utilización de otros aditivos distintos a los contemplados en este artículo, requiere la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

La utilización de aditivos en el hormigón, una vez en la obra y antes de su colocación en la misma, requiere de la autorización de la Dirección Facultativa y el conocimiento del Suministrador del hormigón.

239.4.1.- Plastificantes

Se definen como plastificantes aquellos productos añadidos durante el amasado del hormigón con el fin de poder reducir la cantidad de agua para una consistencia determinada.

Aumentarán la resistencia del hormigón al disminuir la relación agua cemento, manteniendo la misma consistencia.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

La dosificación se hará según ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

239.4.2.- Retardadores de fraguado

Se definen como retardadores de fraguado aquellos productos añadidos durante el envasado del hormigón con el fin de aumentar el período de fraguado normal del hormigón.

El Director de Obra fijará las condiciones generales a cumplir por el producto en función del elemento en que se va a utilizar.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteraciones.

La dosificación se hará según ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

239.4.3.- Productos de curado

Se definen como productos de curado aquellos que aplicados al hormigón, en forma de recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, impermeabilizan la superficie del mismo evitando la pérdida de agua durante el fraguado y endurecimiento.

Los productos filmógenos o análogos que se utilicen como productos de curado formarán una película sobre la superficie del hormigón que al menos permanecerá intacta durante siete días (7 días) después de ser aplicada no perjudicando al hormigón ni desprendiendo vapores nocivos.

Han de ser de color claro, preferiblemente blancos, de fácil manejo y extendido.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

La dotación por metro cuadrado será fijada por el Director de Obra de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra que estudia la durabilidad de la capa así como la posible reacción con los elementos del hormigón.

239.4.4.- Aireantes

Se definen como aireantes aquellos productos que se añaden durante el amasado del hormigón con el fin de crear multitud de pequeñas burbujas de aire o gas, de quince centésimas de milímetro (0'15 mm) a un milímetro (1 mm) de diámetro, que al quedar ocluidas en la masa del hormigón mantienen su plasticidad para menores relaciones de agua/cemento.

Han de ser compuestos inorgánicos, prohibiéndose la utilización de compuestos orgánicos y todos aquellos productos que contengan azufre en cualquiera de sus formas.

Aumentará la resistencia de los hormigones fabricados con el producto cuando la dosificación sea inferior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m3). Para hormigones con una dosificación mayor se admite que disminuya la resistencia un cinco por ciento (5 %).

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

Se atenderá para su empleo las instrucciones dadas por la casa suministradora del producto.

La proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4 %), en peso, de la cantidad de cemento utilizada en la dosificación del hormigón.

El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.

El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

En el control de recepción, los ensayos se realizarán según las normas indicadas en este artículo para el cloruro cálcico.

Se analizará en cada partida, que el porcentaje de exudación de agua que se produce en el hormigón fabricado con el producto no pase del 65 % de la que se produce en el hormigón sin el producto fabricado según dicha norma. Asimismo se comprobará que la resistencia a compresión es superior al ochenta por ciento (80 %) del hormigón fabricado según las especificaciones de dicha norma.

Se realizará un ensayo de resistencia utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente van a utilizarse en obra comprobándose que, si el hormigón tiene una dosificación no superior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m3) la resistencia no es inferior al hormigón sin aireante y que, si la dosificación es superior su pérdida de resistencia es inferior al cinco por ciento (5 %).

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo del producto.

239.5.- CONTROL

Según el artículo 85.- criterios específico para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)". La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo anterior de especificaciones.

En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en las especificaciones anteriores, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

239.6.- CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El no cumplimiento de la totalidad de las especificaciones será condición suficiente para considerar el agua como no apta.

239.7.- MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTICULO 240.- ACERO EN BARRAS CORRUGADAS

240.1.- DEFINICIÓN

Según el artículo 32.2- Barras y rollos de acero corrugado soldable, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", solo podrán emplearse barras corrugadas soldables que sean conformes con la UNE-EN 10080.

240.2.- CONDICIONES GENERALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE-EN 10080:

6 – 8 - 10 – 12 – 14 – 16 – 20 – 25 – 32 y 40 mm

Salvo en el caso de mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía, se procurará evitar el empleo del diámetro de 6 mm cuando se aplique cualquier proceso de soldadura, resistente o no resistente, en la elaboración o montaje de la armadura pasiva.

Los productos de acero para armaduras pasivas no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Se entiende por diámetro nominal de un producto de acero el número convencional que define el círculo respecto al cual se establecen las tolerancias. El área del mencionado círculo es la sección nominal.

Se entiende por sección equivalente de un producto de acero, expresada en centímetros cuadrados, el cociente de su peso en Newtons por 0,077 (7,85 si el peso se expresa en gramos) veces su longitud en centímetros. El diámetro del círculo cuya área es igual a la sección equivalente se denomina diámetro equivalente. La determinación de la sección equivalente debe realizarse después de limpiar cuidadosamente el producto de acero para eliminar las posibles escamas de laminación y el óxido no adherido firmemente.

Se considera como límite elástico del acero para armaduras pasivas, fy, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

En la tabla siguiente se definen los tipos de acero corrugado:

Tabla 32.2.a Tipos de acero corrugado

Tipo de acero		Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, f_y (N/mm2) (1)		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, f_s (N/mm2) (1)		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, $\varepsilon_{u.5}$ (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%)	acero suministrado en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	acero suministrado en rollo (3)	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación f_s/f_y (2)		≥ 1,05	≥ 1,05	$1,20 \le f_s/f_y \le 1,35$	$1,15 \le f_s/f_y \le 1,35$
Relación $f_{y\ real}/f_{y\ nominal}$		–	--	≤ 1,20	≤ 1,25

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenidos en cada ensayo.

(3) En el caso de aceros corrugados procedentes de suministros en rollo, los resultados pueden verse afectados por el método de preparación de la muestra para su ensayo, que deberá hacerse conforme a lo indicado en el Anejo 23. Considerando la incertidumbre que puede conllevar dicho procedimiento, pueden aceptarse aceros que presenten valores característicos de εmáx que sean inferiores en un 0,5% a los que recoge la tabla para estos casos.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, las barras deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles de la Tabla siguiente

Tabla 32.2.b Diámetro de los mandriles

Doblado-desdoblado α = 90° β = 20º		
$d \le 16$	$16 < d \le 25$	$d > 25$
5 d	8 d	10 d

donde:

d Diámetro nominal de barra, en mm.

α Ángulo de doblado.

β Ángulo de desdoblado.

Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-desdoblado, se podrá realizar el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberán emplearse los mandriles especificados en la tabla siguiente

Tabla 32.2.c Diámetro de los mandriles

Doblado simple α= 180º	
d≤ 16	d> 16
3 d	6 d

donde:

d Diámetro nominal de barra, en mm.

α Ángulo de doblado.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad (B400SD y B500SD) deberán cumplir los requisitos de la tabla siguiente en relación con el ensayo de fatiga según UNE-EN ISO 15630-1, así como los relativos al ensayo de deformación alternativa, según UNE 36065 EX.

Tabla 32.2.d Especificación del ensayo de fatiga

Característica	B400SD	B500SD
Número de ciclos que debe soportar la probeta sin romperse.	≥ 2 millones	
Tensión máxima, $\sigma_{máx}$= 0,6 fy nominal (N/mm^2)	240	300
Amplitud, $2\sigma_a = \sigma_{máx} - \sigma_{mín}$ (N/mm^2)	150	
Frecuencia, *f* (Hz)	$1 \leq f \leq 200$	
Longitud libre entre mordazas, (mm)	≥ 14 d ≥ 140 mm	

donde:

d Diámetro nominal de barra, en mm.

Tabla 32.2.e Especificación del ensayo de deformación alternativa

Diámetro nominal (mm)	Longitud libre entre mordazas	Deformaciones máximas de tracción y compresión (%)	Número de ciclos completos simétricos de histéresis	Frecuencia *f* (Hz)
d ≤ 16	5 d	± 4	3	$1 \leq f \leq 3$
16 < d ≤ 25	10 d	± 2,5		
d > 25	15 d	±1,5		

donde:

d diámetro nominal de barra, en mm.

Las características de adherencia del acero podrán comprobarse mediante el método general del anejo C de la UNE EN 10080 o, alternativamente, mediante la geometría de corrugas conforme a lo establecido en el método general definido en el apartado 7.4 de la UNE EN 10080. En el caso de que la comprobación se efectúe mediante el ensayo de la viga, deberán cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

– Diámetros inferiores a 8 mm:

τ bm ≥ 6,88

τ bu ≥ 11,22

– Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

τ bm ≥ 7,84 - 0,12φ

τ bu ≥ 12,74 - 0,19φ

– Diámetros superiores a 32 mm:

τ bm ≥ 4,00

τ bu ≥ 6,66

donde τ bm y τ bu se expresan en N/mm² y φ en mm.

Hasta la entrada en vigor del marcado CE, en el caso de comprobarse las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, los aceros serán objeto de certificación específica elaborada por un laboratorio oficial o acreditado conforme a la UNE-EN ISO/IEC 17025 para el referido ensayo. En el certificado se consignarán obligatoriamente, además de la marca comercial, los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos para el caso de suministro en forma de barra recta, con indicación expresa de que en el caso de suministros en rollo la altura de corruga deberá ser superior a la indicada en el certificado más 0,1 mm en el caso de diámetros superiores a 20 mm ó más 0,05 mm en el resto de los casos. Además, se incluirá la información restante a la que se refiere el anejo C de la UNE EN 10080.

Por su parte, en el caso de comprobarse la adherencia por el método general, el área proyectada de las corrugas (f_R) o, en su caso, de las grafilas (f_P) determinadas según UNE-EN ISO 15630-1, deberá cumplir las condiciones de la tabla siguiente.

Tabla 32.2.2.f Área proyectada de corrugas o de grafilas

d (mm)	≤ 6	8	10	12 - 16	20-40
f_R o f_P (mm), en el caso de barras	≥ 0,039	≥ 0,045	≥ 0,052	≥ 0,056	≥ 0,056
f_R o f_P (mm), en el caso de rollos	≥ 0,045	≥ 0,051	≥ 0,058	≥ 0,062	≥ 0,064

La composición química, en porcentaje en masa, del acero deberá cumplir los límites establecidos en la tabla 32.2.2.h, por razones de soldabilidad y durabilidad.

Tabla 32.2.2.h Composición química (porcentajes máximos, en masa)

Análisis	C (1)	S	P	N (2)	Cu	C_{eq} (*)
Sobre colada	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Sobre producto	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

(1) Se admite elevar el valor límite de C en 0,03%, si Ceq se reduce en 0,02%.
(2) Se admiten porcentajes mayores de N si existe una cantidad suficiente de elementos fijadores de N.

En la anterior tabla, el valor de carbono equivalente, C_{eq}, se calculará mediante:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

donde los símbolos de los elementos químicos indican su contenido, en tanto por ciento en masa.

240.3.- PROCESOS DE ELABORACIÓN, ARMADO Y MONTAJE DE LAS ARMADURAS PASIVAS

El proceso de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas se realizará acorde con lo detallado en el artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

240.3.1.- Suministro del Acero

Cada partida de acero se suministrará acompañado de la correspondiente hoja de suministro, que deberán incluir su designación y cuyo contenido mínimo deberá ser conforme con lo indicado en el Anejo nº 21.- “Documentación de suministro y control”, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Cuando esté en vigor el marcado CE, la identificación del acero incluido en cada partida, se efectuará de conformidad con lo contemplado para la misma en la correspondiente versión de UNE EN 10080. Mientras no esté en vigor el marcado CE para los productos de acero, cada partida de acero deberá acompañarse de una declaración del sistema de identificación que haya empleado el fabricante, de entre los que permite la UNE EN 10.080 que, preferiblemente, estará inscrito en la Oficina de Armonización del Mercado Interior, de conformidad con el Reglamento 40/94 del Consejo de la Unión Europea, de 20 de diciembre de 1993, sobre la marca comunitaria.

La clase técnica se especificará por cualquiera de los métodos incluidos en el apartado 10 de la UNE EN 10080 (como por ejemplo, mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas). Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el referido apartado y que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, adicionales o alternativos a los contemplados en esta Instrucción, el fabricante deberá indicarlos.

Cuando las barras se coloquen en capas horizontales separadas, las barras de cada capa deberán situarse verticalmente una sobre otra, de manera que el espacio entre las columnas de barras resultantes permita el paso de un vibrador interno.

240.3.2.- Almacenamiento y Gestión de los Acopios

Las instalaciones de ferralla dispondrán de áreas específicas para el almacenamiento de las partidas de productos de acero recibidos y de las remesas de armadura o ferralla fabricadas, a fin de evitar posibles deterioros o contaminaciones de las mismas, preferiblemente en zonas protegidas de la intemperie.

Se dispondrá de un sistema, preferentemente informatizado, para la gestión de los acopios que permita, en cualquier caso, conseguir la trazabilidad hasta el fabricante del acero empleado, para cualquiera de los procesos desarrollados en la instalación de ferralla.

No deberá emplearse cualquier acero que presente picaduras o un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entiende que se cumplen dichas circunstancias cuando la sección afectada no es inferior al uno por ciento de la sección inicial.

240.3.3.- Suministro de las Armaduras Elaboradas y Ferralla Armada

Las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

Se suministrarán a la obra acompañada de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad del acero, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas, de acuerdo con el despiece al que hace referencia el punto 69.3.1.

Además, deberán ir acompañadas de la documentación a la que se hace referencia en el Artículo 88º de la Instrucción de hormigón Estructural EHE-08.

240.3.4.- Transporte y Almacenamiento

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, la ferralla armada o, en su caso, las barras o los rollos de acero corrugado, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificados para garantizar la necesaria trazabilidad.

240.4.- CONTROL DEL ACERO

Según el artículo 87- Control del Acero, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", la conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE-08.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad se podrá efectuar mediante:

a) La posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19.- Niveles de garantía y requisitos para el reconocimiento oficial de los distintivos de calidad, de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

b) La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:

- Suministros de menos de 300 t:

  Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.

  Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

  - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el apartado 32.1 de la EHE-08
  - Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el apartado 32.2 de la EHE-08, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
  - Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en el apartado 32.2 de la EHE-08, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
  - Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del artículo 32º de la EHE-08.

- Suministros iguales o superiores a 300 t:

En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a

cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

%C ensayo = % C certificado ± 0,03

%Ceq ensayo = % Ceq certificado ± 0,03

%P ensayo = % P certificado ± 0,008

%S ensayo = % S certificado ± 0,008

%N ensayo = % N certificado ± 0,002

Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad respecto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el apartado 32.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"
- Comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el apartado 32.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado indicado en 32.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
- Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento en rotura cumplen las especificaciones de esta Instrucción.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones indicadas en el artículo 32º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

c) En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1. de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

d) En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del artículo 32º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

240.5.- CONFORMIDAD DEL PRODUCTO

El control de recepción de los productos tiene por objeto comprobar que sus características técnicas cumplen lo exigido en el proyecto.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación de que los valores cumplimiento de las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en esta la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"

En otros casos, el control de recepción de los productos comprenderá:

a) el control de la documentación de los suministros que llegan a la obra, realizado de acuerdo con el artículo 79.3.1.- Control documental de los suministros de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"

b) en su caso, el control mediante distintivos de calidad, según el apartado 79.3.2.- Control de recepción mediante distintivos de calidad, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"

c) en su caso, el control mediante ensayos, conforme con el apartado 79.3.3.- Control de recepción mediante ensayos, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)"

El capítulo XVI de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", recoge unos criterios para comprobar la conformidad con la Instrucción de los productos que se reciben en la obra. Análogamente, también recoge los criterios para la comprobación, en su caso, de la conformidad antes de su transformación, de los productos que pueden ser empleados para la elaboración de aquéllos.

La Dirección Facultativa, en uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre las remesas o las partidas de productos suministrados a la obra o sobre los empleados para la elaboración de los mismos.

240.6.- MEDICION Y ABONO

La medición y abono del acero para las armaduras pasivas se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

ARTICULO 287.- MADERA

287.1.- CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas; y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

287.2.- FORMA Y DIMENSIONES

Las tablas para los moldes han de tener un espesor no inferior a 2,5 cm después de maquinadas y serán cepilladas.

Tolerancias:

- Longitud nominal ..... + 50 mm
  - 25 mm
- Anchura nominal..... ± 2 mm
- Espesor .....± 0,3 mm
- Rectitud de aristas .....± 2 mm/m
- Ángulos .....± 1°

La forma y dimensiones de la madera serán, en definitiva, las adecuadas para garantizar, en cada caso, su resistencia y cubrir el posible riego de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de siena, de aristas vivas y llenas.

TABLEROS DE MADERA:

Tablero de madera que proviene de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.

No ha de tener signos de putrefacción, carcomas, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.

Se pueden admitir grietas superficiales producidas por la desecación que no afecten a las características de la madera.

Peso específico aparente (UNE 56-531) (P) ..... 0,40 <= P <= 0,60 T/m³
Contenido de humedad (UNE 56-529) ..... <= 15%
Higroscopicidad (UNE 56-532)..... Normal
Coeficiente de contracción volumétrica (UNE 56-533) (C) .. 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficiente de elasticidad ..... Aprox. 150000 kg/cm²
Dureza (UNE 56-534).....<= 4
Resistencia a la compresión (UNE 56-535):
- En la dirección paralela a las fibras..... >= 300 kg/cm²
- En la dirección perpendicular a las fibras ..... >= 100 kg/cm²
Resistencia a la tracción (UNE 56-538):
- En la dirección paralela a las fibras..... >= 300 kg/cm²
- En la dirección perpendicular a las fibras ..... >= 25 kg/cm²
Resistencia a la flexión (UNE 56-537)..... >= 300 kg/cm²
Resistencia al esfuerzo cortante ..... >= 50 kg/cm²
Resistencia al agrietado (UNE 56-539) ..... >= 15 kg/cm²
Tolerancias:
- Flecha..... ± 5 mm/m
- Torsión..... ± 2º

TABLEROS DE AGLOMERADO DE MADERA:

Tablero de fibras lignocelulósicas aglomeradas en seco por medio de resinas sintéticas y prensado en caliente.

Ha de estar fregado con papel de lija por ambas caras.

No ha de tener defectos superficiales.

Peso específico..... >= 650 kg/m³
Módulo de elasticidad:
- Mínimo ..... 21000 kg/cm²
- Medio ..... 25000 kg/cm²
Humedad del tablero ..... >= 7%
<= 10%
Hinchamiento en:
- Espesor ..... <= 3%
- Longitud ..... <= 0,3%
- Absorción de agua..... <= 6%
Resistencia a la tracción perpendicular en las caras.....>= 6 kp/cm²
Resistencia al arrancado de tornillos:
- A la cara .....>= 140 kp
- Al canto .....>= 115 kp

287.3.- MADERA PARA ENTIBACIONES Y MEDIOS AUXILIARES

La madera para entibaciones y medios auxiliares será la destinada a las entibaciones en obras subterráneas en zanjas y pozos, en apeos, cimbras, andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en las obras a que se refiere este proyecto.

Además de los estipulado en el apartado 286.1 de este Pliego, la madera para entibaciones y medios auxiliares deberá tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Se emplearán maderas sana, con exclusión de alteraciones por pudrición aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Las tensiones de trabajo máximas admisibles paralelamente a las fibras serán las siguientes:

MADERA	TRACCION (Kp/cm^2)	COMPRESION (Kp/cm^2)	TANGENCIAL (Kp/cm^2)
Roble y haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

287.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

ARTICULO 290.- GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

290.1.- DEFINICIÓN

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318.

A los efectos de este artículo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), georred (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son las siguientes:

- Filtración (F), retener las partículas de suelo pero permitiendo el paso de fluidos a través de ellos.

- Separación (S), impedir la mezcla de suelos o materiales de relleno, de características diferentes.

- Refuerzo (R), mejorar las propiedades mecánicas de un suelo u otro material de construcción por medio de sus características tenso-deformacionales.

- Drenaje (D), captar y conducir el agua u otros fluidos a través de ellos y en su plano.

- Protección (P), prevenir o limitar los daños a un elemento o material determinado.

- Relajación de tensiones (STR), permitir pequeños movimientos diferenciales entre capas de firmes y retardar o interrumpir la propagación de fisuras hacia las capas superiores.

290.2.- CONDICIONES GENERALES

290.2.1.- Usos previstos y normativa de aplicación

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNEEN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

La principal función a desempeñar por los geotectiles en el presente proyecto de entre las indicadas en el apartado 290.1 será la de Filtración (F) y Separación (S) y su tipo y características serán en conformidad con lo indicado en el epígrafe 290.2.3 de este artículo.

Las demás aplicaciones de ingeniería civil que puedan presentarse en obras de carretera, deberán determinarse conforme a los criterios de selección que se establecen en las normas referidas en este apartado. 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.

290.2.2.- Propiedades directamente relacionadas con la durabilidad

290.2.2.1.- Resistencia a la intemperie

Se deberá evaluar la resistencia al envejecimiento a la intemperie de los geotextiles y productos relacionados (norma UNE-EN 12224), salvo que vayan a ser recubiertos el mismo día de su instalación. Una vez realizado este ensayo, se determinará la resistencia residual de acuerdo con la norma UNE-EN 12226.

El valor obtenido y la aplicación a que se vaya a destinar el producto, determinarán el período de tiempo durante el cual pueda estar expuesto a la intemperie. Los tiempos máximos de exposición se recogen en la norma UNE-EN que corresponda, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1. En el caso de que un producto no haya sido sometido a este ensayo, deberá recubrirse antes de que transcurran veinticuatro horas (24 h) desde su instalación.

290.2.2.2.- Vida en servicio

Las características de durabilidad relativas a la vida en servicio, se determinarán según la norma correspondiente, de entre las indicadas en el epígrafe 290.2.1 de este artículo, en función de la vida útil que se establezca en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

290.2.3.- Aplicación en sistemas de drenaje

Cuando los geotextiles y productos relacionados se utilicen en sistemas de drenaje, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá, al menos, especificar los valores exigibles para las propiedades que figuran en la norma UNE-EN 13252. Dichas propiedades se indican en la tabla 290.1.

TABLA 290.1 PROPIEDADES A EXIGIR A GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS EMPLEADOS EN SISTEMAS DE DRENAJE (NORMA UNE-EN 13252)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	FUNCIONES		
		FILTRACIÓN	SEPARACIÓN	DRENAJE
RESISTENCIA A TRACCIÓN	UNE-EN ISO 10319	X	X	X
PUNZONADO ESTÁTICO (ensayo CBR)	UNE-EN ISO 12236		X	
RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DINÁMICA	UNE-EN ISO 13433	X		
MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA	UNE-EN ISO 12956	X		
PERMEABILIDAD AL AGUA PERPENDICULARMENTE AL PLANO	UNE-EN ISO 11058	X		
CAPACIDAD DEL FLUJO DE AGUA EN EL PLANO	UNE-EN ISO 12958			X

Además, dependiendo de las condiciones específicas de uso y de acuerdo con lo indicado al respecto en la norma UNE-EN 13252, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer valores para las propiedades de la tabla 290.1 no requeridas con carácter obligatorio por dicha norma, así como para las que se relacionan a continuación:

- Alargamiento a la carga máxima (norma UNE-EN ISO 10319).

- Resistencia a tracción de juntas y costuras (norma UNE-EN ISO 10321). - Características de fricción (normas UNE-EN ISO 12957-1 y UNE-EN ISO 12957-2).

- Fluencia a compresión (norma UNE-EN ISO 25619-1).

- Daño mecánico bajo carga repetida (norma UNE-EN ISO 10722).

- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).

- Espesor del geotextil o producto relacionado (norma UNE-EN ISO 9863-1).

o, para otras que, sin figurar en los listados precedentes, se consideren relevantes para la aplicación particular contemplada.

290.2.4.- Aplicación en construcción de túneles y estructuras subterráneas

290.3.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días (> 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

290.4.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante y de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro y de fabricación.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Designación de la marca comercial y tipo de producto suministrado.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- Condiciones de almacenamiento si fuera necesario.

El etiquetado y marcado CE que deberá 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 correspondiente.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y función prevista.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma UNE-EN correspondiente, indicando valor medio y tolerancia correspondiente a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

El nombre y tipo de geotextil o producto relacionado estarán estampados de forma clara e indeleble en el propio producto, de acuerdo con la norma UNEEN ISO 10320, a intervalos máximos de cinco metros (5 m) para que pueda identificarse una vez eliminado el embalaje. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos, tanto por este Pliego, quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus tolerancias. Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

290.5.- CONTROL DE CALIDAD

290.5.1.- Control de recepción

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado. Para ello se deberá:

– Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado 290.4.

– Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego.

– Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados, se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al Director de las Obras, según se ha indicado en el apartado 290.4 de este artículo.

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.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso y que resulte de aplicar los siguientes criterios:

– Diez mil metros cuadrados (10 000 m²) de material en caso de nivel de seguridad normal.

– Seis mil metros cuadrados (6 000 m²) de material en caso de nivel de seguridad elevado.

Se entiende por nivel de seguridad elevado, a estos efectos, a aquella aplicación para la cual la resistencia a largo plazo es un parámetro significativo o cuando el producto juega un papel decisivo en la seguridad de la construcción y estabilidad de la obra.

El nivel de seguridad a aplicar en cada caso vendrá establecido en los artículos correspondientes de este Pliego.

De cada lote o fracción se tomará un mínimo de:

- Una (1) muestra, en aplicaciones para nivel de seguridad normal.

- Dos (2) muestras, en aplicaciones para nivel de seguridad elevado

Dichas muestras se prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, y se efectuarán, al menos, los siguientes ensayos:

– Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).

– Resistencia a tracción (norma la UNE-EN ISO 10319).

– Punzonado estático (ensayo CBR) (norma UNE-EN ISO 12236), en las aplicaciones que corresponda, según los epígrafes 290.2.3 a 290.2.6.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos.

En caso de no conformidad, el Director de las Obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia.

290.5.2.- Control de acopios y trazabilidad

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del Director de las Obras.

- Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:

o Seis (6) meses, cuando la vida en servicio definida en el epígrafe 290.2.2.2 fuera igual o inferior a cinco (5) años.

o Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas, tanto en este artículo como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán rechazados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos: – Identificación de la obra.

– Localización del tajo.

- Fecha de instalación.
- Número de rollos colocados, por tipo.
- Fecha de fabricación.
- Referencia del albarán de suministro.
- Ubicación de cada uno de los rollos.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en sus características y en la durabilidad.

290.6.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que los geotextiles o productos relacionados no cumplan alguna de las características establecidas en este artículo.

290.7.- 290.7 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los geotextiles y productos relacionados se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego, para la unidad de obra de la que formen parte.

ARTICULO 291.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS

291.1.- CONDICIONES GENERALES

Las características de los materiales no especificados han de ser propuestas por el Contratista la Dirección de la Obra, la cual se reserva el derecho de no aceptarlas si considera que no satisfacen las finalidades para las que están previstas.

Los materiales no especificados que eventualmente lleguen a ser empleados en la obra han de obedecer a las Instrucciones, Normativas y Controles de calidad vigentes.

Los ensayos para determinación del control de calidad de materiales no especificados han de ser efectuados por un laboratorio oficial y según las Instrucciones y Normativas en vigor.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

CAPÍTULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

ARTICULO 300.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- DEFINICIÓN

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como su transporte a lugar de empleo o centro gestor de residuos autorizado.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

– Remoción de los materiales objeto de desbroce.

– Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

Si se retirara tierra vegetal en las operaciones de despeje y desbroce, será acopiada en obra convenientemente para su posterior reutilización.

300.2.- EJECUCION DE LAS OBRAS

300.2.1.- Remoción de los materiales de desbroce

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y ripper) y pala cargadora con ruedas. Para el transporte del material se usará camión con caja basculante.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación de la Dirección Facultativa, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones que a juicio de la Dirección Facultativa sea necesario retirar, podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé la Dirección Facultativa.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, se manejarán de forma adecuada y se almacenarán a disposición de la Administración cuidadosamente separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

300.2.2.- Retirada de los materiales objeto de desbroce

Los subproductos forestales extraídos no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a un centro gestor de residuos autorizado. La tierra vegetal procedente del desbroce será convenientemente acopiada en obra para su posterior reutilización.

300.3.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

300.3.1.- Control de ejecución

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por la Dirección Facultativa durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

300.3.2.- Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en éste Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

300.4.- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El desbroce se ejecutará en toda la zona comprendida entre los límites de expropiación por afección del trazado de la autovía.

El Contratista señalará aquellos árboles y masas arbustivas que queden dentro de la zona a expropiar y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

Estos árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes (a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m. del suelo, con tablones ligados con alambres) y compactación del área de extensión de las raíces, o incluso mediante el vallado de los mismos. Las protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, un Plan con la previsión de medidas y dispositivos de defensa de dichas masas vegetales a respetar indicando además las superficies que van a ser alteradas y la ubicación de los vertederos.

Si un árbol tuviera características singulares, tales como limitaciones en cuanto a la edad y porte radical del ejemplar, se aconseja que se trasplante a un lugar adecuado.

Los árboles que han de derribarse, se procurará que caigan hacia el centro de la zona de desbroce. Cuando haya que procurar evitar daños a otros árboles, construcciones, tráfico, etc., los árboles se irán troceando por su copa y tronco, progresivamente.

Como medidas de precaución y cuidados, y con carácter imprescindible, se evitará:

- Colocar clavos, cuerdas, cables, etc., en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con la maquinaria fuera de los límites previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zonas de raíces.
- Permitir el encharcamiento al pié de ejemplares que no los toleran ni siquiera temporalmente.

Los restos de los desbroces en los alrededores de los arroyos y ríos se amontonarán a una distancia mayor de 3 metros de los mismos y si hubiera que producir la quema de los restos vegetales se cuidará que la ceniza resultante sea retirada para que no terminen en el cauce ni sean arrastrados por el agua.

Aportes de ceniza en cantidades significativas al agua cambian las características físicas y químicas de la misma (turbidez, pH, etc.) sin que se sepan los efectos que esto produce sobre la flora y fauna de la zona.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio de la Dirección Facultativa, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

300.5.- MEDICION Y ABONO

Se abonará según el precio del Cuadro de Precios nº 1.

- m² *Despeje, desbroce y limpieza del terreno hasta 15 cm de profundidad por medios mecánicos, incluso arranque y destoconado de arboles de cualquier diámetro, acopio y cuidado para su uso posterior y transporte de material sobrante a centro gestor de residuos autorizado.*

En esta unidad se incluye el arranque de arbustos, tocones, broza y escombros, el posible aprovechamiento de árboles, su poda, limpieza, almacenamiento y mantenimiento hasta su uso, así como la carga y transporte de los productos sobrantes a un centro gestor de residuos autorizado.

ARTICULO 301.- DEMOLICIONES

301.1.- DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. También se incluye el desmontaje y retirada de cercados metálicos existentes.

Incluye las siguientes operaciones:

– Trabajos de preparación y de protección.

– Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.

– Retirada de los materiales a un centro gestor de residuos autorizado.

301.2.- CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente, aunque a efectos de abono se considera que las demoliciones serán sin clasificar:

– Demolición con máquina excavadora.

– Demolición por fragmentación mecánica.

– Demolición con explosivos.

– Demolición por impacto de bola de gran masa.

– Desmontaje elemento a elemento.

– Demolición mixta.

– Demolición por otras técnicas.

301.3.- ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

– Métodos de demolición y etapas de su aplicación.

– Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.

– Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.

– Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.

– Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.

– Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.

– Cronogramas de trabajos.

– Pautas de control.

– Medidas de seguridad y salud

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

301.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

301.4.1.- Derribo de construcciones

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Ingeniero Director.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra. Permisos cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del contratista.

El Ingeniero Director designará la profundidad de demolición de los cimientos o de los firmes, que como mínimo será de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del apoyo del terraplén o del fondo del desmonte.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m). No se trabajará con viento >60 km/h o con lluvia.

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (N.T.E.-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

301.4.2.- Retirada de los materiales de derribo

El Director de las Obras podrá establecer el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a un centro gestor de residuos autorizado o al lugar que indique el Director de la Obra, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1.

- m³ *Demolición con compresor de obra de fábrica de hormigón en masa o armado, en soleras, cimientos, muros, aletas, etc., incluso empleo de radial para enrases, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.*

Se considera incluido en el precio la maquinaria auxiliar necesaria tales como compresores, martillos, etc y los proyectos de demolición, en su caso, así como la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o centro gestor de residuos autorizado, según ordene el Director de Obra.

CAPÍTULO II. EXCAVACIONES

ARTICULO 321.- EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

321.1.- DEFINICION

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos al lugar de empleo o a un centro gestor de residuos autorizado.

La excavación en zanjas y pozos será **NO CLASIFICADA**.

321.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación en zanjas y pozos será **NO CLASIFICADA**

321.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

El Contratista someterá a la aprobación del Director de la obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Director de la obra. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso según el tipo de terreno que exista, aunque por lo general será adecuado el empleo de retroexcavadora.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Director de la obra.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, lugar de empleo o centro gestor de residuos autorizado. En todo caso el Director de la obra fijará el límite de excavación a partir del cual

la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

2) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

3) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

4) Las excavaciones se entibarán cuando el Director de la obra lo estime necesario.

5) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de la obra.

6) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

7) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

   Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Modificado.

8) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

9) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de la obra.

10) En todas las entibaciones que el Director de la obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

11) La entibación se elevará como mínimo 5 cm. por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Se tendrá en cuenta todo lo dispuesto en el Estudio de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos en esta unidad.

321.4.- MEDICION Y ABONO

El abono se efectuará por m³ en zanjas y pozos y se medirá de acuerdo al perfil teórico indicado en planos, al precio de los Cuadros de Precios.

- m³ *Excavación localizada en zanja y/o pozos en terreno sin clasificar, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación.*

En cimentaciones se medirá el prisma teórico formado por caras verticales, paralelas a las caras de la zapata a una distancia de 1,00 m y limitado por el plano de cimentación y la superficie de la explanación o el terreno natural, si en el área en cuestión no hubiera explanación, más los excesos inevitables autorizados.

En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como la carga y el transporte de producto sobrante a un centro gestor de residuos autorizado, acopio o lugar de empleo.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades.

CAPÍTULO III. RELLENOS

ARTICULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa, no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En particular están incluidos los rellenos especiales que deben realizarse en la zona de conexión entre las obras de fábrica y el terraplén de la carretera, y que constituyen las denominadas “cuñas de transición” cuyo objeto es conseguir una transición continua y suave de la rigidez de la explanada evitando la formación de escalones en los extremos de las obras de fábrica. Las cuñas de transición se realizarán de acuerdo con lo definido en el Documento nº 2.- Planos.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición" tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante.

332.2.- ZONAS DE LOS RELLENOS

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG3.

332.3.- MATERIALES

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados, según el apartado 330.3 del PG3.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados siempre que su CBR (UNE 103 502) correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

332.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

332.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. En concreto se tendrá en cuenta todo lo dispuesto en el Estudio de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos en las unidades de obra de zanjas y movimiento de tierra.

332.5.1.- Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.
Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea. En caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.5.2.- Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado su resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.5.3.- Relleno de zanjas para la instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado. En otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas; la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo, y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Modificado según UNE 103501.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por ciento (100 %) de la del Proctor Modificado, según UNE 103501.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes este objetivo habrá de alcanzarse si es posible. En caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecosto adicional.

332.5.4.- Otras indicaciones

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se han de eliminar los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Se han de eliminar los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.

Las grietas y huecos que haya en el fondo del relleno se han de estabilizar hasta alcanzar una superficie uniforme.

No se ha de extender ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se ha de humedecer hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se ha de desecar mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

Los trabajos se han de hacer de manera que molesten lo mínimo posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

En caso de marcos o pórticos se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en las empujes de uno y otro lado.

No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia prevista.

Se han de suspender los trabajos en caso de lluvia o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

No está permitida la compactación por inundación o chorros de agua.

El material excavado no podrá ser utilizado si tiene componentes agresivos para el hormigón.

Durante la ejecución de las obras el Contratista asegurará la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zona en la que existan corrientes de agua superficiales o subterráneas, se han de derivar las primeras y se han de captar y conducir las segundas fuera de la zona de relleno antes de empezar su ejecución.

Se han de mantener las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar encharcados.

Después de la lluvia no se ha de extender una nueva tongada hasta que la última se haya secado bien, o se ha de escarificar añadiendo la tongada siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, ha de darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Se ha de evitar el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Los rellenos que no se hayan realizado de manera adecuada o en los que se observen asentamientos, se excavarán hasta llegar a una profundidad en la cual el material esté compactado

adecuadamente, volviéndose a rellenar y compactar de modo correcto hasta dejar la superficie lisa y capaz de soportar las cargas que vayan a solicitarla.

En los pasos inferiores, no se ha de proceder al relleno hasta que esté colocada la impermeabilización de la estructura y el hormigón haya adquirido la resistencia necesaria.

El relleno y la compactación se han de hacer abarcando en cada tongada todo el ancho a compactar.

332.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.7.- MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes de los trabajos y los teóricos que resultarán de las secciones tipo, según los precios de los Cuadros de Precios.

- m³ *Relleno localizado en trasdós de aletas o muros, con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.*

El precio incluye el aporte del material, ya sea de la propia excavación previamente extraido o traido de préstamos autorizados.

CAPÍTULO IV. TERMINACIÓN

ARTICULO 342.- FORMACIÓN DE BERMAS

342.1.- DEFINICIÓN

Consiste en la extensión, perfilado y compactado de material granular en el borde de la plataforma de manera que tape los escalones formados por las capas de firme y se consiga una superficie longitudinal de ancho constante.

342.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras de perfilado de la berma podrán ser ejecutarán empleando motoniveladora o manualmente en aquellas zonas que lo exijan debido a los elementos existentes. Cualquier método empleado deberá ser comunicado y aprobado por el Director de la Obra.

El ancho de la berma se adaptará al existente, asegurando una pendiente transversal del cuatro por ciento (4%) hacia el exterior.

El contratista se asegurará de limpiar los materiales sobrantes que pudieran caer sobe la cuneta, que serán transportados a lugar de empleo o vertedero autorizado.

Los trabajos de perfilado de la berma exigirán el corte de al menos el carril del lado de la cuneta sobre la que se esté trabajando, señalizando convenientemente el estrechamiento y estableciendo tráfico alterno mediante señalistas, de manera que se garantice la seguridad vial y la de los trabajadores.

El material sobrante del perfilado se empleará en el relleno de oquedades que hubieran quedado en el talud de la cuneta y para formar la berma en el borde de la plataforma de la carretera, una vez ejecutado el refuerzo de su capa de rodadura.

Tras el perfilado se procecerá a la compactación de la berma, empleando rodillo pequeño o bandeja vibrante, hasta una densidad equivalente al 95% del ensayo próctor modificado.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el artículo 341 del PG3 y en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

342.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición del perfilado de la berma se efectuará por metro (m), por diferencia de PP.KK. de lsobre el eje de la carretera. Se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios como:

- m *Remontado de berma con material procedente de la propia excavación o del refino de cunetas, incluso perfilado y compactado de la superficie resultante y transporte del material desde su lugar de obtención dentro de la traza*

El precio incluye el aporte de material y la retirada y transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo de los materiales sobrantes del perfilado, así como la compactación de la berma.

PARTE 4ª.- DRENAJE

CAPITULO I. CUNETAS

ARTICULO 400.- CUNETAS DE HORMIGON "IN SITU"

400.1.- DEFINICION

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en los planos de Proyecto o en su defecto en la Instrucción de Drenaje Superficial para obras de Carreteras (5.2-I.C.) y en el Proyecto.

Esta Unidad puede incluir las siguientes actividades:

- La preparación y nivelación de la superficie de asiento en cunetas laterales.
- Excavación del emplazamiento en el caso de las cunetas de guarda.
- El hormigonado y su puesta en obra.
- El acabado superficial del hormigón.
- Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

400.2.- MATERIALES

Se estará, en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin prejuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

400.2.1.- Hormigón

El hormigón a utilizar es el hormigón no estructural HNE-20/P/40, y cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la recepción de Cementos.
- Artículo 610 "Hormigones y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (15/20 MPa), a veintiocho (28) días.

400.2.2.- Otros materiales

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

400.3.- EJECUCIÓN

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

400.3.1.- Preparación del lecho de asientos

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras colocar, una capa de suelo seleccionado (artículo 330 "Terraplenes" del presente Pliego) de más de diez centímetros (10) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

400.3.2.- Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de hormigón estructural (EHE), el artículo 630 del presente Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte (¼) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3.- Juntas

Las juntas se dispondrán según figure en los planos o en el Proyecto.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto o que indica el Director de las Obras en su caso.

400.4.- MEDICION Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cúbicos (m³) de hormigón empleado en el revestimiento, considerando la sección prevista en los planos aplicada sobre la longitud a ejecutar. Será de aplicación los precios especificados a continuación de los Cuadros de Precios.

– m³ *Hormigón no estructural HNE-20/P/40 de central, extendido soleras y revestido de cunetas de 10 cm de espesor, incluso con camión bomba, vibrado, regleado y curado con filmógeno, incluso parte proporcional de serrado de juntas y tapes de encofrado*

El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, perfilado previo, colocación de tapes de encofrado, suministro, extendido y vibrado del hormigón, nivelado, curado y serrado de juntas si fuera necesario.

CAPITULO II.- TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

ARTICULO 413.- TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

413.1.- TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN EN MASA

413.1.1.- Definición

Esta unidad comprende la fabricación y puesta en obra de colectores de hormigón, sobre un lecho de asiento previamente preparado.

413.1.2.- Materiales

Tubería

Serán piezas cilíndricas huecas de hormigón en masa, con su superficie interior lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe.

Las tuberías de hormigón en masa tendrán el hormigón del tipo **HM-20**, centrifugado. La forma y dimensiones y las secciones tipo, serán las definidas en los planos. Los diámetros de dichas tuberías varían entre 60 cm y 120 cm, ambos inclusive.

Todos los elementos de la tubería llevarán como mínimo las marcas distintivas siguientes:

a) Marca del fabricante.
b) Diámetro nominal.
c) Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado.

Será de obligado cumplimiento en las características de los materiales, tuberías, uniones y piezas, lo prescrito por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

La tubería del colector será prefabricada de hormigón en masa, con los diámetros que se especifican en los planos.

La recepción en obra se efectuará sometiéndose a las siguientes pruebas:

Prueba de carga

Las tuberías se cargarán linealmente sobre la generatriz superior estando el tubo apoyado en dos generatrices que disten entre sí cinco (5) centímetros. La carga máxima que deberá resistir el tubo en estas condiciones, sin fisuras, será la que corresponda, calculando a razón de seis (6) toneladas por metro cuadrado de proyección horizontal de tubo para los diámetros comprendidos entre cuarenta y cinco (45) y sesenta (60) centímetros.

Prueba de impermeabilidad

Las piezas se someterán a una presión interior de cinco (5) metros de columna de agua, sin que aparezcan pérdidas o manchas de humedad escandalosas.

Prueba de porosidad

Los elementos que así se prueben se mantendrán inmersos en agua durante cuarenta y ocho (48) horas, no pudiendo aumentar el peso después de esta inmersión, más del diez por ciento (10%) sobre el peso del tuvo en seco.

Dispositivos de prueba

El Contratista tendrá libertad de proponer en cualquiera de las tres pruebas exigidas el dispositivo que considere conveniente, debiendo ser aprobado previamente por el Director de las Obras.

Las tolerancias máximas admisibles en los diámetros interiores de los conductos serán del uno por ciento (1%). Los espesores podrán diferir en el dos por ciento (2%). Las longitudes mínimas de las piezas serán de dos (2) metros.

Juntas

Las juntas serán homogéneas en toda su masa y no contendrán partículas sin dispersar. Su superficie estará libre de burbujas, grietas o poros.

Se ajustarán en todo a lo especificado en la norma española UNE-53-590-75.

413.1.3.- Ejecución de las obras

Sobre la zanja terminada y una vez aprobada la rasante se procederá a la colocación de los conductos, previamente colocado sobre la base de la zanja una cama de asiento de hormigón HNE-20.

Las piezas moldeadas con unión de encaje se presentarán perfectamente alineadas, corrigiendo cualquier defecto de la capa de asiento hasta obtener que éste sea perfecto en toda la longitud de la pieza. La ejecución de la junta se hará rejuntándose con material elastomérico.

Una vez colocada la tubería se procederá al relleno de la zanja. Dicho relleno se realizará de acuerdo a lo establecido para tuberías de saneamiento disponiendo el tubo envuelto en su totalidad por el terraplén sobre el que no se asentase la explanada de la carretera.

La maquinaria utilizada para la compactación de las zanjas, así como el procedimiento seguido, se facilitará previamente a la Dirección Facultativa, para su aprobación, no pudiendo comenzarse la compactación sin dicha aprobación.

La ejecución de las aletas y embocadura se ceñirá a lo descrito en el artículo 630 obras de hormigón en masa o armado del presente Pliego.

413.1.4.- Medición y abono

Los tubos de hormigón en masa se medirán por metros (m) deducidos de los planos, incluyéndose en el precio su suministro, colocación sobre cama de hormigón de asiento previamente realizada (y no incluida en el precio) y ejecución de las juntas rígidas e mortero, al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 para:

- m *Pasos salvacunetas mediante tubería de hormigón en masa de diámetro 600 mm., con unión por junta tipo enchufe-campan, incluso junta de goma, base y recubrimiento de hormigón según planos.*

ARTICULO 415.- PROTECCIÓN DE EMBOCADURAS EN PASOS SALVACUNETAS

415.1.- DEFINICIÓN

Corresponde este artículo a las boquillas y aletas de bloques de hormigón que se sitúan en los extremos de los pasos salvacunetas a fin de evitar el obstáculo puntual caso de salida de vía, cumpliendo en este caso una doble función constructiva y de mejora de la seguridad vial.

Incluye esta unidad de obra:

- La preparación del terreno de asiento.
- El hormigón de limpieza necesario para la base de las zapatas.
- La solera de hormigón previo armado con mallazo.
- Ejecución de murete de bloques de hormigón.
- Colocación de rejilla de acero
- La imprimación y pintura metálica.
- Relleno del trasdós con material seleccionado
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de la unidad según indican los planos.

415.2.- MATERIALES

El hormigón para la ejecución de las obras será del tipo especificado en los planos, y cumplirán los artículos correspondientes de la EHE-08 y del presente Pliego.

Los bloques de los muretes serán prefabricados de hormigón, cumpliendo las especificaciones de la EHE-08, de la norma UNE EN 771-4:*2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave,* y del presente Pliego.

415.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez ejecutado el tubo del paso salvacuneta y la excavación necesaria para la implantación de las boquillas y aletas se procederá a la extensión de la base de hormigón tipo HL-150 de un mínimo de diez centímetros (10 cm) de espesor como nivelación y limpieza.

A continuación se ejecutará la solera en hormigón HA-25 ligeramente armado y posteriormente se levantará el murete de fábrica de bloques de hormigón , según se define en los planos. Finalmente se ejecutará la rejilla, que tendrá una bisagra que permitirá su abatimiento en caso necesario.

La boquilla quedará limpia y libre de elementos residuales de la ejecución.

415.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por unidad (ud) de boquilla realmente ejecutada, medidas en el terreno. Se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 para las siguientes unidades:

- ud Protección de embocadura en paso salvacuneta mediante construcción de muretes de bloques de hormigón prefabricado en continuación de embocadura con talud 1/6, colocación de *rejilla* de acero macizo de diámetro 12 mm abatible con imprimación y pintura metálica, excepto relleno de trasdós de muretes.

El precio incluye la preparación del terreno de asiento, el suministro y colocación de los hormigones de limpieza y de solera, el suministro y colocación de los bloques de hormigón para el murete de contención, el suministro y colocación de la rejilla de acero, así como la imprimación de la misma, y los elementos auxiliares y todos los equipos y mano de obra necesarios para la completa terminación de la unidad de obra.

PARTE 5ª.- FIRMES

CAPITULO I. CAPAS GRANULARES

ARTICULO 510.- ZAHORRAS

Cumplirán lo especificado en el Artículo 510 “Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas” recogido en la Orden FOM 2523/14 de 12 de diciembre (B.O.E. nº 3 de 3/01/2015).

510.1.- DEFINICIÓN

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

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 existente.

- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

510.2.- MATERIALES

510.2.1.- Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), para el tronco de carretera, o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura. Para la zahorra natural, procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes. 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.

510.2.2.- Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE EN 1744-1, será inferior al 0,5% donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al1% en los demás casos.

510.2.3.- Forma

El índice de lajas, según la Norma UNE – EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

510.2.4.- Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma UNE-EN 1097-2, será inferior a los valores indicados en la tabla 510.2 del PG-3.

510.2.5.- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia orgánica, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma UNE EN 933-8, será mayor de cuarenta (40) en el tronco de carretera, y a treinta y cinco (35) en los demás casos.

510.2.6.- Plasticidad

El material para zahorras artificiales o naturales será "no plástico", según las Normas UNE-103-104.

510.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

510.3.1.- Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas en los planos, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de la obra podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra.

510.3.2.- Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de la obra autorice la humectación "in situ", siempre que no se trate del tronco de carretera.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la Norma UNE 103 501:1994, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

510.3.3.- 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 tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

La extensión se realizará en todo su ancho con extendedora.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

510.3.4.- Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual en tronco y en –1,5/+1 en enlaces, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad del 100% Proctor Modificado, según la UNE 103501..

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

510.3.5.- Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, de longitud no inferior a 100 m, extendido con extendedora, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de la obra decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de la obra definirá:

– Si es aceptable o no el equipo de extendido y de compactación propuesto por el Contratista.

– En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

– En el segundo, el Contratista deberá proponer un nuevo equipo de extendido y compactación, que deberá volver a someterse a aprobación por parte del Director de la obra.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

– Comportamiento del material bajo la compactación.

– Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

510.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

510.4.1.- Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado" en el tronco de la autovía, según la Norma UNE 103 501, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra artificial se emplee en ramales de enlace (categoría de tráfico pesado T32), se admitirá una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor Modificado".

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de la obra, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

510.4.2.- Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Plano, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, 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 quince milímetros (15 mm) bajo calzadas de tronco de carretera y ramales de enlace, ni de veinte milímetros (20 mm) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida y el espesor de la capa, que en ningún caso deberán ser inferiores a las teóricas deducidas de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa del Director de la obra la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m).

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.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de la obra podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

510.5.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de un (1) punto porcentual la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de la obra.

510.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos al precio de los Cuadros de Precios.

- m³ *Zahorra artificial en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.*

No serán de abono las creces laterales, ni la compensación debida a la merma de espesores de capas subyacentes. De ser necesario un tramo de prueba, se considerará incluido en el precio.

CAPITULO II. RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSOS

ARTICULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1.- DEFINICION

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

531.2.- MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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.

531.2.1.- Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear será la C60B3TER de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

531.3.- DOTACION DEL LIGANTE HIDROCARBONADO

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (250 g/m²) de ligante residual. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de la obra, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles el equipo antes descrito, y para retoques se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

531.5.- EJECUCION DE LAS OBRAS

531.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente pliego y/o las instrucciones del Director de la obra.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber en el pavimento bituminoso sobre el que se va a aplicar el riego de adherencia y se repararán los desperfectos que pudieren impedir una correcta adherencia.

531.5.2.- Aplicación del ligante hidrocarbonado

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

531.6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión.

Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista. Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

531.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal (≥ 0,6 MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal (≥ 0,4 MPa) en los demás casos.

531.8.- CONTROL DE CALIDAD

531.8.1.- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el artículo 214 presente pliego.

531.8.2.- Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre el control de calidad.

531.8.3.- Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote. En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

Control de recepción de la unidad terminada

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 ó 543.9.4 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

531.9.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.

- Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

531.10.- MEDICION Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia 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 la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

Se utilizarán los precios recogidos en los Cuadros de Precios.

- t *Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B3 TER, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.*

CAPITULO III. MEZCLAS BITUMINOSAS

ARTICULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1.- DEFINICIÓN

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de la mezcla bituminosa incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.

- Transporte al lugar de empleo.

- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.

- Extensión y compactación de la mezcla.

542.2.- MATERIALES

542.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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.

542.2.2.- Ligantes hidrocarbonados

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en el presente proyecto será el tipo 50/70, cumpliendo con los dispuesto en el artículo 211 del presente Pliego.

542.2.3.- Áridos

542.2.3.1.- Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

542.2.3.2.- Árido grueso

542.2.3.2.1. Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.2.2. Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

542.2.3.2.3. Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá ser superior al 90%.

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá ser superior al 1%.

542.2.3.2.4. Forma (Índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser igual o inferior al 25%.

542.2.3.2.5. Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser igual o inferior al 25%.

542.2.3.2.6. Resistencia al pulimento para capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser igual o superior al 50%.

542.2.3.2.7. Limpieza (contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

542.2.3.3.- Árido fino

542.2.3.3.1. Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

542.2.3.3.2. Procedencia

El árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

542.2.3.3.3. Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

542.2.3.3.4. Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA). Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25).

542.2.3.4.- Polvo mineral

542.2.3.4.1. Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.4.2. Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá ser igual o superior al 50%, aunque el Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

542.2.3.4.3. Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10

542.2.3.4.4. Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

542.2.4.- Aditivos

El Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras

542.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes.

Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

Se cumplirá con lo indicado en el artículo 543 del PG·.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos:

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

El tipo de mezcla a emplear en la capa de rodadura del presente proyecto será la tipo **AC16 SURF 50/70 S** y su dotación de ligante hidrocarbonado (atendiendo al artículo 211 del presente PPTP) no será nunca inferior al 4,5 % en masa sobre el total de la mezcla (incluido el polvo mineral).

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado será de 1,1.

542.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

542.4.1.- Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras.

No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo. No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

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.

542.4.2.- Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma ÜNE-EN 13108-1 para el 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, para una producción igual o superior a 200 tn/h.

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 sarán 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 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 (± 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 (±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 queden 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.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4.

542.4.3.- Elementos de 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 ésta 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.

542.4.4.- 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 Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para su tamaño.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de 15 cm una de otra. En vías que se construyan sin mantenimiento de la circulación, se recomienda evitar juntas longitudinales. En mezclas drenantes, se evitarán las juntas longitudinales que no estén en una limatesa del pavimento.

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.

El ancho de extendido mínimo será de 3,25 m y el máximo de 7,5 m. Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.5.- Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La 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 tendón 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 por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la 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.

542.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

542.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

542.5.1.1.- Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, Incluido al polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,260 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542,9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1 %),
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- Densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.

– Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se Introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).

– La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.

– La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.

– La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

– En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de Incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC), En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

542.5.1.2.- Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá estar en el rango 3-6 %

La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (D = 16 mm) deberá ser mayor o igual

al quince por ciento (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (D = 22 mm o D = 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

542.5.1.3.- Resistencia a la deformación permanente

Resistencia a la deformación permanente La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA.

NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10³ ciclos de carga)(*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,10 y PRD_{AIRE} < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,15 y PRD_{AIRE} < 5%.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE

(NORMA UNE-EN 12697-22) (mm para 10³ ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07(**).

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,10 y PRD_{AIRE} < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 0,15 y PRD_{AIRE} < 5%.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

542.5.1.4.- Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC), según la UNE-EN12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85%) para capas de rodadura, En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22 mm), las probetas se prepararan mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos (80±5s) por cara, según la UNE-EN12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo Indicado en el apartado 542.3.

542.5.2.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha

disminuido en forma perjudicial, en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.3.- Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (D = 16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4).

El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras, salvo justificación en contrario, no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4.- Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma qué su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando esté fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga ente dos (2) tolvas.

Si se utilizasen áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasijo, y se continuaré la operación de mezcla durante si tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no existe riesgo de contacto con ella.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido debieran estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la formula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

542.5.5.- Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6.- Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), se realizará

la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando sí fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado, en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trábalo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutara una junta transversal

Dónde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de maquinas entendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

542.5.7.- Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 542 7.1.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8.- Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de está franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 de este Pliego, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la Junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

542.6.- TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 542.7.4.

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

– En su caso, las modificaciones a introducir en la fórmula de trabajo.

– Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en el presente Pliego, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

542.7.1.- Densidad

La densidad no deberá ser Inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en 542.9.3.2.1:

– Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).

– Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

542.7.2.- Rasante, espesor y anchura

El espesor de la capa de rodadura e intermedia en el tronco de la carretera y carril adicional no deberá ser inferior al 100% del previsto para ella en la sección-tipo de los Planos, ni al 90% en resto de viales. Si esta tolerancia fuera rebasada y no existieran problemas de encharcamiento, el director de las obras podrá aceptar la capa siempre que la superior a ella compense la merma, sin incremento de coste para la Administración.

El espesor total de mezclas bituminosas no deberá ser inferior al mínimo previsto en la sección-tipo de los Planos. En caso contrario, el Director de la obra podrá exigir la colocación de una capa adicional, sin incremento de coste para la Administración.

542.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.15 ó 542.16, según corresponda.

TABLA 542.15 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DECAPA		
	RODADURAS INTERMEDÍA		OTRAS CAPAS BÍTUMINOSAS
	TIPO DE VIA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVIAS	RESTO DE VÍAS	
50	<1,5	<1,5	<2,0
80	<1,8	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<.3,0

TABLA 542.16 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)
PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	>10	≤10	>10	≤10
50	<1,5	<1,5	< 1,5	<2,0
80	<1,8	< 2,0	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<2,5	<3,0

542.7.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.17.

TABLA 542.17 - MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA
MACROTEXTURÁ SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENT0 (**) CRT mínimo (%)	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa.

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa.

542.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

– Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

– Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada su compactación, se podrá abrirá la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

542.9.- CONTROL DE CALIDAD

542.9.1.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adiciónales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurarlas propiedades y la calidad establecidas en este articulo.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

542.9.1.1.- Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 ó 215 4 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 215.4 del artículo 215 de este Pliego, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

542.9.1.2.- Control de procedencia de los áridos

Sí los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ni de las facultades que corresponden ni Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones Indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-ÉN 532-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

– El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

– El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.

– La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

– La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

– El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.

– La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

– La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

– El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

542.9.1.3.- Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si el polvo mineral a emplean dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN-1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

542.9.2.- Control de calidad de los materiales

542.9.2.1.- Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 ó 215.5 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá un procedimiento análogo al establecido en el apartado 215.5 del artículo 215 de este Pliego.

542.9.2.2.- Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo, Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, fajas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopies y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realzarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la Indicada en la tabla 542.18:

– Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.

– Según lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

– Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

– Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.

– Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

– Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

– Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.

– Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de estas cuatro últimas propiedades de los áridos podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de la Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre estas propiedades si lo considera oportuno.

542.9.2.3.- Control de calidad del polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

– Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

– Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

Para el polvo mineral que no sea de aportación se realizarán los siguientes ensayos: Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

– Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

– Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

542.9.3.- Control de ejecución

542.9.3.1.- Fabricación

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de qué los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, al objeto de asegurar determinadas propiedades específicas establecidas en este artículo,

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

– Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.

– Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anejo A de la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Para todas las mezclas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

– Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no sea homogénea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

– Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.18, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

TABLA 542.18 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

Nivel de frecuencia	NCF A	NCF B	NCF C
X	1000	500	250

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la formula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

– Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 4%

– Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3 %

– Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2 %

– Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1 %

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 3 ‰) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).

- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

542.9.3.2.- Puesta en obra

542.9.3.2.1. Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) voz por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara sí el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará, con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

542.9.3.2.2. Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

– Que el número y tipo de compactadores son los aprobados,

– El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.

– El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.

– La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

– El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

542.9.4.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

– Quinientos metros (500 m) de calzada.

– Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m^2) de calzada.

– La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17:

– Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).

– Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

542.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

542.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento (≥ 95%) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

– Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.2.- Espesor

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.3.- Rasante

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

– Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.

– Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

542.10.4.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.b, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11

TABLA 542.17.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.5.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

542.10.5.1.- Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

542.10.5.2.- Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

542.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores medios y densidades medías deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos.

No serán de abono las creces laterales, ni los aumentes de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Los excesos de espesor sobre los previstos en los planos de secciones tipo, sólo se abonarán hasta el diez por ciento (10%) de éstos.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable a cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control del producto terminado. En ningún caso será de abono el empleo de activantes.

No será de abono independiente el polvo mineral de aportación, y los eventuales aditivos (excepto los activantes) empleados en mezclas bituminosas en caliente, que se consideran incluidos en el precio de la propia mezcla.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 1:

- t *Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 SURF 50/70 S, fabricación con áridos de desgaste de los ángeles <20 y puesta en obra en capa de rodadura, incluso polvo mineral y filler de aportación, excepto ligante.*
- t *Betún asfáltico 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.*

PARTE 6ª.- OBRAS DE HORMIGÓN Y ESCOLLERAS

ARTICULO 600.- ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGON ESTRUCTURAL

600.1.- DEFINICIÓN

Se definen como armaduras de acero a emplear en hormigón al conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

Las características mecánicas, químicas y de adherencia de las armaduras pasivas serán las de las armaduras normalizadas o, en su caso, las de la ferralla armada que las componen.

Los diámetros nominales y geometrías de las armaduras serán las definidas en planos.

A los efectos de este pliego, se definen los tipos de armaduras de acuerdo con las especificaciones incluidas en la siguiente tabla.

En el caso de estructuras sometidas a acciones sísmicas, de acuerdo con lo establecido en la reglamentación sismorresistente en vigor, se deberán emplear armaduras pasivas fabricadas a partir de acero corrugado soldable con características especiales de ductilidad (SD).

Tipos de aceros y armaduras normalizadas a emplear para las armaduras pasivas

Tipo de armadura	Armadura con acero de baja ductilidad		Armadura con acero soldable de ductilidad normal		Armadura con acero soldable y características especiales de ductilidad	
Designación	AP400 T	AP500 T	AP400 S	AP500 S	AP400 SD	AP500 SD
Alargamiento total bajo carga máxima, $_{máx}$ (%)(**)	-	-	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
Tipo de acero	-	-	B 400 S B 400SD (*)	B 500 S B 500SD (*)	B 400 SD	B 500 SD
Tipo de malla electrosoldada, en su caso, según 33.1.1	ME 400 T	ME 500 T	ME400S ME 400SD	ME500S ME 400 SD	ME400SD	ME500SD
Tipo de armadura básicas electrosoldada en celosía, en su caso, según 33.1.2	AB 400T	AB 500 T	AB400S AB 400 SD	AB500S AB 500 SD	AB400SD	AB500SD

(*) En el caso de ferralla armada AP400S ó AP500S elaborada a partir de acero soldable con características especiales de ductilidad, el margen de transformación del acero producido en la instalación de ferralla, conforme a la normativa vigente, se referirá a las especificaciones establecidas para dicho acero.

(**) Las especificaciones de εmáx de la tabla se corresponden con las clases de armadura B y C definidas en la EN1992-1-1. Considerando lo expuesto para aceros suministrados en rollo, pueden aceptarse valores de εmáxque sean inferiores en un 0,5%.

600.2.- MATERIALES

Los materiales a utilizar serán barras corrugadas, según se indique en los Planos y cumplirán las condiciones de los materiales básicos de este Pliego.

– Ver Artículo 241, "Barras corrugadas para hormigón armado".

600.3.- FORMA Y DIMENSIONAMIENTO

Las formas y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos de Proyecto.

600.4.- DURABILIDAD DE LAS ARMADURAS PASIVAS

Las armaduras deberán permanecer exentas de corrosión durante todo el período de vida útil de la estructura. La agresividad del ambiente en relación con la corrosión de las armaduras, viene definida por las clases generales de exposición según el apartado 8.2.2 de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Para prevenir la corrosión, se deberán tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento. Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico, salvo en el caso de sistemas de protección catódica.

Se contempla la posibilidad de emplear sistemas para la protección de las armaduras frente la corrosión, de acuerdo con lo indicado en 37.2.7 de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Asimismo, se recuerda la prohibición de emplear materiales componentes que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las indicadas en los Artículos 27º, 28º, 29º y 30º de la vigente instrucción de hormigón estructural.

Además de la limitación específica del contenido de iones cloruro para cada uno de los materiales componentes, se deberá cumplir que el contenido total de cloruros en un hormigón que contenga armaduras no activas, sea inferior a los siguientes límites:

– obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso del cemento

600.5.- PROCESOS PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

Antes de la colocación de las armaduras en obra, se debe comprobar las indicaciones recogidas en el artículo 68 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", realizando el pertinente replanteo de la obra, apuntalamientos, cimbrados y encofrados

600.6.- PROCESOS DE ELABORACIÓN, ARMADO Y MONTAJE DE LAS ARMADURAS PASIVAS

El proceso de elaboración, armado y montaje de las armaduras de acero a emplear en hormigón estructural se realizará acorde con el artículo 69 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

600.6.1.- Suministro

Cada partida de acero se suministrará acompañada de la correspondiente hoja de suministro, que deberán incluir su designación y contenido mínimo.

Cuando esté en vigor el marcado CE, la identificación del acero incluido en cada partida, se efectuará de conformidad con lo contemplado para la misma en la correspondiente versión de UNE EN 10080. Mientras no esté en vigor el marcado CE para los productos de acero, cada partida de acero deberá acompañarse de una declaración del sistema de identificación que haya empleado el fabricante, de entre los que permite la UNE EN 10.080 que, preferiblemente, estará inscrito en la Oficina de Armonización del Mercado Interior, de conformidad con el Reglamento 40/94 del Consejo de la Unión Europea, de 20 de diciembre de 1993, sobre la marca comunitaria (http://oami.europa.eu).

La clase técnica se especificará por cualquiera de los métodos incluidos en el apartado 10 de la UNE EN 10080 (como por ejemplo, mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas). Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el referido apartado y que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

600.6.2.- Instalaciones de ferralla

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

– Almacenamiento de los productos de acero empleados,

– Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo

– Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

600.6.3.- Criterios generales para los procesos de ferralla

a.- Despiece

Se prepararán unas planillas de despiece de armaduras de acuerdo con los planos del proyecto, firmadas por una persona física responsable del mismo en la instalación de ferralla, deberán reflejar la geometría y características específicas de cada una de las diferentes formas, con indicación de la cantidad total de armaduras iguales a fabricar, así como la identificación de los elementos a los que están destinadas.

b.- Enderezado

Cuando se utilicen productos de acero suministrados en rollo, deberá procederse a su enderezado al objeto de proporcionarle una alineación recta. Para ello, se emplearán máquinas fabricadas específicamente para este propósito

c.- Corte

Las barras, alambres y mallas empleados para la elaboración de las armaduras se cortarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, mediante procedimientos manuales (cizalla, etc.) o maquinaria específica de corte automático.

El proceso de corte no deberá alterar las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.

d.- Doblado

Las armaduras pasivas se doblarán previamente a su colocación en los encofrados y ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. Esta operación se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas, con velocidad constante, y con la ayuda de mandriles, de modo que la curvatura sea constante en toda la zona.

Excepcionalmente, en el caso de barras parcialmente hormigonadas, podrá admitirse el doblado en obra por procedimientos manuales.

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

Asimismo, no debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección de la pieza, con objeto de no crear una concentración de tensiones en el hormigón que pudiera llegar a ser peligrosa.

Si resultase imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, éstos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas y hendimiento del hormigón en la zona de curvatura de la barra, debiendo evitarse fracturas en la misma originadas por dicha curvatura. Para ello, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la tabla siguiente.

Diámetro mínimo de los mandriles

Acero	Ganchos, patillas y gancho en U (ver figura 69.5.1.1)		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	ø < 20	ø ≥ 20	ø ≤ 25	ø > 25
B 400 S B400SD	4 ø	7 ø	10 ø	12 ø
B 500 S B 500 SD	4 ø	7 ø	12 ø	14 ø

600.6.4.- Armado de la ferralla

El armado de la ferrralla será conforme a las geometrías definidas para la misma en el proyecto, disponiendo armaduras que permitan un correcto hormigonado de la pieza de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, y teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo indicaciones, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

– 20 milímetros salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas donde se tomarán 15 mm;

– el diámetro de la mayor;

– 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

En ocasiones, puede ser adecuado el uso de sistemas que faciliten el armado posterior de la ferralla, como por ejemplo, mediante la disposición adicional de barras o alambres auxiliares para posibilitar la disposición automática de estribos. En ningún caso, dicho elementos adicionales (barras, alambres, etc) podrán tenerse en cuenta como sección de armadura.

En cualquier caso, debe garantizarse el mantenimiento del armado durante las operaciones normales de su montaje en los encofrados así como durante el vertido y compactación del hormigón. En el caso de ferralla armada en una instalación ajena a la obra, deberá garantizarse también el mantenimiento de su armado durante su transporte hasta la obra.

El atado se realizará con alambre de acero mediante herramientas manuales o atadoras mecánicas. Tanto la soldadura no resistente, como el atado por alambre podrán efectuarse mediante uniones en cruz o por solape.

Con carácter general, las barras de la armadura principal deben pasar por el interior de la armadura de cortante, pudiendo adoptarse otras disposiciones cuando así se justifique convenientemente durante la fase de proyecto.

La disposición de los puntos de atado cumplirá las siguientes condiciones en función del tipo de elemento:

a) Losas y placas:

- Se atarán todos los cruces de barras en el perímetro de la armadura;
- Cuando las barras de la armadura principal tengan un diámetro no superior a 12 mm, se atarán en resto del panel los cruces de barras de forma alternativa, al tresbolillo. Cuando dicho diámetro sea superior a 12 mm, los cruces atados no deben distanciarse más de 50 veces el diámetro, disponiéndose uniformemente de forma aleatoria.

b) Pilares y vigas:

- Se atarán todos los cruces de esquina de los estribos con la armadura principal;
- Cuando se utilice malla electrosoldada doblada formando los estribos o armadura de pre-armado para la disposición automática de estribos, la armadura principal debe atarse en las esquinas a una distancia no superior a 50 veces el diámetro de la armadura principal;
- Las barras de armadura principal que no estén ubicadas en las esquinas de los estribos, deben atarse a éstos a distancias no superiores a 50 veces el diámetro de la armadura principal;
- En el caso de estribos múltiples formados por otros estribos simples, deberán atarse entre sí.

c) Muros:

- Se atarán las barras en sus intersecciones de forma alternativa, al tresbolillo.

600.6.5.- Criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras

Los criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras quedan recogidos en el apartado 69.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

600.6.6.- Suministro de las armaduras

Las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

Se suministrarán a la obra acompañadas de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad del acero, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas.

Además, deberán ir acompañadas de la documentación necesaria.

600.6.7.- Transporte y almacenamiento

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, la ferralla armada o, en su caso, las barras o los rollos de acero corrugado, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

600.6.8.- Montaje de las armaduras

La ferralla armada se montará en obra exenta de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

En el caso de que el acero de las armaduras presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que éstas no se han visto significativamente alteradas. Para ello, se procederá a un cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1% y que las condiciones de adherencia se encuentra dentro de los límites prescritos.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado.

Los cercos de pilares o estribos de las vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura cuando la ferralla ya esté situada en el interior de los moldes o encofrados.

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial los recubrimientos nominales necesarios, deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra. Estos elementos cumplirán lo dispuesto en 37.2.5 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, debiéndose disponer de acuerdo con las prescripciones de la tabla siguiente.

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 ø ≤ 100 cm
	Emparrillado superior	50 ø ≤ 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ø ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas [1)]		100 cm
Soportes [1)]		100 ø ≤ 200 cm

[1)] Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
ø Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

600.7.- CONTROL DE CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS

El control de calidad se realizará de acuerdo con los artículos 87.- Control del acero y artículo 88º.- Control de las armaduras pasivas, de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el cuadro de características de los planos.

600.7.1.- Control del acero

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la Instrucción EHE-08.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con esta Instrucción, así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad, de acuerdo con lo indicado en 88.5.2 de la vigente instrucción EHE-08, se podrá efectuar mediante:

a) la posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19 de la EHE-08,

- Suministros de menos de 300 t:

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple
- Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del artículo 32º de la EHE-08.

- Suministros iguales o superiores a 300 t:

En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

%C ensayo = % C certificado ± 0,03

%Ceq ensayo = % Ceq certificado ± 0,03

%P ensayo = % P certificado ± 0,008

%S ensayo = % S certificado ± 0,008

%N ensayo = % N certificado ± 0,002

Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad respecto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado
- Comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
- Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento en rotura cumplen las especificaciones.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones indicadas en el artículo 32º de la EHE-08, en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

b) en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10 de la EHE-08, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1. de la EHE-08.

c) en el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del artículo 32º de la EHE-08, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de la EHE-08.

600.7.2.- Control de las armaduras pasivas

La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su geometría y cualquier otra característica que establezca la Dirección Facultativa.

De acuerdo con lo indicado en 79.3 de la EHE-08, en el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía), que se encuentren en posesión del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y, en su defecto, las de esta Instrucción.

Mientras las armaduras normalizadas no dispongan de marcado CE, se comprobará su conformidad mediante la aplicación de los mismos criterios que los establecidos para el acero en el artículo 87º de la EHE-08. Además, deberán realizarse dos ensayos por lote para comprobar la conformidad respecto a la carga de despegue a la que hacen referencia los apartados 33.1.1 y 33.1.2 de la instrucción EHE-08, así como la comprobación de la geometría sobre cuatro elementos por cada lote definido en el artículo 87º de la instrucción EHE-08, mediante la aplicación de los criterios indicados en el apartado 7.3.5 de la UNE-EN 10080.

Cuando las armaduras normalizadas estén en posesión de un distintivo de calidad según el apartado 81.1 de la EHE-08, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales. La documentación se comprobará de acuerdo con lo indicado en 88.4.1, 88.5.2 y 88.6, de la instrucción EHE-08. Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras normalizadas que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón.

En el caso de armaduras elaboradas y de ferralla armada, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Constructor, deberá comunicar por escrito al Elaborador de la ferralla el plan de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas limite para su recepción en obra, tras lo que el Elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, al objeto de posibilitar la realización de toma de muestras y actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla.

El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el Constructor en la propia obra.

600.8.- CONTROL DE EJECUCIÓN

El control del proceso de montaje de las armaduras pasivas en obra se realizará de acuerdo con los artículos 95 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

600.9.- TOLERANCIA

a) Para las longitudes de corte y barras dobladas:

Para L ≤ 6000 mm

Δ =-20mm y +50mm

Para L >6000 mm

Δ =-30mm y +50mm

donde L indica la longitud recta de las barras de la armadura pasiva.

Así mismo, deberán garantizarse siempre el recubrimiento mínimo de hormigón definido en el proyecto y las longitudes de solape de esta Instrucción, pudiéndose superar la tolerancia de +50mm.

b) Para estribos y cercos:

Para Ø ≤ 25 mm

Δ L=±16mm

Para Ø >25 mm

Δ L=-24mm y +20m

Donde L indica la longitud.

Así mismo, L1-L2 ≤ 10mm

c) Para la posición básica del eje, en series de barras paralelas, en muros, losas, zapatas, etc:

Δ =±50mm y el número total de barras nunca debe ser inferior al especificado.

d) Para la posición básica de estribos y cercos

Δ =±b/12 mm,

siendo b el lado menor de la sección rectangular del pilar o el canto o el ancho de la viga.

Así mismo, nunca podrá disminuirse el número total de estribos y cercos por tramo el elemento estructural al que pertenezcan.

e) Para los ángulos de doblado de ganchos, patillas, ganchos en U y otras barras curvadas

Δ =±5º respecto al ángulo indicado en el proyecto

Así mismo, siempre deberá garantizarse el recubrimiento mínimo de hormigón definido en el proyecto y las longitudes de solape de esta Instrucción

600.10.- MEDICION Y ABONO

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado no serán de abono independiente, sino que se consideran incluidas en las unidades de las que forme parte, con la cuantía prevista en la descomposición de la unidad.

ARTICULO 610.- HORMIGONES

610.1.- DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos resultantes de la mezcla íntima de cemento, árido grueso, árido fino, agua y eventualmente aditivos o adiciones, que al fraguar y endurecer adquieren gran resistencia, y son empleados en la ejecución de cimientos, soleras, muros, pilas, bóvedas, puentes y demás obras de fábrica.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio y composición de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte.
- Puesta en obra.
- Compactación (vibrado).
- Ejecución de juntas
- Curado
- Acabado

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

Las características de los hormigones, así como su tipificación queda recogido en el artículo 39 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

610.2.- CONDICIONES GENERALES

Se refiere este artículo a la ejecución de hormigones de cualquier tipo, en masa, armado o pretensado.

Estarán realizados de acuerdo con las presentes especificaciones así como las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que ordene al respecto el Director de Obra.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08", aprobada por Real Decreto nº 1247/2008 de 18 de Julio.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distinto tipo, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones vigentes, sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

610.3.- MATERIALES

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26º, 27º, 28º, 29º y 30º de la vigente instrucción y que queda resumido en los siguientes apartados. Además, el ión cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso del cemento
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración 0,4% del peso del cemento

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 175 kg/m³. En el caso de emplearse agua reciclada, de acuerdo con el Artículo 280 de este pliego, dicho límite podrá incrementarse hasta 185 kg/m³.

610.3.1.- Conglomerantes hidráulicos

El cemento a utilizar será en principio del tipo Portland, no variando el precio cualquiera que sea el tipo y cantidad utilizados de cementos. El Director de Obra podrá ordenar el cambio de tipo de cemento, sin variación alguna en el precio.

El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las características que se le exijan. En el ámbito de aplicación, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

- ser conformes con la reglamentación específica vigente,
- cumplan las limitaciones de uso establecidas en la Tabla siguiente, y
- pertenezcan a la clase resistente 32,5 o superior.

Tipos de cemento utilizables

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P)

En la tabla anterior, las condiciones de utilización permitida para cada tipo de hormigón, se deben considerar extendidas a los cementos blancos y a los cementos con características adicionales (de resistencia a sulfatos y al agua de mar, de resistencia al agua de mar y de bajo calor de hidratación) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquéllos.

Cuando el cemento se utilice como componente de un producto de inyección adherente se tendrá en cuenta que el cemento será Portland, del tipo CEM I. Para poder utilizar otros tipos de cementos será precisa una justificación especial.

El empleo del cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial, exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose las especificaciones contenidas en el Anejo nº 3.- Prescripciones para la utilización del cemento de aluminato de calcio de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

Se tendrá en cuenta el contenido total de ión cloruro para el caso de cualquier tipo de cemento, así como con el contenido de finos en el hormigón, para el caso de cementos con adición de filler calizo.

Suministro y almacenamiento

El suministro y almacenamiento del cemento en la central de hormigón se efectuará conforme a lo establecido en la reglamentación específica vigente

Dosificación

El cemento se dosificará en peso, utilizando básculas y escalas distintas de lasutilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de cemento será del ±3 por 100.

Criterios específicos para la comprobación de la conformidad

La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la reglamentación específica vigente.

610.3.2.- Áridos

Será de aplicación lo que al respecto prescribe el artículo 28 de la EHE-08.

Suministro y almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Dosificación

Los áridos se dosificarán en peso, teniendo en cuenta las correcciones por humedad. Para la medición de su humedad superficial, la central dispondrá de elementos que permitan obtener sistemáticamente este dato, mediante un método contrastado y preferentemente de forma automática.

El árido deberá componerse de al menos dos fracciones granulométricas, para tamaños máximos iguales o inferiores a 20 mm, y de tres fracciones granulométricas para tamaños máximos mayores.

Si se utiliza un árido total suministrado, el fabricante del mismo deberá proporcionar la granulometría y tolerancias de fabricación del mismo, a fin de poder definir un huso granulométrico probable que asegure el control de los áridos de la fórmula de trabajo. La tolerancia en peso de los áridos, tanto si se utilizan básculas distintas para cada fracción de árido, como si la dosificación se realiza acumulada, será del ±3%.

Criterios específicos para la comprobación de la conformidad

Salvo en el caso al que se refiere el párrafo siguiente, los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de la EHE-08.

En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 de la vigente instrucción EHE-08, que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de la Instrucción EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE EN 12620.

610.3.3.- Agua

Deberá cumplir las condiciones exigidas en el capítulo de Materiales Básicos.

Criterios específicos para la comprobación de la conformidad

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro.

En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la EHE-08, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27º de la EHE-08 con una periodicidad semestral.

610.3.4.- Aditivos

El uso de estos productos se atendrá a lo expuesto en el capítulo de Materiales Básicos.

Suministro y almacenamiento

En el caso de aditivos pulverulentos, se almacenarán en las mismas condiciones que los cementos. Cuando los aditivos sean líquidos, o bien procedan de materiales pulverulentos disueltos en agua, los depósitos para su almacenamiento deberán estar protegidos de la helada, evitar cualquier contaminación y garantizar que no se producen depósitos o residuos de materiales en su fondo, manteniendo la uniformidad de todo el aditivo.

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrasdós a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

Dosificación

Cuando se utilicen, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del ± 3 por 100.

Criterios específicos para la comprobación de la conformidad

La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de la vigente Instrucción EHE-08.

En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 de la vigente instrucción EHE-08 que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de la vigente Instrucción EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

610.4.- TIPOS Y DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, y de acuerdo con la resistencia del hormigón a compresión (se refiere a los resultados obtenidos en ensayos de rotura a compresión a 28 días, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, fabricadas, conservadas y ensayadas conforme a lo establecido en la normativa vigente. En el caso de que el control de calidad se efectúe mediante probetas cúbicas, se seguirá el procedimiento establecido en 86.3.2 de la Instrucción Estructural vigente), se establecen los tipos de hormigón que se indica en la siguiente tabla con carácter orientativo.

Uso Estructural	**Resistencia característica a compresión a 28 días En N/mm²**						
	20	25	30	35	40	45	50
HM	HM-20	HM-25	HM-30	HM-35	HM-40	HM-45	HM-50
HA	No admitido	HA-25	HA-30	HA-35	HA-40	HA-45	HA-50
HP	No admitido	HP-25	HP-30	HP-35	HP-40	HP-45	HP-50

Donde:

HM = Hormigón en masa

HA = Hormigón armado

HP = Hormigón pretensado

En algunas obras en las que el hormigón no vaya a estar sometido a solicitaciones en los tres primeros meses a partir de su puesta en obra, podrá referirse la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

El hormigón HM-15 y HM-20 sólo se utilizarán en unidades de obra no estructurales.

La dosificación de los materiales será aceptada por el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados por la Empresa Constructora y una vez efectuadas las comprobaciones oportunas.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en seco, con la única excepción del agua, cuya dosificación podrá hacerse en volumen.

610.5.- DURABILIDAD DE LOS HORMIGONES

La condiciones a considerar para soportar, durante la vida útil para la que ha sido diseñada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta las estructuras, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y solicitaciones en el

análisis estructural, viene estipulada en los artículos 37 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", las cuales se deberán llevar a cabo.

Se prestará especial atención para una buena durabilidad del hormigón a:

- Calidad del hormigón
- Recubrimientos tomados
- Separadores o calzos colocados en obra
- Valores máximos de la abertura de fisura
- Dosificación y comportamiento del hormigón
- Limitación de los contenidos de agua y de cemento
- Impermeabilización del hormigón
- Resistencia del hormigón frente a las heladas
- Resistencia del hormigón frente al ataque de sulfatos
- Resistencia del hormigón al ataque del agua del mar
- Resistencia del hormigón frente a la corrosión
- Resistencia del hormigón frente al a reactividad álcali - árido

610.6.- ELABORACION Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

La elaboración y la puesta en obra del hormigón se realizarán de acuerdo con el artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

El hormigón estructural requiere estar fabricado en centrales con instalaciones para:

- el almacenamiento de los materiales componentes,
- la dosificación de los mismos, y
- el amasado.

El hormigón no fabricado en central sólo podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 18 de la vigente instrucción EHE-08.

Los materiales componentes se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características.

La dosificación de cemento, de los áridos, y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. La dosificación de cada material deberá ajustarse a lo especificado para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas. Los materiales componentes se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo al procedimiento establecido posteriormente.

610.6.1.- Instalaciones de fabricación del hormigón

Se entenderá como central de fabricación de hormigón, el conjunto de instalaciones y equipos que, cumpliendo con las especificaciones que se contienen en los apartados siguientes, comprende:

- Almacenamiento de materiales componentes.
- Instalaciones de dosificación.
- Equipos de amasado.
- Equipos de transporte, en su caso.
- Control de producción.

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

Las centrales pueden pertenecer o no a las instalaciones propias de la obra. Para distinguir ambos casos, en el marco de esta Instrucción se denominará hormigón preparado a aquel que se fabrica en una central que no pertenece a las instalaciones propias de la obra y que está inscrita en el Registro Industrial según el Título 4º de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril, estando dicha inscripción a disposición del peticionario y de las Administraciones competentes

610.6.2.- Fabricación del hormigón

Suministro y almacenamiento de materiales componentes

Cada uno de los materiales componentes empleados para la fabricación del hormigón deberá suministrarse a la central de hormigón acompañada de la documentación de suministro indicada al efecto en el Anejo nº 21 de la vigente instrucción de hormigón estructural EHE-08.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

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

Dicha fórmula señalará exactamente:

– La utilización, si es HM, hormigón en masa, HA, hormigón armado o HP, hormigón pretensado.

– La granulometría de los áridos combinados, incluso el cemento por los tamices UNE 125, 100, 80, 50, 25, 20, 12’5, 10, 5, 4, 2, 1, 0’5, 0’25, 0’125 y 0’080

– Las dosificaciones de cemento, agua y eventualmente adiciones, por metro cúbico (m^3) de hormigón fresco. Asimismo, se hará constar la consistencia. Dicha consistencia se definirá por el escurrimiento en la mesa de sacudidas o por el asiento en el cono de Abrams.

– La designación del ambiente al que estará sometido, según el apartado 8.2.1 de la EHE.

– La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varían alguno de los factores para los que fue estudiada, como:

  El tipo de conglomerante.

  El tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.

  El módulo de finura del árido fino en más de tres décimas (0'3).

  La naturaleza o proporción de adiciones.

  El método de puesta en obra.

La consistencia de los hormigones frescos, será la máxima compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten. La relación agua/cemento, se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor mínimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado. En el caso de obras en ambientes agresivos, la relación agua-cemento será inferior a 0’45, si se emplea árido grueso de machaqueo y a 0’42 si se empleara ácido rodado.

Siempre que sea posible, la relación agua-cemento del hormigón pretensado no deberá sobrepasar el valor 0’45. Cuando razones especiales impidan a la Empresa Constructora la observancia de estos valores, se habrán de determinar nuevamente las pérdidas por fluencia y retracción que resulten del aumento del factor agua-cemento, para ser tenidas en cuenta analítica y prácticamente en la fijación de la fuerza de pretensado.

En todo caso, la dosificación elegida deberá ser capaz de proporcionar un hormigón que posea la consistencia y resistencia características mínimas exigidas. Para confirmar este extremo, antes de iniciarse las obras, se fabricará con dicha dosificación un hormigón de prueba, determinándose su consistencia y sus resistencias a compresión a los siete días (7 días) y veintiocho días (28 días).

Se tomarán los valores medios de resistencia y consistencia de 12 probetas (4 amasadas distintas de 3 probetas). Las consistencias y resistencias obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un veinte por ciento (20%) como mínimo para compensar la diferencia de calidad del hormigón hecho en Laboratorio de obra. Antes del comienzo de fabricación del hormigón, se realizarán los ensayos característicos previstos en la EHE-08, fabricando en la planta 6 amasadas distintas con la dosificación propuesta.

Dosificación de materiales componentes

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

a) La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en 37.3.2 de la vigente instrucción EHE-08.

b) La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 500 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá superar dicho límite.

c) No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en 37.3.2. de la vigente instrucción EHE-08

En dicha dosificación se tendrán en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigón exigidos), el constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas

En los casos en que el constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citados ensayos previos.

Transporte y suministro del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores de fraguado. Dicho tiempo límite podrá disminuirse, en su caso, cuando el Fabricante del hormigón considere necesario establecer en su hoja de suministro un plazo inferior para su puesta en obra. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

El lavado de los elementos de transporte se efectuará en balsas de lavado específicas que permitan el reciclado del agua.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro cuyo contenido mínimo se indica en el Anejo nº 21 de la vigente instrucción de hormigón estructural EHE-08.

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de éste.

La Dirección de Obra, o la persona en quien delegue, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos, y siguiendo los procedimientos indicados en el Capítulo 16 de la vigente instrucción de hormigón estructural EHE-08.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asentamiento es menor que el especificado, según 31.5, el suministrador podrá adicionar aditivo pastificante o superplastificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado y siempre que se haga conforme a un procedimiento escrito y específico que previamente haya sido aprobado por el Fabricante del hormigón. Para ello, el elemento de transporte o, en su caso, la central de obra, deberá estar equipado con el correspondiente sistema dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m³, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo. En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que, en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

Puesta en obra del hormigón

Salvo en el caso de que las armaduras elaboradas estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que el control de ejecución sea intenso, no podrá procederse a la puesta en obra del hormigón hasta disponer de los resultados de los correspondientes ensayos para comprobar su conformidad.

a) Vertido y colocación del hormigón

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El comienzo del hormigonado de cualquier tipo de obra, deberá ser comunicado al Director de Obra para su aprobación si procede. Todo el hormigón será colocado antes que haya comenzado el fraguado inicial y en todos casos, dentro de los sesenta minutos (60 min.) después de su mezclado a menos que se le haya agregado algún aditivo, aprobado por el Director de Obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

b) Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros. La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia. El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

c) Puesta en obra bajo el agua

El hormigón podrá ponerse en obra bajo el agua, sólo en el caso de pilotes hormigonados "in situ" u hormigones en masa, previa autorización del Director de Obra, y siguiendo las instrucciones que puedan darse para ello.

Su dosificación mínima, será, en todo caso, de trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (350 Kg/m³). Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final mediante tubos metálicos, cangilones cerrados de fondo móvil, o por otros medios aprobados por el Director de Obra, y no deberá removerse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que pudieran producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen tubos metálicos, su diámetro no será inferior a veinticinco centímetros (25 cm). Los medios para someterlos serán tales que se permitirá un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón y facilite que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario cortar o retardar su descarga.

El tubo se llenará de forma que no se produzca el deslavado del hormigón; el extremo de descarga estará, en todo momento, sumergido por completo en el hormigón y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo móviles, su capacidad será, por lo menos, un tercio de metro cúbico (1/3 m³). El cangilón se bajará gradual y cuidadosamente hasta que se apoye sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego se elevará lentamente durante el recorrido de descarga con el fin de mantener, en lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado y de evitar la segregación y deslavado de la mezcla.

En ningún caso se hormigonará si la temperatura del agua es menor de 2º C.

d) Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

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

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información (véase Artículo 86º de la vigente instrucción) necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos aceleradores de fraguado o aceleradores de endurecimiento o, en general, de cualquier producto anticongelante específico para el hormigón, requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

e) Hormigonado en tiempo caluroso

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

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento. Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque. Si la temperatura ambiente es superior a 40ºC o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por el Director de Obra. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

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

El Directo de obra podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27º de esta vigente Instrucción de hormigón estructural.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos, agentes filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.

Hormigones especiales

La Dirección Facultativa podrá disponer o, en su caso, autorizar la propuesta del Constructor, el empleo de hormigones especiales que pueden requerir de especificaciones adicionales respecto a las indicadas en el articulado o condiciones específicas para su empleo, de forma que permitan satisfacer las exigencias básicas de este pliego.

Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del Proyecto o la Dirección Facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en los Anejos nº 15 y 17 de la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

El Anejo nº 14 de la instrucción anterior, recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, mientras que el Anejo nº 16 de la misma contempla las estructuras de hormigón con árido ligero.

Además, cuando se requiera emplear hormigones en elementos no estructurales, se aplicará lo establecido en el Anejo nº 18 de la EHE-08.

Desencofrado, desmoldeo y descimbrado

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

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

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

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Artículo 86º de la vigente instrucción de hormigón estructural EHE-08) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Los plazos de desapuntalado o descimbrado indicados solamente podrán modificase si el constructor redacta un plan acorde con los medios materiales disponibles, debidamente justificado y estableciendo los medios de control y seguridad apropiados. Todo ello lo someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.

En forjados unidireccionales el orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se intersacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado.

Acabado de superficie

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

610.7.- CONTROL DE LOS PRODUCTOS DEL HORMIGÓN

Se deberán aplicar tanto los criterios genéricos, como los específicos, para la comprobación de la conformidad de los materiales componente del hormigón recogidos en los artículos 84 y 85º, respectivamente de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Así mismo se deberán aplicar también los criterios para el control de la conformidad del hormigón recogido en el artículo 86º de la vigente “instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto.

La Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se empleen para la elaboración del hormigón que se suministra a la obra. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

a) un control documental,

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º de la vigente instrucción de hormigón estructural, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Pliego, el Director de obra podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar una visita de inspección a las instalaciones de fabricación de los materiales incluidos en el ámbito de este Artículo. Dicha visita se realizará preferiblemente antes del inicio del suministro y tendrá como objeto comprobar la idoneidad para la fabricación y la implantación de un control producción conforme con la legislación vigente y con este pliego. De igual modo, podrá realizar ensayos a los materiales suministrasdós, a fin de garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas.

En el caso de que fuera necesaria la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en 78.2.2.1. de la vigente instrucción de hormigón estructural EHE-08. Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme 78.2.2.1. de la vigente instrucción de hormigón estructural EHE-08.

610.7.1.- Toma de muestras

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón. Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre ¼ y ¾ de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21 de la vigente instrucción de hormigón estructural EHE-08. El Constructor o el Suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.

610.7.2.- Realización de ensayos

En general, la comprobación de las especificaciones para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días. Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este pliego, se efectuará según lo establecido al efecto por las indicaciones de la Dirección Facultativa. Los ensayos a realizar son:

Ensayo de docilidad del hormigón (UNE EN 12350-2)

Las distintas consistencias y los valores limite del asentamiento del cono, serán los siguientes:

Tipo de consistencia Asentamiento en cm

Seca (S) 0-2

Plástica (P) 3-5

Blanda (B) 6-9

Fluida (F) 10-15

Liquida (L) 16-20

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Anejo nº 17 de la vigente instrucción de hormigón estructural EHE-08.

Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentre dentro de los límites definidos en la tabla siguiente.

Tabla 86.5.2.1 Tolerancias para la consistencia del hormigón

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	±1	2 - 6
Blanda	±1	5 - 10
Fluida	±2	8 – 17
Líquida	±2	14 - 22
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0 - 2	±1	A±1
Entre 3 - 7	±2	A±2
Entre 8 - 12	±3	A±3
Entre 13 - 18	±3	A±3

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, se aceptará el hormigón cuando la media aritmética de los dos valores obtenidos esté comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se hubiera definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia, definida en 31.5. de la EHE-08

El incumplimiento de los criterios de aceptación, implicará el rechazo de la amasada.

<u>Ensayo de resistencia del hormigón (UNE-EN 12390-2)</u>

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2. Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de esta Instrucción se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también:

- Probetas cúbicas de 15 cm de arista, o
- Probetas cúbicas de 10 cm de arista, en el caso de hormigones con fck≥ 50 N/mm² y siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm.
- en cuyo caso los resultados deberán afectarse del correspondiente factor de conversión, de acuerdo con:

$$fc = \lambda cil,cub15 \ .fc,cúbica$$

donde:

fc Resistencia a compresión, en N/mm², referida a probeta cilíndrica de 15x30cm.

fc,cúbica Resistencia a compresión, en N/mm², obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 15cm de arista.

λcil,cub15 Coeficiente de conversión, obtenido de la Tabla siguiente

Coeficiente de conversión

Resistencia en probeta cúbica, f_{c}, (N/mm^2)	$\lambda_{cil,cub15}$
fc < 60	0.90
60 ≤ fc < 80	0.95
fc ≥ 80	1.00

La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3. En el caso de probetas cilíndricas, sólo será necesario refrentar aquellas caras cuyas irregularidades superficiales sean superiores a 0,1 mm o que presenten desviaciones respecto al eje de la probeta que sean mayores de 0,5º, por lo que, generalmente será suficiente refrentar sólo la cara de acabado.

Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, convenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del asoleo directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la siguiente. En el caso de que puedan producirse en obra otras condiciones ambientales, el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones.

Rango de temperatura	fck (N/mm^2)	Período máximo de permanencia de las probetas en la obra
15ºC – 30ºC	<35	72 horas
	≥35	24 horas
15ºC – 35 ºC	cualquiera	24 horas

Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 86.5.3 de la EHE-08, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro.

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por esta Instrucción.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 86.3.2. de la EHE-08. Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

a) en su caso, la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo, y

b) la modalidad de control que se adopte en el proyecto, y que podrán ser:

- Modalidad 1. Control estadístico, según 86.5.4 de la EHE-08
- Modalidad 2. Control al 100 por 100, según 86.5.5 de la EHE-08 y
- Modalidad 3. Control indirecto, según 86.5.6 de la EHE-08

<u>Control estadístico de la resistencia del hormigón durante el suministro</u>

Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:

Caso 1: hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción vigente,

Caso 2: hormigones sin distintivo,

Caso 3: hormigones sin distintivo, fabricados de forma continua en central de obra o suministrasdós de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.

Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la Tabla siguiente

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
Control de identificación		
1	$x_i \geq f_{ck}$	
Control de recepción		
2	$f\left(\bar{x}\right) = \bar{x} - K_2 r_N \geq f_{ck}$	
3	$f\left(x_{(1)}\right) = x_{(1)} - K_3 s^*_{35} \geq f_{ck}$	A partir de la amasada 37ª $2 \leq N \leq 6$ A las amasadas anteriores a la 37ª, se les aplicará el criterio nº2

Transitoriamente, hasta el 31 de diciembre de 2010, podrá considerarse el caso de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 6 del Anejo nº 19 de la vigente Instrucción EHE-08. En dicho caso, el criterio de aceptación a emplear será

$$f\left(\bar{x}\right) = \bar{x} - 1{,}645\,\sigma \geq f_{ck}$$

<u>Control de la resistencia del hormigón al 100 por 100</u>

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, fc,real, según 39.1. de la EHE-08.

Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de fc,real corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n = 0,05 N, redondeándose n por exceso.

Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, fc,real será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.

El criterio de aceptación para esta modalidad de control se define por la siguiente expresión:

$$f_{c,real} \geq f_{ck}$$

Control indirecto de la resistencia del hormigón

En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

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

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

a) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2 de la vigente instrucción EHE-08.

b) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión fcd no superior a 10 N/mm².

Esta modalidad de control también se aplicará para el caso de hormigones no estructurales en el sentido expuesto en el Anejo nº 18 de la EHE-08.

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado.

b) se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro a la obra.

c) se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

Ensayo de penetración de agua en el hormigón (UNE-EN12390-8)

La comprobación, en su caso, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un período de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de 50±5ºC.

610.8.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Se deberán controlar tantos los procesos durante el hormigonado, como los posteriores a éste según los artículos 97 y 98º, respectivamente de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

610.9.- TOLERANCIA

610.9.1.- Cimentaciones

a) Variación en planta del centro de gravedad de cimientos aislados: 2% de la dimensión del cimiento en la dirección correspondiente, sin exceder de ±50 mm.

b) Niveles

- Cara superior del hormigón de limpieza +20mm / -50mm
- Cara superior del cimiento (ver g) para pilotes) +20mm / -50mm
- Espesor del hormigón de limpieza -30mm

c) Dimensiones en planta (a1-a ó b1-b) (figura A.11.5.2.b de la EHE-08).

- Cimientos encofrados +40mm / -20mm
- Cimientos hormigonados contra el terreno

Dimensión no superior a 1 m	+80 mm / -20 mm
Dimensión superior a 1 m pero no superior a 2,5 m	+120 / -20 mm
Dimensión superior a 2,5 m	200 mm / -20 mm

d) Dimensiones de la sección transversal +5%/> 120 mm

-5%</ 20 mm

e) Planeidad: Desviaciones medidas después de endurecido y antes de 72 horas desde el vertido del hormigón, con regla de 2 m colocada en cualquier parte de la cara superior del cimiento y apoyada sobre dos puntos cualesquiera (no es aplicable a elementos de dimensión inferior a 2 m):

- Del hormigón de limpieza: ±16 mm
- De la cara superior del cimiento: ±16 mm
- De caras laterales (sólo para cimientos encofrados): ±16 mm

f) Desviación en planta del centro de gravedad de la cara superior de un pilote

- Control de ejecución reducido: ±150 mm
- Control de ejecución normal: ±100 mm
- Control de ejecución intenso: ±50 mm

g) Desviación en el nivel de la cara superior de un pilote, una vez descabezado

-60 mm / +30 mm

h) Desviación en el diámetro d de la sección del pilote +0,1d>/ +100 mm

-20 mm

610.9.2.- Pantallas, núcleos, torres, chimeneas, pilas y otros elementos hormigonados con encofrado deslizante

a) Desviación de la vertical. Corrimiento horizontal respecto a la posición básica de cualquier punto de referencia en la base del elemento, en función de la altura H.

H≤30 m Δ = ±1,5H con un valor límite de 12 mm

H>30 m Δ = ± 2/5 H con un valor límite de 100 mm

donde v en mm y H en m

b) Desviación lateral entre elementos adyacentes ±50 mm

c) Espesor de muros y paredes.

Espesor no superior a 25 cm: +12 mm / -10 mm

Espesor superior a 25 cm: +16 mm / -10 mm

d) Desviación relativa de superficies planas encofradas

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ± 6 mm en 3 m.

610.9.3.- Muros de contención y muros de sótano

a) Desviación de la vertical. Corrimiento horizontal de cualquier punto del alzado respecto a la posición básica de cualquier punto de referencia situado en la cara superior del cimiento, en función de la altura H.

H≤6 m	Trasdós	±30 mm
	Intradós	±20 mm
H>6 m	Trasdós	±40 mm
	Intradós	±24 mm

b) Espesor e:

e≤50 cm	+16 mm / -10 mm
e>50 cm	+20 mm / -16 mm

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

c) Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós.

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.

e) Desviación de nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos: ±12 mm

f) Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos: ± 12 mm con regla de 3 m apoyado en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

610.9.4.- Puentes y estructuras análogas hormigonadas in situ:

a) Desviación de la vertical

Superficies vistas	±20 mm
Superficies ocultas	±40 mm

b) Desviación lateral

Eje	±24 mm

c) Desviación de nivel

Cara superior de superficies de hormigón y molduras y acanaladuras

Horizontales

Vistas	±20 mm
Ocultas	±40 mm

d) Planeidad del pavimento

Dirección longitudinal, 3 mm con regla de 3 m apoyado sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

Dirección transversal, 6 mm con regla de 3 m apoyado sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

e) Aceras y rampas

En cualquier dirección: 6 mm con regla de 3 m apoyado sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

f) Dimensiones de la sección transversal

a. Espesor e de la losa superior

e≤25 cm	+10 mm / -8 mm
e>25 cm	+12 mm / -10 mm

b. Dimensiones transversales, D, de pilas, vigas, muros, estribos, etc.

D≤30 cm	+10 mm / -8 mm
30cm<D≤100 cm	+12 mm / -10 mm
D>100 cm	+16 mm / -12 mm

c. Dimensiones de huecos en elementos de hormigón ±12 mm

g) Desviación relativa

a. Posición de huecos en elementos de hormigón ±12 mm

b. Superficies planas encofradas respecto a la posición básica del plano. Desviaciones en 3 m.

Superficies vistas	±12 mm
Superficies ocultas	±24 mm

c. Superficies no encofradas, aparte pavimentos y aceras, respecto a la posición básica del plano de referencia. Desviaciones

En 3 m	±6 mm
En 6 m	±10 mm

610.9.5.- Obras civiles de elementos de gran espesor no incluidas en otros apartados

a) Desviación de la vertical

Superficies vistas	±30 mm
Superficies ocultas	±50 mm

b) Desviación lateral

Superficies vistas	±30 mm
Superficies ocultas	±50 mm

c) Desviación de nivel

Superficies vistas, fratasadas o encofradas	±12 mm
Superficies ocultas, fratasadas o encofradas	±24 mm

d) Desviación relativa

a. Superficies planas encofradas respecto a la posición básica del plano. Desviaciones en 3 m.

Superficies vistas	±12 mm
Superficies ocultas	±24 mm

b. Superficies no encofradas, aparte pavimentos y aceras, respecto a la posición básica del plano de referencia. Desviaciones:

En 3 m	±6 mm
En 6 m	±10 mm

610.10.- MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón puesto en solera se medirán por metros cuadrados (m^3), realmente colocados, de acuerdo con los Planos del proyecto. Se considerarán incluidas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos y cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, juntas, compactación, vibración, curado y acabado, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, etc.

En las mediciones se deducirán las juntas, arquetas, cajetines y huecos de más de una décima de metro cúbico (0,10 m^3) pero no se deducirá el volumen ocupado por las armaduras y demás elementos de acero, los sumideros de aguas de lluvia, tuberías de desagüe, tubos de un diámetro interior de hasta 350 mm (inclusive) y aquellas ranuras o agujeros que se vuelven a rellenar de hormigón después de introducir en ellos los elementos correspondientes (anclaje de apoyos, postes de barandillas, etc).

Se considerarán incluidas en los precios de las unidades de obra todas las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades en los encofrados superiores a las toleradas o que presenten aspecto defectuoso.

Si la calidad de terminación superficial del hormigón no es la adecuada, a juicio de la Dirección de obra, ésta podrá aceptar el elemento hormigonado, si estructuralmente no tiene problemas, pero el Contratista deberá realizar las reparaciones superficiales correspondientes y posteriormente pintar el parámetro de hormigón con el color y tipo de pintura indicado por la Dirección de obra, todo ello sin coste adicional para la Administración. El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna por este concepto.

No será de abono los excesos sobre las secciones y dimensiones indicadas en los planos que no hayan sido expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Los precios también incluyen la repercusión de eventual alto o bajorrelieves, o entalladuras y berenjenos, así como la eventual adición de colorantes o el establecimiento de texturas superficiales, pudiendo la Dirección de obra ordenar tales terminaciones. Asimismo, se incluye en el precio la repercusión de pates.

Mientras no se especifique lo contrario, todos los tipos de juntas se considerarán incluidos en el precio del hormigón. En particular, no serán objeto de abono los tratamientos de las juntas de trabajo por el procedimiento que señale la Dirección de la Obra, bien sea chorro de arena, agua a presión, resinas, abujardados, conectadores de acero u otro tipo, cepillados, u otros, o una combinación de varios.

Se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 1:

– m^3 *Hormigón no estructural HNE-20/P/40 de central, extendido soleras y revestido de cunetas de 10 cm de espesor, incluso con camión bomba, vibrado, regleado y curado con filmógeno, incluso parte proporcional de serrado de juntas y tapes de encofrado*

ARTICULO 630.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

630.1.- DEFINICIÓN

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

630.2.- MATERIALES

630.2.1.- Hormigón

Ver Artículo 610, "Hormigones".

630.3.- EJECUCIÓN

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

– Colocación de encofrados. Ver Artículo 680, "Encofrados y moldes".

– Colocación de armaduras. Ver Artículo 600, "Armaduras a emplear en hormigón armado".

– Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".

– Transporte del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".

– Vertido del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".

– Compactación del hormigón. Ver Artículo 610, "Hormigones".

– Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 610, "Hormigones".

– Juntas. Ver Artículo 610, "Hormigones".

– Curado. Ver Artículo 610, "Hormigones".

– Desencofrado. Ver Articulo 680, "Encofrados y moldes".

– Impermeabilización de paramentos. Ver artículo 690”Impermeabilización de paramentos”

– Reparación de defectos. Ver Artículo 610, "Hormigones".

630.4.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los en este pliego y en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

630.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Las obras de hormigón armado previstas en el presente proyecto se medirán por metro cuadrado (m^2) o unidad (ud) totalmente terminada, según se indique en la unidad correspondiente, incluyendo preparación de superficie de asiento, fabricación y extendido del hormigón de limpieza, fabricación del hormigón estructural HA-25, transporte a pie de obra, encofrado, vertido, vibrado, curado, regleado, desencofrado, impermeabilización de paramentos y sellado de juntas (en su caso), con los precios que figuran en el Cuadro de Precios:

- m² *Arqueta arenero de entrada a ODT en P.K. 3+020, con solera y paramentos de hormigón armado de dimensiones según planos, asentada sobre hormigón de limpieza, incluso impermeabilización y rejilla. sin incluir excavación y relleno localizado posterior.*

- Ud *Aleta y zapatas de hormigón en masa en embocadura de obras de drenaje transversal existentes de diámetro hasta 1200 mm, incluyendo preparación de la superficie de asiento, hormigón de limpieza, encofrado, vertido de hormigón en alzados con bomba si fuera necesario, vibrado, regleteado y curado, incluso impermeabilización asfáltica. sin incluir excavación y relleno localizado posterior.*

ARTICULO 658.- ESCOLLERA

658.1.- DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Colocación de una capa filtro.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

658.2.- MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

658.2.1.- Materiales para escollera.

658.2.1.1.- Procedencia.

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación, también podrán proceder de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud frente a la meteorización.

Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

658.2.1.2.- Calidad de la roca.

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m3).

La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

658.2.1.3.- Granulometría.

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera podrá variar entre diez kilogramos (10 kg) y doscientos kilogramos (200 kg). Además la cantidad de piedras de peso inferior a cien kilogramos (100 kg), será menor del veinticinco por ciento (25%) en peso.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

658.2.1.4.- Forma de las partículas.

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \geq 3E$$

Donde:

L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.

G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque.

E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.

Los valores de L, G y E, se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres (3) direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

658.2.2.- Materiales para la capa filtro.

El filtro puede estar constituido por material granular o por geotextil.

El filtro de material granular consistirá en una o más capas de dicho material, permeable y bien graduado, formado por grava y arena. El cien por cien (100%) del material pasará por el tamiz 40

UNE. El espesor de la capa de filtro será el definido en Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si se disponen geotextiles como capa filtro de la escollera se estará a lo dispuesto en los artículos 290, "Geotextiles" y 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" de este Pliego y se tendrá en cuenta la posibilidad de punzonamiento, para evitar lo cual se adoptarán las medidas oportunas que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras e incluso, si fuera necesario, se interpondrá una capa de material de granulometría intermedia.

658.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

Si el Proyecto especifica la disposición de un filtro geotextil, éste deberá desenrollarse directamente sobre la superficie preparada. Los solapes serán de al menos treinta centímetros (30 cm). Los geotextiles se solaparán de forma que el situado aguas arriba se apoye sobre el de aguas abajo. En aplicaciones bajo el agua, el geotextil y el material de relleno, se situarán el mismo día. El relleno se iniciará en el pie, progresando hacia la zona alta del talud. El geotextil se anclará al terreno mediante dispositivos aprobados por el Director de las Obras. En todo caso el tipo de geotextil será el especificado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud, capa de filtro o geotextil. La escollera no se verterá sobre los geotextiles desde una altura superior a treinta centímetros (30 cm). Cualquier geotextil dañado durante estas operaciones, será reparado o sustituido a costa del Contratista.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

658.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

– m^3 *Escollera de 200 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 1,00 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.*

Dentro del precio se incluye el suministro de los bloques a pie de obra y la colocación una a una dentro del sistema que compone el manto y la excavación para su implantación. No serán de abono los excesos de volumen respecto a los perfiles de los planos por causas imputables al contratista.

El material geotextil se abonará por metros cuadrados (m^2) de superficie cubierta, conforme a lo especificado en el Proyecto, no siendo de abono la superficie correspondiente a solapes o recortes.

– m^2 *Suministro y colocación de lamina geotextil de 230 gr/m² en trasdós de muros y obras de fábrica*

La capa filtro, esta unidad no será de abono y se considerará como una obligación subsidiaria del Contratista.

ARTICULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1.- DEFINICIÓN

Encofrados son los elementos destinados al moldeo "in situ" de hormigones y morteros.

Las unidades correspondientes incluyen la construcción, montaje y desencofrado, tanto para los encofrados de madera como metálicos, así como las partes proporcionales de apeos que fuesen necesarios en cada unidad.

Los encofrados ocultos podrán ser de madera, metálicos ó fenólicos.

Los encofrados vistos serán de madera machihembrada de primera calidad, según el artículo 286 del presente Pliego, y habrán de ser aprobados previamente por el Director de Obra.

En los paramentos curvos de los fustes de las pilas, se utilizará tabloncillo de anchura máxima cinco centímetros (5 cm), dispuestos verticalmente.

En el encofrado de los tableros losa, las tablas se dispondrán preferentemente ortogonales al eje longitudinal del tablero, tanto en el núcleo de la losa como en los laterales inclinados y voladizos. Se cuidará especialmente la alineación de las juntas entre tablas a lo largo de todas las caras.

En ningún caso se admitirá el cambio de dirección de las tablas en alguna de estas caras, contrastando con las restantes.

Los encofrados y aligeramientos perdidos en losa de tablero serán de poliestireno expandido.

680.2.- EJECUCION

La ejecución de la partida de obra incluye las operaciones siguientes:

– Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso

– Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante

– Tapado de juntas entre piezas

– Apuntalamiento del encofrado

– Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

Cuando el acabado superficial es para dejar el hormigón visto:

– Las superficies del encofrado en contacto con las caras que han de quedar vistas, han de ser lisas, sin rebabas ni irregularidades.

– Se han de colocar angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

En general, las superficies interiores habrán de ser suficientemente uniformes y lisas para conseguir que los paramentos de hormigón no presenten defectos, abombamientos, resaltes o rebabas de más de 5 milímetros.

Si el material utilizado es tablero de madera las juntas entre las tablas han de permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen escapar pasta durante el hormigonado. Para evitarlo se podrá autorizar un sellante adecuado.

En obras de hormigón pretensado, los encofrados próximos a las zonas de anclaje han de tener la rigidez necesaria para que los ejes de los tendones se mantengan normales en los anclajes.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se han de disponer con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz (L/1000).

El espaciado y posición de los puntos y agujeros de anclaje de los encofrados han de ser aprobados por la Dirección de Obra antes del montaje.

El interior del encofrado ha de estar pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La Dirección de Obra ha de autorizar, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no ha de impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Se han de prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se han de disponer con un espaciado vertical y horizontal no más grande de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Si el elemento se ha de pretensar, los encofrados y moldes han de permitir las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y han de resistir la redistribución de cargas durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón.

Se han de adoptar las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

El nombre de puntales de soporte y contrafuertes del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Han de ir debidamente arriostrasdós en los dos sentidos.

Los encofrados han de ser suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Han de estar montados de manera que permitan un desencofrado fácil.

En el caso que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se han de forzar para que recuperen su forma correcta.

Han de llevar marcada la altura para hormigonar.

Los fondo de los encofrados han de ser limpios antes de empezar a hormigonar.

Para facilitar esta limpieza se han de disponer aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Antes de hormigonar se ha de humedecer el encofrado, si es de madera, y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista ha de obtener de la Dirección de Obra la aprobación por escrito del encofrado.

En obras de importancia y que no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fueran grandes, se han de hacer ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón y poder fijar el momento de desencofrado.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la Dirección de Obra

No se han de rellenar las coqueras o defectos que se puedan apreciar al hormigón al desencofrar, sin la autorización previa de la Dirección de Obra.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se han de cortar a ras del paramento.

Tolerancias de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado:

- Replanteo total de los ejes .....± 50 mm

- Dimensiones .....± 10 mm

- Aplomado .....± 10 mm

- Planeidad de los encofrados para paramentos vistos:

  - En alzados de muros y estribos .....± 20 mm/2m

  - En picas y losas de tablero hormigonadas "in situ" .....± 10 mm/2m

- Movimientos locales del encofrado ..... <= 5 mm

- Movimientos del conjunto (L=luz) ..... <= L/1000

La Dirección de Obra, podrá modificar estas tolerancias cuando a su juicio lo requiera la finalidad de la construcción y mediante aviso previo por escrito al Contratista.

680.3.- CONTROL DE EJECUCIÓN

Para el control, por la Dirección de Obra, del tiempo de desencofrado, se han de anotar en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la data en que se ha hormigonado cada elemento.

No se han de transmitir al encofrado vibraciones de motores.

En épocas de vientos fuertes se han de atirantar con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor de 10.

En épocas de lluvias fuertes se han de proteger los fondos de los forjados con lonas impermeabilizadas o plásticas.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se ha de hacer una revisión total del encofrado.

Si el elemento se ha de pretensar, antes del tesado se han de retirar las costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.

El desencofrado del elemento se ha de hacer sin golpes ni sacudidas.

680.4.- TIPOS DE ENCOFRADOS

Los tipos de encofrados y sus lugares de utilización previstos en el Proyecto son los siguientes:

OCULTO PLANO VERTICAL:

Utilizado en cimentaciones de estructuras.

Trasdós de muros, aletas, estribos y trasdós de alzados de pórticos y marcos.

Caras interiores de muretes de guarda y orejas de estribos.

Tapes de traviesas de tableros de puentes losa y de forjados de tableros de vigas.

Cara inferior de aletas de estribos.

Losas de transición.

VISTO PLANO VERTICAL:

Alzados vistos de pilas, muros y estribos.

Alzados interiores de pórticos y marcos.

Intradós de aletas.

Cargaderos de estribos y pilas

CURVO:

Alzados de fustes de pilas de estructuras.

PERDIDO EN TABLERO DE PUENTE DE VIGAS:

Forjados de tableros de puentes de vigas.

El encofrado perdido utilizado es de poliestireno expandido.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

– Replanteo de los encofrados.
– Montaje del encofrado con limpieza y preparación de las superficies de apoyo, si es necesario.
– Tapado de juntas entre piezas.
– Nivelado del encofrado.
– Humectación del encofrado.
– Apuntalado del encofrado, si es preciso.
– Desmontaje y retirada de todos los materiales auxiliares, una vez la pieza estructural haya alcanzado la resistencia prevista.

El tipo de encofrado, piezas prefabricadas de hormigón, etc., ha de ser el definido en los planos.

El encofrado ha de ser suficientemente rígido y resistente para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Ha de ser suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

La superficie del encofrado ha de ser la adecuada para hormigón visto.

El encofrado perdido ha de tener un apoyo suficiente y correcto sobre las cabezas de viga, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

El encofrado no ha de impedir la libre retracción del hormigón.

En caso de piezas prefabricadas se han de seguir las instrucciones del fabricante para su montaje.

La superficie de apoyo sobre las vigas ha de estar limpia en el momento de su colocación.

La superficie del encofrado ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

Si el tipo de encofrado utilizado pudiera absorber agua del hormigón, se ha de humedecer previamente en el hormigonado.

No se han de transmitir al encofrado vibraciones distintas de las propias del hormigonado, reduciendo éstas lo mínimo posible.

En caso de lluvia fuerte, se ha de poner especial cuidado para no mover las piezas colocadas anteriormente.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista los croquis y cálculos de los encofrados.

680.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se consideran incluidos en el precio de las unidades de obra de las que formen partem, por lo que no serán de abono independiente en el presente proyecto.

ARTICULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta unidad comprende los materiales y trabajos necesarios para la impermeabilización de superficies de hormigón. Será de aplicación el artículo 690 del PG-3.

La unidad de obra incluye:

– La limpieza de la superficie a impermeabilizar.

– El suministro y puesta en obra de los materiales que constituyen la capa impermeabilización.

– Todos los trabajos, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

A efectos del presente proyecto, la impermeabilización de superficies de hormigón se llevará a cabo por los procedimientos siguientes, según se especifica en los planos de proyecto:

– Impermeabilización de paramentos horizontales y verticales mediante pintura bituminosa.

690.2.- MATERIALES

690.2.1.- Impermeabilización mediante emulsión bituminosa

Se utilizará una doble imprimación a base de emulsión bituminosa.

690.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

690.3.1.- Impermeabilización mediante emulsión bituminosa

En el caso de paramentos con trasdós de tierras, la primera imprimación podrá ser más diluida que la segunda, a modo de capa adherente y con un consumo de 0,3 a 0,4 kg/m². Una vez seca se procede a dar la segunda imprimación a base de dos manos con un consumo total de 1,5 kg/m².

Las superficies de aplicación deben estar completamente limpias, secas y exentas de materiales deleznables. A juicio del Director de las obras podrá aplicarse, para la limpieza, agua a presión o chorro de arena, pero siempre con una terminación de las superficies a aplicar, secas y limpias.

690.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La impermeabilización de paramentos de hormigón “in situ” no se abonará de manera independiente, por considerarse incluida en los precios de los elementos de hormigón de los que forme parte.

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS. ILUMINACIÓN

CAPITULO I. SEÑALIZACIÓN

ARTICULO 700.- MARCAS VIALES

700.1.- DEFINICIÓN

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2.- TIPOS

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNEEN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
		EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN
PERMANENTE	**P**	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
		EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN
TIPO II	**RW**	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retorrreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
		EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES
SONORA (*)	**S**	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	**B**	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	**D**	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

En el presente proyecto la marcas a emplear serán PERMANENTE (P) TIPO II RW y en cuanto a su modo de aplicación serán “in situ”, es decir colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento.

700.3.- MATERIALES

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

700.3.1.- Características

700.3.1.1.- Características generales

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

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

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a 40º C.

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosos a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico, permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 19º C sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a 200º C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del 20 % y asimismo un 40 % del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 30 % en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 segundos; no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA SECA DE "SPRAY-PLÁSTICO"

Todos los materiales deberán cumplir con la "BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS" B. S. 3262 parte 1.

La película de Spray-Plástico blanco una vez seca tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MELC 12.97).

El peso específico del material será de 2 Kg/l. aproximadamente.

PUNTO DE REBLANDECIMIENTO

Se requiere que el punto de reblandecimiento no sea inferior a 95 ºC, según el ensayo anillo-bola realizado como indica la Norma UNE 135222.

ESTABILIDAD AL CALOR

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135221, el valor del factor de luminancia después de mantener el material a 200ºC ± 2ºC durante seis horas con agitación continua, no variará en más de tres centésimas (0,03)

ENVEJECIMIENTO ARTIFICAL ACELERADO

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48251, durante 168 horas, en ciclos de 8 horas de radiación UV de longitud de onda comprendida entre 280 nm y 315 nm a 60ºC ± 3ºC y 4 horas de condensación a 50ºC ± 3ºC,

- No se producirá una variación en el factor de luminancia superior a tres centésimas (0,03) respecto al valor original;
- Las nuevas coordenadas cromáticas (x, y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en UNE 135200-2;
- El material aplicado no presentará ninguna anomalía respecto al de referencia, ni defecto superficial alguno.

RESISTENCIA AL FLUJO

Realizado el ensayo según la Norma UNE 135223, la disminución en la altura del cono de material termoplástico, después de haber sido sometido a 60ºC ± 2ºC durante 24 horas no será superior al 10%.

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

Realizado el ensayo mediante el aparato Road-Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de 45.

TEMPERATURA DE INFLAMACIÓN

Realizado el ensayo según la Norma UNE 104281-1-12, la temperatura de inflamación en vaso abierto Cleveland no será inferior a 235ºC.

RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS

Realizado el ensayo según la Norma UNE-EN-ISO 2812, método 1, procedimiento A, después de haber mantenido sumergida la probeta, utilizando como líquido de inmersión una solución de hidróxido sódico al 10% en peso, durante 48 horas en condiciones normales (veáse Norma UNE-EN-23270), el factor de luminancia no variará en más de tres centésimas (0,03) con relación al valor original. Asimismo, no se apreciará degradación, falta de cohesión ni cualquier otro defecto superficial sobre la probeta sometida a ensayo.

FACTOR DE LUMINANCIA

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2, el valor del factor de luminancia (∃) será al menos de ochenta centésimas (0,80) para el color blanco y cuarenta centésimas (0,40) para el color amarillo.

COLOR

Realizado el ensayo según la Norma UNE 48073-2, empleando un observadro patrón 2º, geometría de medida 45/0 y una fuete de luz de distribución espectral como la dada por el iluminante patrón CIE D65, sus coordenadas cromáticas (x, y) estarán dentro del dominio cromático especificado, para cada color, en la norma UNE 135200-2.

700.3.1.2.- Marcas viales con pintura spray-plástico

700.3.1.2.1. Preparación del material

Para evitar la decoloración o el resquebrajamiento debido al calentamiento excesivo, el material se añadirá al precalentador en piezas no mayores de 4 kg y mezcladas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de "jacket" para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por más de cuatro horas, incluyendo el precalentamiento.

700.3.1.2.2. Preparación de la superficie

Para la aplicación de la pintura, la superficie sobre la que se va a actuar es indispensable que se halle completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado, y perfectamente seca. Si la superficie de la calzada está a temperatura menor de diez grados centígrados (10º C) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

700.3.1.2.3. Limitaciones de la ejecución

No podrán ejecutarse marcas viales si el pavimento está húmedo, la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

700.3.1.2.4. Equipo para la ejecución de las obras

Una máquina pintabandas automática con tres operarios como mínimo.

Un camión o furgón para suministro de materiales.

700.3.2.- Criterios de selección

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

TABLA 700.1 - VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE"

Característica	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	6
Situaciónd e la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena en mm) UNE-EN-1824 275	Baja H<0,7	Media 0,7<H<1,0		Alta H> 1,0	---	---
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a > 7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad 6,5<a<7,0	Carreteras de calzada única y buena visibilidad a <6,5	Carreteras de calzada única y mal visibilidad a cualquiera	---
IMD	<5.000	5.000–10.000	10.000-20.000	>20.000	---	---

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2.

TABLA 700.2 - DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCION DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	CLASE DE MATERIAL
4-9	Pinturas
10-14	Productos de larga duración aplicados por pulveriazación (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15-21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío) aplicados por extrusión o por arrastre.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se especifica en el apartado 700.3.1 del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al Criterio definido en la tabla 700.3.

TABLA 700.3 - REQUISITO DE DURABILIDAD EN FUNCION DEL FACTOR DE DESGASTE.

FACTOR DE DESGASTE	ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (Pasos de rueda)
4-9	$0,5\ 10^6$
10-14	10^6
15-21	$<2\ 10^6$

Una vez seleccionada la clase de material, entre los productos de esa clase el Director de las obras fijará, en función del sustrato y las Características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

700.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la norma UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

TABLA 700.4 - VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL.

TIPO MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (*) (R_L/med.1x^{-1}.m^{-2})			FACTOR DE LUMINANCIA (B)		VALOR SRT
	30 DIAS	180 DIAS	730 DIAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	45
PERMANENTE (Color blanco)	300	200	100	0,30	0,40	
TEMPORAL (Color amarillo)	150			0,20		45

NOTA Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la norma UNE-EN-1436.

(*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

700.5.- MAQUINARIA DE APLICACIÓN

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277 (1).

700.6.- EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2)

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

700.6.1.- Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

Deberá existir un mínimo de 24 horas entre la ejecución de la capa de rodadura y la aplicación de la pintura. La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). Para la aplicación de la pintura, la superficie sobre la que se va a actuar es indispensable que se halle completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, viejas láminas de pintura o material termoplástico

escamador y perfectamente seca. Si la superficie de la calzada está a temperatura menor de diez grados centígrados (10ºC) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

Para evitar la decoloración requebragimiento debido al calentamiento excesivo, el material añadirá al precalentador en piezas no mayores de 4 Kg y mezcladas mediante un agitador mecánico y en una caldera preferiblemente provista de “jacket” para evitar el sobrecalentamiento local. Una vez mezclado el material, será usado tan rápidamente como sea posible y en ningún caso será mantenido en las condiciones anteriores de temperatura máxima por más de cuatro horas, incluyendo el precalentamiento.

700.6.2.- Limitaciones de la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3ºC) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

700.6.3.- Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

700.6.4.- Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

700.7.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

700.7.1.- Control de recepción de los materiales

A la entrega de cada suministro se aportará 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; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (700.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, Indice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

– inturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

– Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.

– Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su 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. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

700.7.2.- Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el siguiente criterio:

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

Del número total de tramos de control (Ci) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (Si) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$Si = (Ci/6)1/2$$

Caso de resultar decimal el valor de Si, se redondeará al número entero inmediatamente superior.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).

Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

700.7.3.- Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

700.8.- PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

700.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y

maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

700.10.- PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

700.11.- MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) o metros cuadrados (m²), según corresponda, realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Serán de aplicación los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

- m *Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, incluso premarcaje.*

- m² *Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos y cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.*

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada. Los precios incluyen la retirada de las marcas provisionales.

ARTICULO 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 701 “Señales y carteles de circulación retrorreflectantes” recogido en la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre B.O.E. nº 3 de 3/1/2015).

701.1.- 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”.

701.2.- 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.

Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

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.

701.3.- MATERIALES

701.3.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las

prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar. Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Director de las Obras podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

701.3.2.- 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 UNEEN 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".

701.3.3.- 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”.

A no ser que indique lo contrario el Director de las Obras, 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).

701.3.4.- De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA2, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y 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 RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

701.4.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual 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 del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticondensación, etc.).

– Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.

– Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

701.4.1.- Control de recepción de las señales y carteles

A la entrega de cada suministro se aportará 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; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (701.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del presente artículo, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su 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. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del presente artículo podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que se encuentren acopiados.

701.4.1.1.- Toma de muestras

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.5) en la norma UNE 66 020.

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = (n1/6)^{1/2}$$

Siendo n_1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

TABLA 701.5 - CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.

NÚMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NUMERO DE SEÑALES Y CARTELES DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
16 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

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

701.4.1.2.- Ensayos

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.

701.5.- CONTROL 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 Tabla 701.1. Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

TABLA 701.1 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, salvo que el Director de las Obras indique lo contrario:

Presión de viento: Clase WL2

Presión debida a la nieve: Clase DSL0

Cargas puntuales: Clase PL0

Deformación temporal máxima a flexión: Clase TDB4

Deformación temporal máxima a torsión: Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Director de las Obras indique lo contrario.

701.6.- PERIODO 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

El Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

701.7.- 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, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

701.8.- MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra según los precios incluidos en el Cuadro de Precios correspondiente a:

- *ud* *Señal circular de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel 2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada*
- *ud* *Señal triangular de lado 135 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada*
- *ud* *Señal cuadrada de lado 90 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.*
- *ud* *Señal compuesta triangular-circular de lado 135 cm y diámetro 90 cm respectivamente., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.*
- *ud* *Señal compuesta triangular-cuadrada de lado 135 cm y lado 90 cm respectivamente, con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.*
- *ud* *Señal circular doble de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.*
- *ud* *Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, cimentación y desmontaje de la señal existente si fuera necesario, colocado.*
- *ud* *Cajetín reflexivo de dimensiones 60x20 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada y fijada sobre poste galvanizado de la señal a la que complementa información*
- *ud* *Señal rectangular de dimensiones 145x25 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.*
- *m²* *Panel direccional de 160x40 cm., blanco/azul retrorreflexión clase RA2, incluso postes galvanizados de sustentación, cimentación y desmontaje de la señal existente si fuera necesario, en balizamiento de curvas, colocado.*
- *m²* *Desmontaje de señal vertical, incluso poste, retirada y transporte a centro gestor de residuos autorizado o lugar de almacenamiento.*

En el precio de las señales o paneles se incluye la excavación y ejecución de las cimentaciones de hormigón necesarias para su colocación, los postes, su colocación y las piezas accesorias de anclaje y sujeción a los postes así como cualquier elemento necesario para su terminación. En el precio de los paneles direccionales y los hitos kilométricos se incluye el desmontaje de la señal existente y su transporte a lugar de almacenamiento o centro gestor de residuos autorizado..

ARTICULO 702.- CAPTAFAROS RETRORREFLECTANTES

Cumplirán lo especificado en el Artículo 702 "Captafaros retrorreflectantes de utilización en señalización horizontal" recogido en la Orden de 28 de diciembre de 1999 (B.O.R. nº 24 de 28/01/2000).

702.1.- DEFINICIÓN

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se adoptan los términos y definiciones incluidos en las normas UNE-EN 1463-1 y UNE-EN 1463-2.

702.2.- TIPOS

Este artículo se refiere, exclusivamente, a los captafaros retrorreflectantes de carácter permanente (P).

Atendiendo a la zona retrorreflectante, los captafaros se clasifican en unidireccional o bidireccional, pudiendo clasificarse también en función de su tipo y diseño, tal y como se recoge en la tabla 702.1.

TABLA 702.1 CLASIFICACIÓN DE LOS CAPTAFAROS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RETRORREFLECTOR Y DE SU DISEÑO

CLASIFICACIÓN	TIPO
POR TIPO DE RETRORREFLECTOR	
VIDRIO	1
PLÁSTICO	2
PLÁSTICO CON UNA SUPERFICIE RESISTENTE A LA ABRASIÓN (*)	3
POR SU DISEÑO	
CAPTAFARO NO DEFORMABLE	A
CAPTAFARO DEFORMABLE	B

(*) La superficie resistente a la abrasión se aplicará sobre la cara retrorreflectante expuesta al tráfico.

Los empleados en el presente proyecto serán de PLÁSTICO NO DEFORMABLE (2A)

702.3.- MATERIALES

702.3.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra. 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.

702.3.2.- Dimensiones

Los captafaros diseñados para permanecer sobre la superficie de la carretera, sobresaldrán una altura perteneciente a alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

Clase H1: hasta dieciocho milímetros (≤ 18 mm).

Clase H2: más de dieciocho milímetros y hasta veinte milímetros (> 18 mm y ≤ 20 mm).

Clase H3: más de veinte milímetros y hasta veinticinco milímetros (> 20 mm y ≤ 25 mm).

No se emplearán captafaros de clase H0 (prestación no determinada), por no estar destinados a soportar la acción del tráfico.

Una vez instalado el captafaro, las dimensiones máximas en planta de la parte expuesta a la acción del tráfico, en el sentido de la marcha, deberán quedar incluidas en alguna de las siguientes clases (norma UNE-EN 1463-1):

Clase HD1: doscientos cincuenta milímetros (250 mm) de largo por ciento noventa milímetros (190 mm) de ancho.

Clase HD2: trescientos veinte milímetros (320 mm) de largo por doscientos treinta milímetros (230 mm) de ancho.

No se emplearán captafaros de clase HD0 (prestación no determinada).

702.3.3.- Características

Los captafaros retrorreflectantes que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la norma UNE-EN-1463(1).

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Las características técnicas que deberán reunir los captafaros retrorreflectantes serán las especificadas en la norma UNE-EN-1463(1).

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

La garantía de calidad de los captafaros retrorreflectores será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

702.4.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

El número de unidades colocadas sobre la superficie del pavimento y su ubicación, estarán fijadas en los planos.

702.5.- EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la instalación y los propios captafaros retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (702.11). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas de acuerdo con lo especificado en el apartado 702.4 del presente artículo.

702.5.1.- Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta defectos o desnivelaciones apreciables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Sobre pavimentos de hormigón, antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie.

El Director de las Obras exigirá las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas, o de aseguramiento de la fijación de los captafaros retrorreflectantes.

702.5.2.- Limitaciones a la ejecución

El Director de as Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, etc.

702.5.3.- Premarcado

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

702.5.4.- Eliminación de los captafaros retrorreflectantes

Para la eliminación de los captafaros retrorreflectantes, o cualquiera de sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc), así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

702.6.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de instalación de captafaros retrorreflectantes incluirá la comprobación de los materiales acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie
- Número y características de los captafaros instalados.
- Tipos de captafaros y de los sistemas de fijación aplicados.
- Observaciones e incidencias durante la instalación, que a juicio del Director de las Obras pudieran incidir en las características y/o durabilidad de los captafaros.

702.6.1.- Control de recepción de los captafaros retrorreflectantes

A la entrega de cada suministro se aportará 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; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (702.11) de cada suministro.

Cuando los materiales posean un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos, efectuándose únicamente aquellos que sean precisos para completar los requisitos reglamentarios especificados en este artículo, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se comprobará la marca o referencia de los captafaros retrorreflectantes acopiados a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 702.6.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos captafaros retrorreflectantes que aporten el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (702.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar la instalación de los captafaros retrorreflectantes se comprobará su calidad, según se indica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los captafaros acopiados.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de los captafaros retrorreflectantes acopiados

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado de captafaros retrorreflectantes, seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en este apartado, dejando bajo la custodia del Director de las Obras otra muestra idéntica a la anterior a fin de poder realizar los ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, los captafaros retrorreflectantes tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

La citada toma de muestras se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

De toda obra, independientemente de su tamaño, al menos tres (3) unidades por tipo de captafaro.

Las obras que requieran más de veinte mil (20.000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10.000) captafaros del mismo tipo.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con las especificaciones, para los de ese tipo, en la norma UNE-EN-1463(1).

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones anteriores, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su 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. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

702.6.2.- Control de la unidad terminada

Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos para determinar el número de captafaros que permanecen fijados a la superficie del pavimento o que hayan perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico.

La obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del tamaño de la misma y del número de captafaros de un mismo tipo utilizados.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectante instalados dentro de un mismo tramo de control, si en las correspondientes inspecciones se da alguno de los siguientes supuestos:

El número de captafaros retrorreflectantes no adheridos a la superficie del pavimento supera el dos por ciento (2%) del total de los instalados.

Más de cinco (5) captafaros retrorreflectantes consecutivos en tramo recto, o más de tres (3) consecutivos en curva, han perdido su posición original con respecto a la dirección del tráfico o han sido eliminados por éste.

Los captafaros retrorreflectantes, de un mismo tramo de control, que hayan sido rechazados serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el apartado 702.7.1 del presente artículo.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los captafaros retrorreflectantes instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

702.7.- GARANTÍA

El período garantía de los captafaros retrorreflectantes, instalados de acuerdo con las especificaciones del proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de su instalación.

El fabricante, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones necesarias para la adecuada conservación de los captafaros retrorreflectantes instalados.

702.8.- MEDICIÓN Y ABONO

Los captafaros retrorreflectantes, incluidos sus elementos de fijación a la superficie del pavimento, se abonarán por número de unidades (ud) de cada tipo, realmente colocadas, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Se medirán y abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

- ud *Captafaro (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento*

702.9.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los captafaros retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona señalizada al tráfico.

ARTICULO 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

Cumplirán lo especificado en el Artículo 704 “Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motociclistas” recogido en la Orden FOM 2523/14 de 12 de diciembre (B.O.E. nº 3 de 3/01/2015).

704.1.- DEFINICIÓN

Se definen como barreras de seguridad a los sistemas de contención de vehículos que se instalan en las márgenes de las carreteras. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control.

Los pretiles son sistemas de contención de vehículos que se disponen específicamente sobre puentes, obras de paso y eventualmente sobre muros de sostenimiento en el lado del desnivel.

Los sistemas para protección de motociclistas son aquellos específicamente diseñados para reducir las consecuencias del impacto del motociclista contra el sistema de contención o bien para evitar su paso a través de ellos.

704.2.- TIPOS

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

704.3.- MATERIALES

704.3.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

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.

704.3.2.- Barreras de seguridad metálicas

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características de las barreras de

seguridad y pretiles, estableciendo como mínimo la clase y nivel de contención de las mismas, el índice de severidad, la anchura de trabajo, la deflexión dinámica y el tipo de superficie de sustentación. Además, podrá fijar otras características que formen parte de los ensayos para la obtención del marcado CE, así como cualquier otra prescripción por motivos de seguridad o que garantice que el comportamiento de la instalación sea semejante al declarado en el marcado CE.

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la norma UNE 36 093 para el grado AP-11, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm).

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE 37 301, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la norma UNE 37 508 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán de grado AP-1 1 según lo especificado en la norma UNE 36 093. Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (torníllería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508.

El Director de obras podrá establecer las condiciones de elaboración y presentación de un certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios de los materiales utilizados en la fabricación de las barreras metálicas.

704.3.3.- Barreras de seguridad de hormigón

Los materiales especificados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 111 y UNE 135 112.

En barreras de hormigón se empleará un material con una resistencia característica superior a veinticinco megapascales (25 MPa), de acuerdo con la vigente 'Instrucción hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

En barreras con encofrado perdido, el hormigón de relleno deberá tener una resistencia característica superior a veinte megapascales (20 Mpa).

En el caso de barreras de hormigón prefabricadas el valor de dicha resistencia característica sería de treinta y cinco megapascales (35 MPa).

Para la fabricación del hormigón se utilizarán cementos del tipo I o II, en todas sus clases definidas en la norma UNE 80 301.

El tamaño máximo de árido será de veinte milímetros (20 mm) y cumplirá con las prescripciones técnicas indicadas en el artículo 7 de la vigente "instrucción de hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

Si se utilizaran aditivos, cuyo uso esté permitido, deberán cumplir las prescripciones indicadas en la norma UNE 83 200.

Las armaduras deberán cumplir las especificaciones que recoge el artículo 9.3 de la 'Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)", o normativa que la sustituya.

El Director de obras podrá establecer las condiciones de elaboración y presentación de un certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios de los materiales utilizados en la fabricación de las barreras de hormigón.

704.3.4.- Otras barreras de seguridad

Para elementos distintos de los descritos en las normas UNE 135 111, UNE 135 121 y UNE 135 122, podrán emplearse otros materiales.

El Director de obras podrá establecer las condiciones de elaboración y presentación de un certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios de los materiales utilizados en la fabricación de las

barreras de seguridad a utilizar de acuerdo con la norma UNE-EN-1317, y de los materiales a emplear.

704.4.- CARACTERISTICAS

Las características técnicas de los elementos constituyentes de cualquier sistema de contención de vehículos, serán las especificadas por el fabricante e incluidas en el informe inicial de tipo aplicado para la obtención del correspondiente marcado CE (o Declaración de Prestaciones con la norma UNE-ENV 1317-4 para los terminales y transiciones) según establece la norma UNE-EN 1317-5. Dichas características técnicas deberán ser conformes con lo dispuesto en la norma UNE-EN 1317-5 para la descripción técnica del producto.

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretiles de nivel de contención N1.

- Barreras de seguridad o pretiles con índice de severidad C.

- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.

- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (> 2,5 m).

Para barreras de seguridad y pretiles se garantizará que durante los ensayos de choque (norma UNE-EN 1317-2) no se ha producido la rotura de ningún elemento longitudinal de la barrera o pretil orientado al lado de la circulación que pudiera suponer peligro para el tráfico, los peatones o personal trabajando en la zona. Como criterio de seguridad, se considerará que no constituyen un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, las piezas o partes de una pieza o componente desprendidas, cuando su peso no sea superior a medio kilogramo (0,5 kg), para piezas o partes metálicas, ni a dos kilogramos (2 kg) para piezas o partes no metálicas.

Para las barreras de seguridad y pretiles con nivel de contención H2, se comprobará que el tipo de vehículo empleado en el ensayo TB51 corresponde con el más habitual en el tramo de carretera correspondiente.

704.5.- EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente. En ambos casos se referenciarán las características evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del presente artículo.

704.5.1.- Limitaciones a la ejecución

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizado convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del presente artículo.

704.5.2.- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

704.6.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

– Fecha de instalación.

– Localización de la obra.

– Clave de la obra.

– Número de elementos instalados, por tipo.

– Ubicación de las barreras de seguridad.

– Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

A la entrega de cada suministro se aportará 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; contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios o número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente.

Cuando los materiales posean un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos, efectuándose únicamente aquellos que sean precisos para completar los requisitos reglamentarios especificados en este artículo, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, que aporten el número del certificado correspondiente a marca de calidad, según se especifica en el apartado 704.5, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2 serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras además de disponer de la información de los ensayos anteriores podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

704.6.1.- Barreras de seguridad metálicas

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 ud) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$x = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{(n-1)}$$

siendo (n) el tamaño de la muestra, y (x) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (x) fuera inferior al valor (P) de la tabla 704.1 de este artículo, se rechazará el lote.

TABLA 704.1 - CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO	P (kg)

Valla recta estándar	47,95
Valla recta desmontable	47,87
Poste C-120 de 2000 mm	13,93
Poste C-120 de 1500 mm	10,53
Poste C-100 de 2000 mm	12,10
Poste C-100 de 1500 mm	9,05
Poste UPN- 120 de 2400 mm	31,33
Separador corto	1,78
Separador estándar	2,62
Separador barrera abatible	2,55
Separador simétrico	6,08
Separador simétrico barrera desmontable	5,94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión:

$$Q = \frac{x - P}{s}$$

siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de este artículo.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas (Q > 0,94) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

704.6.2.- Barreras de seguridad de hormigón

Para las barreras de hormigón, se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes:

Quinientos metros (500 m)

La fracción construida diariamente

El control de la regularidad superficial de la superficie superior de la barrera, medida en la dirección del eje de la carretera, se efectuará mediante una regla de tres metros (3 m) sobre la totalidad de la obra. No se admitirán desnivelaciones superiores a cinco milímetros (5 mm), en más del treinta por ciento (30%) del lote, ni de diez milímetros (10 mm) en ningún punto.

En la barrera prefabricada se tomará un lote constituido por cinco (5) elementos cualesquiera sobre los que se comprobará que:

Las barreras no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (10 dm^2) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

No presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad en el hormigonado.

No se aceptarán barreras con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

704.7.- GARANTÍA

El período de garantía de los elementos constituyentes de los sistemas de contención que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de dos (2) años, contabilizados desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de los sistemas de contención objeto de este Pliego con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a doce (<12) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de estos sistemas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los doce (12) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere este apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de los sistemas de contención instalados.

Por su parte, la garantía del comportamiento tanto de barreras de seguridad y pretiles, como de protección de motociclistas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

704.8.- SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

En todo momento se establecerán las medidas de seguridad y señalización necesarias de acuerdo con la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

704.9.- MEDICIÓN Y ABONO

La barrera de seguridad se abonará por metros realmente instalados estando incluido el anclaje así como la pequeña cimentación necesaria en su caso, y todos los materiales y medios necesarios para la instalación completa, así como el coste del procedimiento de recepción de lotes.

Serán de aplicación los precios de los Cuadros de Precios.

- *m* *Sistema de contención tipo BMSNA4/120c con barrera metálica simple para protección de motoristas SPM-ES4 , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tipo C-120, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.*

- *m* *Sistema de contención tipo BMSNA4/120a con barrera metálica simple de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tipo C-120, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.*

- *m* *Desmontaje, retirada carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de almacenamiento de barrera de seguridad metálica existente, incluso postes.*

El precio de las barreras incluye la parte proporcional de abatimientos, postes, tornillería y captafaros.

PARTE 8ª.- VARIOS

ARTICULO 801.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

801.1.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo dictado por la *O.C. 15/03" sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras"* se incluye la presente partida alzada para la limpieza y terminación de las obras, una vez que se hayan concluido las mismas.

801.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales, sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

801.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El precio corresponderá con el que figura en el Cuadro de Precios nº 1. El abono se efectuará una vez que en el acta de recepción se haya hecho constar que se ha realizado la limpieza y terminación de las obras.

- Ud *Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras*

Badajoz, junio de 2.015

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José María Delgado Serrano

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: M. Ramón Alvarado Fernández

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Moñino Jiménez

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

ÍNDICE

1.- MEDICIONES 2
1.1.- MEDICIONES AUXILIARES 3
1.1.1.- Acondicionamiento de accesos 4
1.2.- MEDICIONES GENERALES 7
2.- CUADROS DE PRECIOS 17
2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1 18
2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2 25
3.- PRESUPUESTO 33
3.1.- PRESUPUESTO GENERAL 34
3.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 42
3.3.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 44
3.4.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACÍON 46

1.- MEDICIONES

1.1.- MEDICIONES AUXILIARES

1.1.1.- Acondicionamiento de accesos

P.K.	MARGEN	TUBO	OBESERVACIONES
0+230	IZQUIERDA	SI	
0+330	IZQUIERDA	SI	
0+550	IZQUIERDA	NO	
0+550	DERECHA	NO	
0+650	IZQUIERDA	NO	
0+650	DERECHA	NO	
0+770	DERECHA	NO	
0+930	IZQUIERDA	NO	
0+970	DERECHA	SI	
1+070	IZQUIERDA	NO	
1+070	DERECHA	NO	
1+390	DERECHA	SI	
1+740	IZQUIERDA	SI	
1+740	DERECHA	SI	
1+830	IZQUIERDA	SI	
1+830	DERECHA	SI	
2+010	IZQUIERDA	SI	
2+110	IZQUIERDA	SI	
2+110	DERECHA	NO	
2+410	IZQUIERDA	SI	
2+410	DERECHA	NO	
2+610	IZQUIERDA	SI	
2+610	DERECHA	NO	
2+850	IZQUIERDA	SI	
2+940	IZQUIERDA	SI	

P.K.	MARGEN	TUBO	OBESERVACIONES
3+060	IZQUIERDA	SI	
3+190	IZQUIERDA	SI	
3+320	DERECHA	NO	
3+780	IZQUIERDA	NO	
3+830	IZQUIERDA	NO	EJECUTAR TUBO
3+890	DERECHA	NO	
4+390	DERECHA	NO	
4+790	DERECHA	NO	
4+850	IZQUIERDA	SI	
5+170	IZQUIERDA	NO	
5+290	DERECHA	NO	
5+390	DERECHA	SI	
5+490	DERECHA	SI	
6+050	IZQUIERDA	SI	
6+490	IZQUIERDA	SI	
6+490	DERECHA	SI	
6+790	DERECHA	SI	
6+810	DERECHA	SI	
6+870	DERECHA	NO	
6+940	IZQUIERDA	NO	
6+950	DERECHA	SI	
7+010	IZQUIERDA	SI	
7+080	DERECHA	SI	
7+170	IZQUIERDA	SI	
7+190	DERECHA	SI	

P.K.	MARGEN	TUBO	OBESERVACIONES
7+240	DERECHA	SI	
7+400	DERECHA	NO	
7+520	DERECHA	NO	
7+530	DERECHA	NO	
	Total accesos con tubo		**31**

1.2.- MEDICIONES GENERALES

CAPÍTULO 01 REFUERZO DEL FIRME

15 317,172 t BETÚN ASFÁLTICO 50/70 EN M.B.C

Betún asfáltico 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta
.
Estimando una dotación de 5% en peso

En refuerzo de la carretera	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Del 0+150 al 7+560	1,000	6.081,758	0,050		304,088
En travesía Manchita					
Del 0+000 hacia Guareña	1,000	110,250	0,050		5,513
Del 0+000 hacia Manchita	1,000	124,950	0,050		6,248
Pasos elevados de peatones					
	1,000	26,460	0,050		1,323
				TOTAL	**317,172**

14 6.026, 246 t MBC AC 16 SURF S

Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 SURF 50/70 S, fabricación con áridos de desgaste de los ángeles <20 y puesta en obra en capa de rodadura, incluso polvo mineral y filler de aportación, excepto ligante. Y a descontar t de betún asfáltico

En refuerzo de la carretera	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Del 0+150 al 7+560	2,45	7.410,000	6,700	0,050	6.081,758
En travesía Manchita					
Del 0+000 hacia Guareña	2,45	150,000	6,000	0,050	110,250
Del 0+000 hacia Manchita	2,45	170,000	6,000	0,050	124,950
A descontar 5% de betún					
	-0,05	6.081,758			-304,088
	-0,05	110,250			-5,513
	-0,05	124,950			-6,248
Pasos elevados de peatones	4	2,450	18,000	0,150	26,460
A descontar 5% de betún	-0,05	26,460			-1,323
				TOTAL	**6.026,246**

13 30,940 t EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS ADHERENCIA

Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B3 TER, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.

Dotación de 0,6 kg/m²	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Del 0+150 al 7+560	0,6	7.410,000	6,700	0,001	29,788
En travesía manchita					
Del 0+000 hacia Guareña	0,6	150,000	6,000	0,001	0,540
Del 0+000 hacia Manchita	0,6	170,000	6,000	0,001	0,612
				TOTAL	**30,940**

7 14.000,000 m REMONTADO DE BERMAS

Remontado de berma con material procedente de la propia excavación o del refino de cunetas, incluso perfilado y compactado de la superficie resultante y transporte del material desde su lugar de obtención dentro de la traza

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Del 0+150 al 7+150	2	7.000,000			14.000,000
				TOTAL	**14.000,000**

CAPÍTULO 02 ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS

1 540,000 m² DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Despeje, desbroce y limpieza del terreno hasta 15 cm de profundidad por medios mecánicos, incluso arranque y destoconado de arboles de cualquier diámetro, acopio y cuidado para su uso posterior y transporte de material sobrante a centro gestor de residuos autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En implantación de protección de accesos	54	5,000	2,000		540,000
				TOTAL	**540,000**

5 270,000 m³ EXC. ZANJA Y/O POZO EN TIERRA

Excavación localizada en zanja y/o pozos en terreno sin clasificar, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En implantación de protección de accesos	54	5,000	2,000	0,5	270,000
				TOTAL	**270,000**

2 6,750 m³ DEMOLICIÓN O.F. HORMIGÓN MASA C/COMPR.

Demolición con compresor de obra de fábrica de hormigón en masa o armado, en soleras, cimientos, muros, aletas, etc., incluso empleo de radial para enrases, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En demolición de impostas Hasta enrase con acceso Unidades según medición auxiliar	54	1,000	0,250	0,500	6,750
				TOTAL	**6,750**

6 145,000 m³ RELLENO LOCALIZADO

Relleno localizado en trasdós de aletas o muros, con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espe sor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En trasdós de muretes	116	5,000	1,000	0,250	145,000
				TOTAL	**145,000**

38 31,000 u LIMPIEZA SALVACUNETA

Limpieza completa de tubo salvacuneta existente, incluso restos adheridos mediante agua a presión, incluso carga y transporte de material a vertedero autorizado o lugar de empleo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Según planos	31				31,000
				TOTAL	**31,000**

17 62,000 ud PROTECCIÓN EMBOCADURA PASOS SALVACUNETA

Protección de embocadura en paso salvacuneta mediante construcción de muretes de bloques de hormigón prefabricado en continuación de embocadura con talud 1/6, colocación de rejilla de acero macizo de diámetro 12 mm abatible con imprimación y pintura metálica, excepto relleno de trasdós de muretes.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Según planos	2	31,000			62,000
				TOTAL	**62,000**

10 6,000 m PASO SALVACUNETAS 600 mm

Pasos salvacunetas mediante tubería de hormigón en masa de diámetro 600 mm., con unión por junta tipo enchufe-campan, incluso junta de goma, base y recubrimiento de hormigón según planos.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En acceso de P.K. 3+830	1	6,000			6,000
				TOTAL	**6,000**

12 5,400 m³ ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE

Zahorra artificial en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de Los Ángeles de los áridos < 25.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En acceso de P.K. 3+830	1	6,000	6,000	0,150	5,400
				TOTAL	**5,400**

16 43,150 m² HORMIGON HNE-20

Hormigón no estructural HNE-20/P/40 de central, extendido en soleras o revestido de cunetas de hasta 10 cm de espesor, incluso con camión bomba, vibrado, regleado y curado con filmógeno, incluso parte proporcional de serrado de juntas y tapes de encofrado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En accesos	1	22,080			22,080
En travesía	1	21,070			21,070
				TOTAL	**43,150**

CAPÍTULO 03 MEJORA DEL DRENAJE

1 70,000 m² DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Despeje, desbroce y limpieza del terreno hasta 15 cm de profundidad por medios mecánicos, incluso arranque y destoconado de arboles de cualquier diámetro, acopio y cuidado para su uso posterior y transporte de material sobrante a centro gestor de residuos autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En implantación de aletas en embocaduras de ODT existentes					
ODT 1+435 MI	2	2,500	2,000		10,000
ODT 1+635 MI	2	2,500	2,000		10,000
ODT 2+045 MI	2	2,500	2,000		10,000
ODT 2+360 M	2	2,500	2,000		10,000
ODT 3+530 AMBAS M.	4	2,500	2,000		20,000
ODT 5+290 MI	2	2,500	2,000		10,000
				TOTAL	**70,000**

5 108,875 m³ EXC. ZANJA Y/O POZO EN TIERRA

Excavación localizada en zanja y/o pozos en terreno sin clasificar, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En implantación de aletas en embocaduras de ODT existentes					
ODT 1+435 MI	2	2,500	2,000	0,750	7,500
ODT 1+635 MI	2	2,500	2,000	0,750	7,500
ODT 2+045 MI	2	2,500	2,000	0,750	7,500
ODT 2+360 MI	2	2,500	2,000	0,750	7,500
ODT 3+530 AMBAS M.	4	2,500	2,000	0,750	15,000
ODT 5+290 MI	2	2,500	2,000	0,750	7,500
En colocación de escollera					
Aguas arriba de ODT 3+170	1	30,000	0,500	0,500	7,500
Embocadura a. abajo ODT 3+170	1	57,000	0,500		28,500
Embocadura a. abajo ODT 5+290	1	19,000	0,500		9,500
En implantación de arenero en ODT 3+170	1	8,700	2,500	0,500	10,875
				TOTAL	**108,875**

6 59,400 m³ RELLENO LOCALIZADO

Relleno localizado en trasdós de aletas o muros, con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espe sor, con un grado de compactación del 95% del Próctor modificado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En implantación de aletas en embocaduras de ODT existentes					
ODT 1+435 MI	2	3,850			7,700
ODT 1+635 MI	2	3,850			7,700
ODT 2+045 MI	2	3,850			7,700
ODT 2+360 MI	2	3,850			7,700
ODT 3+530 AMBAS M.	4	3,850			15,400
ODT 5+290 MI	2	3,850			7,700
En implantación de arenero en ODT 3+170	1	5,500			5,500
				TOTAL	**59,400**

3 2.5000, 000 m LIMPIEZA Y REPERFILADO DE CUNETA

Limpieza y reperfilado de cunetas, incluso carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado lugar de empleo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Longitud según planos	1	2.500,000			2.500,000
				TOTAL	**2.500,000**

16 161,500 m² HORMIGON HNE-20

Hormigón no estructural HNE-20/P/40 de central, extendido en soleras o revestido de cunetas de hasta 10 cm de espesor, incluso con camión bomba, vibrado, regleado y curado con filmógeno, incluso parte proporcional de serrado de juntas y tapes de encofrado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En tramo de cuneta revestida antes de la ODT de 3+170, margen izda.	1	85,000	1,900		29,750
				TOTAL	**161,500**

18 53,000 m³ ESCOLLERA PROTECCIÓN 200 kg

Escollera de 200 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 1,00 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aguas arriba de ODT 3+170	1	30,000	0,500	1,000	15,000
Embocadura a. abajo ODT 3+170	1	57,000	0,500		28,500

Embocadura a. abajo ODT 5+290	1	19,000	0,500		9,500
				TOTAL	**53,000**

11 **106,000 m² LAMINA GEOTEXTIL DE 230 gr/m².**

Suministro y colocación de lamina geotextil de 230 gr/m² en trasdós de muros y obras de fábrica

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aguas arriba de ODT 3+170	1	30,000		1,000	30,000
Embocadura a. abajo ODT 3+170	1	57,000			57,000
Embocadura a. abajo ODT 5+290	1	19,000			19,000
				TOTAL	**106,000**

8 **11,250 m² ARQUETA ARENERO EN ENTRADA A ODT**

Arqueta arenero de entrada a ODT en P.K. 3+170, con solera y paramentos de hormigón armado de dimensiones según planos, asentada sobre hormigón de limpieza, incluso impermeabilización y rejilla. sin incluir excavación y relleno localizado posterior.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En entrada de ODT de 3+170 MI	11,25				11,250
				TOTAL	**11,250**

9 **14,000 ud ALETA EN EMBOCADURA DE ODT HASTA 1200 mm**

Aleta y zapatas de hormigón en masa en embocadura de obras de drenaje transversal existentes de diámetro hasta 1200 mm, incluyendo preparación de la superficie de asiento, hormigón de limpieza, encofrado, vertido de hormigón en alzados con bomba si fuera necesario, vibrado, regleteado y curado, incluso impermeabilización asfáltica. sin incluir excavación y relleno localizado posterior.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ODT 1+435 MI	2				2,000
ODT 1+635 MI	2				2,000
ODT 2+045 MI	2				2,000
ODT 2+360 MI	2				2,000
ODT 3+530 AMBAS M.	4				4,000
ODT 5+290 MI	2				2,000
				TOTAL	**14,000**

4 **900,000 m³ LIMPIEZA CAUCE PUBLICO**

Desmonte del material de acarreos en cauce público, con medios mecánicos, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación y transporte a lugar de empleo, incluso canon de extracción de áridos.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En zona de acumulación de Arrastre en cauce del Arroyo del Chaparral aguas abajo de la ODT del P.K. 3+170	1	300,000	3,000		900,000
				TOTAL	**900,000**

37 **7,000 u LIMPIEZA ODT**

Limpieza completa de obra de drenaje existente, incluso restos adheridos mediante agua a presión, incluso carga y transporte de material a vertedero autorizado o lugar de empleo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ODT 1+435	1				1,000
ODT 1+635	1				1,000
ODT 2+045	1				1,000
ODT 2+360	1				1,000
ODT 3+170	1				1,000
ODT 3+530	1				1,000
ODT 5+290	1				1,000
				TOTAL	**7,000**

CAPÍTULO 04 MEJORA DE LA SEÑALIZACION

19 18.804,400 m MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=10 cm

Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, incluso premarcaje.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Arcenes	2	7.400,000			14.800,000
	2	320,000			640,000
Separación carriles	0,28	6.210,000			1.738,800
	0,28	320,000			89,600
	1,28	1.200,000			1.536,000
				TOTAL	**18.804,400**

20 47,300 m² PINTURA TERM.REFL.BLANCA CEBREADO y SIMBOLOS

Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos y cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Marca M-5.5	10	1,850			18,500
Marca M-4.3	4	7,200			28,800
				TOTAL	**47,300**

33 587,000 m DESMONTAJE BARRERA SEGURIDAD

Desmontaje, retirada carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de almacenamiento de barrera de seguridad metálica existente, incluso postes.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En zona de estructura sobre arroyo Chaparral. Longitud según planos	1	371,000			371,000
En zona entre 4+670 y 4+890 MD Longitud según planos	1	216,000			216,000
				TOTAL	**587,000**

35 275,000 m BIONDA PROTECC MOTORISTA

Sistema de contención tipo BMSNA4/120c con barrera metálica simple para protección de motoristas SPM-ES4 , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tipo C-120, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En zona de curva de P.K. 4+490 Longitud según planos	1	275,000			275,000
				TOTAL	**275,000**

34 768,000 m BIONDA PROTECC NORMAL

Sistema de contención tipo BMSNA4/120b con barrera metálica simple de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. De espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tubular, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En zona de estructura sobre arroyo Chaparral. Longitud según planos	1	372,000			372,000
En zona de protección de gaviones P.K. 2+650 MD. Longitud según planos	1	180,000			180,000
En zona entre 4+670 y 4+890 MD Longitud según planos	1	216,000			216,000
				TOTAL	**768,000**

31 36,000 ud PANEL DIRECCIONAL 160x40 cm.

Panel direccional de 160x40 cm., blanco/azul retrorreflexión clase RA2, incluso postes galvanizados de sustentación, cimentación y desmontaje de existentes si fuera necesario, en balizamiento de curvas, colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Según planos	36				36,000
				TOTAL	**36,000**

32 **535,000 ud CAPTAFARO TB-10 REFL.DOS CARA**

Captafaro (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cada 25 m	2	288,000			576,000
A deducir barreras metálicas	-1	41,000			-41,000
				TOTAL	**535,000**

30 **55,000 ud DESMONTAJE SEÑAL VERTICAL**

Desmontaje de señal vertical, incluso poste, retirada y transporte a centro gestor de residuos autorizado o lugar de almacenamiento.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Según planos	55				55,000
				TOTAL	**55,000**

21 **9,000 ud SEÑAL CIRCULAR RA2 D=90 cm.**

Señal circular de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel 2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R-201	1				1,000
R-301	1				1,000
R-305	3				3,000
R-502	3				3,000
R-501	1				1,000
				TOTAL	**9,000**

22 **31,000 ud SEÑAL TRIANGULAR RA2 L=135 cm**

Señal triangular de lado 135 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 mm y cimentación, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
P-23	19				19,000
P-13b	4				4,000
P-13a	4				4,000
P-14a	2				2,000
P-24	2				2,000
				TOTAL	**31,000**

23 **9,000 ud SEÑAL CUADRADA RA2 L=90 cm**

Señal cuadrada de lado 90 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S-13	9				9,000
				TOTAL	**9,000**

24 **3,000 ud SEÑAL TRIANGULAR-CIRCULAR REFLEX.L=135 cm**

Señal compuesta triangular-circular de lado 135 cm y diámetro 90 cm respectivamente., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
P15a/R-301s	1				1,000
P50/R-301	2				2,000
				TOTAL	**3,000**

25 **1,000 ud SEÑAL TRIANGULAR-CUADRADA REFLEX.L=135 cm**

Señal compuesta triangular-cuadrada de lado 135 cm y lado 90 cm respectivamente., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
P15a/S13	1				1,000
				TOTAL	**1,000**

26 **3,000 ud SEÑAL CIRCULAR-DOBLE RA2 D=90 cm.**

Señal circular doble de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel 2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R305/R502	1				1,000
R305/R/305	2				2,000
				TOTAL	**3,000**

29 **14,000 ud HITO KILOMÉTRICO REFLEX 40x40 cm**

Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, cimentación y desmontaje de señal existente si fuera necesario, colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Hitos S-572	14				14,000
				TOTAL	**14,000**

36 **71,000 m BARANDILLA PEATONAL TIPO MU-46A**

Valla de pletina de 2,00 metros de longitud y 0,93 metros de altura. Forma dos rectángulos divididos en el centro por dos aspas iguales realizadas en pletina de acero de dimensiones 40x10mm., unidos en el centro mediante tubo perforado de 90 mm de diámetro y 60 mm de longitud, con un espesor de 9 mm. con sus tapas correspondientes y pasamanos de perfil de media caña de 60x25x1,5 mm y la parte inferior soldada a la pletina realizada en tubo de 20x20x1,5 mm, hincada en acerado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En travesía de Manchita	1	71,000			71,000
				TOTAL	**71,000**

27 **5,000 ud CAJETÍN REFLEXIVO S-800**

Cajetín reflexivo de dimensiones 60x20 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada y fijada sobre poste galvanizado de la señal a la que complementa información

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Según planos	5				5,000
				TOTAL	**5,000**

28 **2,000 ud SEÑAL RECTANGULAR S-730 REFLEX**

Señal rectangular de dimensiones 145x25 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Según planos: nombre arroyo	2				2,000
				TOTAL	**2,000**

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD
SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

42 **8,000 ud CASCO DE SEGURIDAD**

Casco de seguridad de polietileno con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

43 **4,000 ud CUBRECABEZAS EXT. INCENDIOS**

Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

TOTAL 4,000

44 **2,000 ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**

Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

TOTAL 2,000

45 **4,000 ud GAFAS CONTRA IMPACTOS**

Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

TOTAL 4,000

46 **4,000 ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**

Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

TOTAL 4,000

47 **8,000 ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**

Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

48 **8,000 ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**

Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

49 **8,000 ud MONO DE TRABAJO**

Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

50 **8,000 ud TRAJE IMPERMEABLE**

Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D.773/97.

TOTAL 8,000

51 **2,000 ud TRAJE EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 2,000

52 **8,000 ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD**

Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

53 **8,000 ud PAR DE BOTAS DE AGUA**

Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

54 **8,000 ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.**

Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

55 **8,000 ud PAR PLANTILLAS RESIS.PERFORACIÓN**

Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

56 **8,000 ud PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTIC.**

Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

57 **8,000 ud PAR GUANTES VACUNO**

Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 8,000

58 **2,000 ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR**

Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 2,000

59 **2,000 ud PAR GUANTES EXTINCIÓN INCENDIOS**

Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

TOTAL 2,000

SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

60 **1,000 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D.486/97.

TOTAL 1,000

61 **1,00 ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.

TOTAL 1,000

62 **1,000 ud EXTINTOR CO2 5 kg.**

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

TOTAL 1,000

63 **202,190 m MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**

Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.

TOTAL 202,190

64 **193,140 m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm**

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.

TOTAL 193,140

65 **67,000 ud PICA L=1 m.**

Pica de acero cobreado de 1 m de longitud, incluso hincado en terreno y desmontaje. R.D. 85/97.

TOTAL 67,000

SUBCAPÍTULO 05.03 SEÑALIZACIÓN

66 **8,000 ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE**

Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

TOTAL 8,000

67 **8,000 ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE**

Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

TOTAL 8,000

68 **8,000 ud SEÑAL STOP I/SOPORTE**

Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado d 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

TOTAL 8,000

69 **8,000 ud SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO**

Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

TOTAL 8,000

70 **8,000 ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**

Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.

TOTAL 8,000

71 **8,000 ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**

Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

TOTAL 8,000

72 **26,000 m Barrera de seguridad BHSPJ3/1c**

Colocación de barrera de seguridad BHSP J3/1c, de hormigón para la seguridad del tráfico y de los operarios de la obra. Incluye transporte, montaje y desmontaje

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ODT pk 3+170	1	26,000			26,000

TOTAL 26,000

SUBCAPÍTULO 05.04 VARIOS

73 **8,000 h VIGILANTE DE SEGURIDAD**

Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.

TOTAL 8,000

74 **0,500 ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.**

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

TOTAL 0,500

CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS

39 **97,478 t GESTION RESIDUOS ORGANICOS**

Gestión de residuos orgánicos, carga y transporte de residuos a gestor de residuos autorizado, considerando ida y vuelta, incluso carga y transporte.

TOTAL 97,478

40 **17,400 t GESTION RESIDUOS PETREOS**

Gestión de residuos no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y mezclas de estos materiales, carga y transporte de residuos por transportista autorizado a planta de tratamiento de RCDS y valorización, considerando ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.

TOTAL 17,400

CAPÍTULO 07 VARIOS

41 **1,000 ud Limpieza y terminación de las obras**

Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras

TOTAL 1,000

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
1	m²	Despeje, desbroce y limpieza del terreno hasta 15 cm de profundidad por medios mecánicos, incluso arranque y destoconado de arboles de cualquier diámetro, acopio y cuidado para su uso posterior y transporte de material sobrante a centro gestor de residuos autorizado.	Veintiséis céntimos	0,26
2	m³	Demolición con compresor de obra de fábrica de hormigón en masa o armado, en soleras, cimientos, muros, aletas, etc., incluso empleo de radial para enrases, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo	Cincuenta y nueve euros con ochenta céntimos	59,80
3	m.	Limpieza y reperfilado de cunetas, incluso carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado o lugar de empleo	Setenta y cinco céntimos	0,75
4	m³	Desmonte del material de acarreos en cauce público, con medios mecánicos, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación y transporte a lugar de empleo, incluso canon de extracción de áridos	Cuatro euros con doce céntimos	4,12
5	m^3	Excavación localizada en zanja y/o pozos en terreno sin clasificar, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación.	Seis euros con treinta céntimos	6,30
6	m^3	Relleno localizado en trasdós de aletas o muros, con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del próctor modificado	Seis euros con seis céntimos	6,06
7	m	Remontado de berma con material procedente de la propia excavación o del refino de cunetas, incluso perfilado y compactado de la superficie resultante y transporte del material desde su lugar de obtención dentro de la trazada.	Treinta y un céntimos	0,31
8	m²	Arqueta arenero de entrada a ODT en p.k. 3+170, con solera y paramentos de hormigón armado de dimensiones según planos, asentada sobre hormigón de limpieza, incluso impermeabilización y rejilla, sin incluir excavación y relleno localizado posterior	Ciento un euros con veintisiete céntimos	101,27
9	ud	Aleta y zapatas de hormigón en masa en embocadura de obras de drenaje transversal existentes de diámetro hasta 1200 mm, incluyendo preparación de la superficie de asiento, hormigón de limpieza, encofrado, vertido de hormigón en alzados con bomba si fuera necesario, vibrado, regleteado y curado, incluso impermeabilización asfáltica, sin incluir excavación y relleno localizado posterior	Trescientos sesenta y dos euros con cincuenta y ocho céntimos	362,58
10	m	Pasos salvacunetas mediante tubería de hormigón en masa de diámetro 600 mm, con unión por junta tipo enchufe-campana, incluso junta de goma, base y recubrimiento de hormigón según planos	Ochenta y seis euros con cincuenta y cuatro céntimos	86,54
11	m²	Suministro y colocación de lámina geotextil de 230 gr/m² en trasdós de muros y obras de fábrica	Un euro con noventa y dos céntimos	1,92
12	m^3	Zahorra artificial en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de Los Ángeles de los áridos < 25.	Veinte euros con cincuenta y un céntimos	20,51
13	t	Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B3 TER, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.	Cuatrocientos noventa y tres euros con setenta y cuatro céntimos	493,74

Nº	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
14	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 SURF 50/70 S, fabricación con áridos de desgaste de los ángeles <20 y puesta en obra en capa de rodadura, incluso polvo mineral y filler de aportación, excepto ligante. Y a descontar t de betún asfáltico	Veinte euros con treinta céntimos	20,30
15	t	Betún asfáltico 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta	Cuatrocientos veintinueve euros con treinta y dos céntimos	429,32
16	m²	Hormigón no estructural HNE-20/P/40 de central, extendido en soleras o revestido de cunetas de hasta 10 cm de espesor, incluso con camión bomba, vibrado, regleado y curado con filmógeno, incluso parte proporcional de serrado de juntas y tapes de encofrado.	Quince euros con ochenta y siete céntimos	15,87
17	ud	Protección de embocadura en paso salvacuneta mediante construcción de muretes de bloques de hormigón prefabricado en continuación de embocadura con talud 1/6, colocación de rejilla de acceso macizo de diámetro 12 mm abatible con imprimación y pintura metálica, excepto relleno de trasdós de muretes	Quinientos dieciséis euros con cincuenta y cinco céntimos	516,55
18	m^3	Escollera de 200 kg colocada en protección de cauces, manto de espesor 1,00 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada	Treinta y cuatro euros con noventa y tres céntimos	34,93
19	m	Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 10 cm de ancho, realmente pintada, incluso premarcaje	Cuarenta y cuatro céntimos	0,44
20	m²	Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos y cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento	Veintiún euros con noventa y tres céntimos	21,93
21	ud	Señal circular de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel 2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	Ciento cuarenta y un euros con cincuenta y cuatro céntimos	141,54
22	ud	Señal triangular de lado 135 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 mm y cimentación, colocada.	Ciento cuarenta y ocho euros con diecisiete céntimos	148,17
23	ud	Señal cuadrada de lado 90 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troque lada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	Ciento sesenta euros con ocho céntimos	160,08
24	ud	Señal compuesta triangular-circular de lado 135 cm y diámetro 90 cm respectivamente., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	Doscientos treinta y seis euros con noventa con cinco céntimos	236,95
25	ud	Señal compuesta triangular-cuadrada de lado 135 cm y lado 90 cm respectivamente, con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	Doscientos cuaranta y cinco euros con noventa y siete céntimos	245,37
26	ud	Señal circular doble de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	Doscientos treinta euros con treinta y tres céntimos	230,33
27	ud	Cajetín reflexivo de dismensiones 60x20 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada y fijada sobre poste galvanizado de la señal a la que complementa información	Setenta y dos euros con noventa y nueve céntimos	72,99

Nº	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
28	ud	Señal rectangular de dimensiones 145x25 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	Doscientos treinta y tres euros con cuarenta y tres céntimos	233,43
29	ud	Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, cimentación y desmontaje de señal existente si fuera necesario, colocado.	Ciento tres euros con cuarenta y dos céntimos	103,42
30	ud	Desmontaje de señal vertical, incluso poste, retirada y transporte a centro gestor de residuos autorizado o lugar de almacenamiento.	Seis euros con cuarenta y un céntimos	6,41
31	ud	Panel direccional de 160x40 cm., blanco/azul retrorreflexión clase RA2, incluso postes galvanizados de sustentación, cimentación y desmontaje de existentes si fuera necesario, en balizamiento de curvas, colocado.	Ciento sesenta y cuatro euros con treinta y nueve céntimos	164,39
32	ud	Captafaro (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento	Seis euros con noventa y nueve céntimos	6,99
33	m	Desmontaje, retirada carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de almacenamiento de barrera de seguridad metálica existente, incluso postes.	Tres euros con ochenta y cinco céntimos	3,85
34	m	Sistema de contención tipo BMSNA4/120b con barrera metálica simple de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tubular, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	Veinticuatro euros con cincuenta y cinco céntimos	24,55
35	m	Sistema de contención tipo BMSNA4/120c con barrera metálica simple para protección de motoristas SPM-ES4 , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tipo C-120, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	Treinta y siete euros con cuarenta céntimos	37,40
36	m	Valla de pletina de 2,00 metros de longitud y 0,93 metros de altura. Forma dos rectángulos divididos en el centro por dos aspas iguales realiza das en pletina de acero de dimensiones 40x10mm., unidos en el centro mediante tubo perforado de 90 mm de diámetro y 60 mm de longitud, con un espesor de 9 mm. con sus tapas correspondientes y pasamanos de perfil de media caña de 60x25x1,5 mm y la parte inferior soldada a la pletina realizada en tubo de 20x20x1,5 mm, hincada en acerado.	Sesenta y cinco euros con treinta y tres céntimos	65,33
37	ud	Limpieza completa de obra de drenaje existente, incluso restos adheridos mediante agua a presión, incluso carga y transporte de material a vertedero autorizado o lugar de empleo.	Ochenta y dos euros con sesenta y cuatro céntimos	82,64
38	ud	Limpieza completa de tubo salvacuneta existente, incluso restos adheridos mediante agua a presión, incluso carga y transporte de material a vertedero autorizado o lugar de empleo.	Veintisiete euros con cincuenta y cinco céntimos	27,55
39	t	Gestión de residuos orgánicos, carga y transporte de residuos a gestor de residuos autorizado, considerando ida y vuelta, incluso carga y transporte.	Catorce euros con cuarenta y cinco céntimos	14,45

Nº	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
40	t	Gestión de residuos no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y mezclas de estos materiales, carga y transporte de residuos por transportista autorizado a planta de tratamiento de RCDS y valorización, consideran do ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.	Dieciséis euros con setenta y cinco céntimos	16,75
41	ud	Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras	Quinientos tres euros con cuarenta céntimos	486,99
42	ud	Casco de seguridad de polietileno con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Dos euros con veinticuatro céntimos	2,24
43	ud	Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Veinte euros con tres céntimos	20,03
44	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Un euro con quince céntimos	1,15
45	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Setenta y cinco céntimos	0,75
46	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Dos euros con cincuenta y tres céntimos	2,53
47	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certifi cado CE. s/ R.D. 773/97.	Dos euros con un céntimo	2,01
48	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Dos euros con veintitrés céntimos	2,23
49	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Doce euros con treinta céntimos	12,30
50	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Seis euros con setenta y un céntimos	6,71
51	ud	Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certi ficado CE; s/ R.D. 773/97.	Sesenta y ocho céntimos con cuarenta y seis céntimos	68,46
52	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Dos euros con sesenta y un céntimos	2,61
53	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Seis euros con setenta y un céntimos	6,71
54	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Seis euros con setenta céntimos	6,70
55	ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Un euro con veintisiete céntimos	1,27
56	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Dos euros con un céntimo	2,01
57	ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Tres euros con treinta y cinco céntimos	3,35

Nº	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
58	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Dos euros con dieciséis céntimos	2,16
59	ud	Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminiza do, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Treinta y siete euros con setenta céntimos	37,70
60	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	Cincuenta y seis euros con dos céntimos	56,02
61	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	Sesenta y nueve euros con cuarenta y tres céntimos	69,43
62	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	Ciento treinta y tres euros con setenta y dos céntimos	133,72
63	m	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	Un euro con cuarenta y dos céntimos	1,42
64	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	Un euro con diecisiete céntimos	1,17
65	ud	Pica de acero cobreado de 1 m de longitud, incluso hincado en terreno y desmontaje. R.D. 485/97.	Seis euros con treinta y cinco céntimos	6,35
66	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Veintiún euros con cincuenta y un céntimos	21,51
67	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Veinticuatro euros con cincuenta céntimos	24,50
68	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Veinticuatro euros con cincuenta céntimos	24,50
69	ud	Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Once euros con noventa y dos céntimos	11,92
70	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	Siete euros con cuarenta y tres céntimos	7,43
71	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Dos euros con cinco céntimos	2,05
72	m	Colocación de barrera de seguridad BHSP J3/1c, de hormigón para la seguridad del tráfico y de los operarios de la obra. Incluye transporte, montaje y desmontaje	Treinta y tres euros con veintinueve céntimos	33,29

Nº	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
73	h	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.		
			Once euros con un céntimo	11,01
74	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
			Noventa y seis euros con treinta céntimos	96,30

Badajoz, junio de 2.015

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José María Delgado Serrano

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: M. Ramón Alvarado Fernández

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Moñino Jiménez

2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	UM	Descripción	Precio
1	m²	Despeje, desbroce y limpieza del terreno hasta 15 cm de profundidad por medios mecánicos, incluso arranque y destoconado de arboles de cualquier diámetro, acopio y cuidado para su uso posterior y transporte de material sobrante a centro gestor de residuos autorizado.	
		Mano de obra	0,0145
		Maquinaria	0,1811
		Resto de obra y materiales	0,0624
		TOTAL PARTIDA	**0,26**
2	m³	Demolición con compresor de obra de fábrica de hormigón en masa o armado, en soleras, cimientos, muros, aletas, etc., incluso empleo de radial para enrases, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo	
		Mano de obra	13,7460
		Maquinaria	42,6683
		Resto de obra y materiales	3,3846
		TOTAL PARTIDA	**59,80**
3	m.	Limpieza y reperfilado de cunetas, incluso carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado o lugar de empleo	
		Mano de obra	0,0653
		Maquinaria	0,6428
		Resto de obra y materiales	0,0426
		TOTAL PARTIDA	**0,75**
4	m³	Desmonte del material de acarreos en cauce público, con medios mecánicos, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación y transporte a lugar de empleo, incluso canon de extracción de áridos	
		Mano de obra	0,3648
		Maquinaria	3,5208
		Resto de obra y materiales	0,2334
		TOTAL PARTIDA	**4,12**
5	m^3	Excavación localizada en zanja y/o pozos en terreno sin clasificar, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación.	
		Mano de obra	0,9330
		Maqunaria	5,0098
		Resto de obra y materiales	0,3564
		TOTAL PARTIDA	**6,30**
6	m^3	Relleno localizado en trasdós de aletas o muros, con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del próctor modificado	
		Mano de obra	1,4256
		Maquinaria	1,5829
		Resto de obra y materiales	3,0552
		TOTAL PARTIDA	**6,06**
7	m	Remontado de berma con material procedente de la propia excavación o del refino de cunetas, incluso perfilado y compactado de la superficie resultante y transporte del material desde su lugar de obtención dentro de la trazada.	
		Mano de obra	0,0475
		Maquinaria	0,2412
		Resto de obra y materiales	0,0174
		TOTAL PARTIDA	**0,31**
8	m²	Arqueta arenero de entrada a ODT en p.k. 3+170, con solera y paramentos de hormigón armado de dimensiones según planos, asentada sobre hormigón de limpieza, incluso impermeabilización y rejilla, sin incluir excavación y relleno localizado posterior	
		Mano de obra	10,8730
		Resto de obra y materiales	90,3984
		TOTAL PARTIDA	**101,27**
9	ud	Aleta y zapatas de hormigón en masa en embocadura de obras de drenaje transversal existentes de diámetro hasta 1200 mm, incluyendo preparación de la superficie de asiento, hormigón de limpieza, encofrado, vertido de hormigón en alzados con bomba si fuera necesario, vibrado, regleteado y curado, incluso impermeabilización asfáltica, sin incluir excavación y relleno localizado posterior	
		Mano de obra	39,4000
		Resto de obra y materiales	323,1793
		TOTAL PARTIDA	**362,58**
10	m	Pasos salvacunetas mediante tubería de hormigón en masa de diámetro 600 mm, con unión por junta tipo enchufe-campana, incluso junta de goma, base y recubrimiento de hormigón según planos	
		Mano de obra	9,7040
		Maquinaria	11,0325
		Resto de obra y materiales	65,8057
		TOTAL PARTIDA	**86,54**

Nº	UM	Descripción	Precio
11	m²	Suministro y colocación de lámina geotextil de 230 gr/m² en trasdós de muros y obras de fábrica	
		Mano de obra	0,1854
		Resto de obra y materiales	1,7386
		TOTAL PARTIDA	**1,92**
12	m^3	Zahorra artificial en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de Los Ángeles de los áridos < 25.	
		Mano de obra	0,5430
		Maquinaria	3,7351
		Resto de obra y materiales	16,2310
		TOTAL PARTIDA	**20,51**
13	t	Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B3 TER, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.	
		Mano de obra	23,7600
		Maquinaria	88,6000
		Resto de obra y materiales	381,3774
		TOTAL PARTIDA	**493,74**
14	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 SURF 50/70S, fabricación con áridos de desgaste de los ángeles <20 y puesta en obra en capa de rodadura, incluso polvo mineral y filler de aportación, excepto ligante. Y a descontar t de betún asfáltico	
		Mano de obra	0,6414
		Maquinaria	4,9037
		Resto de obra y materiales	14,7515
		TOTAL PARTIDA	**20,30**
15	t	Betún asfáltico 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta	
		Resto de obra y materiales	429,3212
		TOTAL PARTIDA	**429,32**
16	m²	Hormigón no estructural HNE-20/P/40 de central, extendido en soleras o revestido de cunetas de hasta 10 cm de espesor, incluso con camión bomba, vibrado, regleado y curado con filmógeno, incluso parte proporcional de serrado de juntas y tapes de encofrado.	
		Mano de obra	7,8540
		Resto de obra y materiales	8,0156
		TOTAL PARTIDA	**15,87**
17	ud	Protección de embocadura en paso salvacuneta mediante construcción de muretes de bloques de hormigón prefabricado en continuación de embocadura con talud 1/6, colocación de rejilla de acceso macizo de diámetro 12 mm abatible con imprimación y pintura metálica, excepto relleno de trasdós de muretes	
		Mano de obra	96,9530
		Resto de obra y materiales	419,5972
		TOTAL PARTIDA	**516,55**
18	m^3	Escollera de 200 kg colocada en protección de cauces, manto de espesor 1,00 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada	
		Mano de obra	3,0260
		Maquinaria	17,6520
		Resto de obra y materiales	14,2490
		TOTAL PARTIDA	**34,93**
19	m	Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 10 cm de ancho, realmente pintada, incluso premarcaje	
		Mano de obra	0,0602
		Maquinaria	0,1010
		Resto de obra y materiales	0,2783
		TOTAL PARTIDA	**0,44**
20	m²	Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos y cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento	
		Mano de obra	3,6300
		Maquinaria	12,5134
		Resto de obra y materiales	5,7899
		TOTAL PARTIDA	**21,93**
21	ud	Señal circular de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel 2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	
		Mano de obra	7,5700
		Maquinaria	2,5313
		Resto de obra y materiales	131,4430
		TOTAL PARTIDA	**141,54**

Nº	UM	Descripción	Precio
22	ud	Señal triangular de lado 135 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 mm y cimentación, colocada.	
		Mano de obra	7,57
		Maquinaria	2,5313
		Resto de obra y materiales	138,0680
		TOTAL PARTIDA	**148,17**
23	ud	Señal cuadrada de lado 90 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troque lada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	
		Mano de obra	9,0840
		Maquinaria	3,0375
		Resto de obra y materiales	147,9554
		TOTAL PARTIDA	**160,08**
24	ud	Señal compuesta triangular-circular de lado 135 cm y diámetro 90 cm respectivamente., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	
		Mano de obra	7,5700
		Maquinaria	2,5313
		Resto de obra y materiales	226,8536
		TOTAL PARTIDA	**236,95**
25	ud	Señal compuesta triangular-cuadrada de lado 135 cm y lado 90 cm respectivamente, con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	
		Mano de obra	7,5700
		Maquinaria	2,5313
		Resto de obra y materiales	235,2700
		TOTAL PARTIDA	**245,37**
26	ud	Señal circular doble de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	
		Mano de obra	7,5700
		Maquinaria	2,5313
		Resto de obra y materiales	220,2286
		TOTAL PARTIDA	**230,33**
27	ud	Cajetín reflexivo de dimensiones 60x20 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada y fijada sobre poste galvanizado de la señal a la que complementa información	
		Mano de obra	3,6500
		Resto de obra y materiales	69,3413
		TOTAL PARTIDA	**72,99**
28	ud	Señal rectangular de dimensiones 145x25 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	
		Mano de obra	9,0840
		Maquinaria	3,0375
		Resto de obra y materiales	221,3074
		TOTAL PARTIDA	**233,43**
29	ud	Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, cimentación y desmontaje de señal existente si fuera necesario, colocado.	
		Mano de obra	6,6370
		Maquinaria	2,5313
		Resto de obra y materiales	94,2498
		TOTAL PARTIDA	**103,42**
30	ud	Desmontaje de señal vertical, incluso poste, retirada y transporte a centro gestor de residuos autorizado o lugar de almacenamiento.	
		Mano de obra	6,0475
		Resto de obra y materiales	0,3630
		TOTAL PARTIDA	**6,41**
31	ud	Panel direccional de 160x40 cm., blanco/azul retrorreflexión clase RA2, incluso postes galvanizados de sustentación, cimentación y desmontaje de existentes si fuera necesario, en balizamiento de curvas, colocado.	
		Mano de obra	18,7720
		Maquinaria	6,0750
		Resto de obra y materiales	139,5458
		TOTAL PARTIDA	**164,39**
32	ud	Captafaro (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento	
		Mano de obra	0,5940
		Resto de obra y materiales	6,3944
		TOTAL PARTIDA	**6,99**

Nº	UM	Descripción	Precio
33	m	Desmontaje, retirada carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de almacenamiento de barrera de seguridad metálica existente, incluso postes.	
		Mano de obra	3,6336
		Resto de obra y materiales	0,2178
		TOTAL PARTIDA	**3,85**
34	m	Sistema de contención tipo BMSNA4/120b con barrera metálica simple de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tubular, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	
		Mano de obra	3,4522
		Maquinaria	1,7396
		Resto de obra y materiales	19,3534
		TOTAL PARTIDA	**24,55**
35	m	Sistema de contención tipo BMSNA4/120c con barrera metálica simple para protección de motoristas SPM-ES4 , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tipo C-120, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	
		Mano de obra	3,8202
		Maquinaria	4,1420
		Resto de obra y materiales	29,4412
		TOTAL PARTIDA	**37,40**
36	m	Valla de pletina de 2,00 metros de longitud y 0,93 metros de altura. Forma dos rectángulos divididos en el centro por dos aspas iguales realiza das en pletina de acero de dimensiones 40x10mm., unidos en el centro mediante tubo perforado de 90 mm de diámetro y 60 mm de longitud, con un espesor de 9 mm. con sus tapas correspondientes y pasamanos de perfil de media caña de 60x25x1,5 mm y la parte inferior soldada a la pletina realizada en tubo de 20x20x1,5 mm, hincada en acerado.	
		Mano de obra	1,8250
		Maquinaria	0,8284
		Resto de obra y materiales	62,6778
		TOTAL PARTIDA	**65,33**
37	ud	Limpieza completa de obra de drenaje existente, incluso restos adheridos mediante agua a presión, incluso carga y transporte de material a vertedero autorizado o lugar de empleo.	
		Mano de obra	57,6960
		Maquinaria	20,2695
		Resto de obra y materiales	4,6782
		TOTAL PARTIDA	**82,64**

Nº	UM	Descripción	Precio
38	ud	Limpieza completa de tubo salvacuneta existente, incluso restos adheridos mediante agua a presión, incluso carga y transporte de material a vertedero autorizado o lugar de empleo.	
		Mano de obra	19,2320
		Maquinaria	6,7565
		Resto de obra y materiales	1,594
		TOTAL PARTIDA	**27,55**
39	t	Gestión de residuos orgánicos, carga y transporte de residuos a gestor de residuos autorizado, considerando ida y vuelta, incluso carga y transporte.	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA	**14,45**
40	t	Gestión de residuos no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y mezclas de estos materiales, carga y transporte de residuos por transportista autorizado a planta de tratamiento de RCDS y valorización, consideran do ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA	**16,75**
41	ud	Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA	**486,99**
42	ud	Casco de seguridad de polietileno con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	2,2400
		TOTAL PARTIDA	**2,24**
43	ud	Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	20,0280
		TOTAL PARTIDA	**20,03**
44	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	1,1480
		TOTAL PARTIDA	**1,15**

Nº	UM	Descripción	Precio
45	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortiza bles en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	0,7459
		TOTAL PARTIDA	**0,75**
46	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	2,5308
		TOTAL PARTIDA	**2,53**
47	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	2,0100
		TOTAL PARTIDA	**2,01**
48	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	2,2344
		TOTAL PARTIDA	**2,23**
49	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	12,3000
		TOTAL PARTIDA	**12,30**
50	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	6,7100
		TOTAL PARTIDA	**6,71**
51	ud	Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	68,4648
		TOTAL PARTIDA	**68,46**
52	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	2,6074
		TOTAL PARTIDA	**2,61**
53	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	6,7100
		TOTAL PARTIDA	**6,71**
54	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	6,7000
		TOTAL PARTIDA	**6,70**
55	ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	1,2654
		TOTAL PARTIDA	**1,27**
56	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	2,0100
		TOTAL PARTIDA	**2,01**
57	ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	3,3500
		TOTAL PARTIDA	**3,35**
58	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	2,1578
		TOTAL PARTIDA	**2,16**
59	ud	Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminiza do, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obras y materiales	37,6950
		TOTAL PARTIDA	**37,70**
60	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,1880
		Resto de obras y materiales	54,8310
		TOTAL PARTIDA	**56,02**

Nº	UM	Descripción	Precio
61	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,1880
		Resto de obras y materiales	68,24
		TOTAL PARTIDA	**69,43**
62	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,1880
		Resto de obras y materiales	132,5290
		TOTAL PARTIDA	**133,72**
63	m	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra	1,1880
		Resto de obras y materiales	0,2340
		TOTAL PARTIDA	**1,42**
64	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,1524
		Resto de obras y materiales	0,0132
		TOTAL PARTIDA	**1,17**
65	ud	Pica de acero cobreado de 1 m de longitud, incluso hincado en terreno y desmontaje. R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,1880
		Resto de obras y materiales	5,1626
		TOTAL PARTIDA	**6,35**
66	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,2340
		Resto de obras y materiales	20,2800
		TOTAL PARTIDA	**21,51**
67	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,1880
		Resto de obras y materiales	23,3146
		TOTAL PARTIDA	**24,50**
68	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,1880
		Resto de obras y materiales	23,3146
		TOTAL PARTIDA	**24,50**
69	ud	Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Resto de obras y materiales	11,9227
		TOTAL PARTIDA	**11,92**
70	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	
		Resto de obras y materiales	7,4300
		TOTAL PARTIDA	**7,43**
71	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Resto de obras y materiales	2,0505
		TOTAL PARTIDA	**2,05**
72	m	Colocación de barrera de seguridad BHSP J3/1c, de hormigón para la seguridad del tráfico y de los operarios de la obra. Incluye transporte, montaje y desmontaje	
		Mano de obra	1,1880
		Resto de obras y materiales	32,1046
		TOTAL PARTIDA	**33,29**

73	h	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	
		Resto de obras y materiales	11,0100
		TOTAL PARTIDA	**11,01**
74	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obras y materiales	96,3000
		TOTAL PARTIDA	**96,30**

Badajoz, junio de 2.015

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José María Delgado Serrano

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: M. Ramón Alvarado Fernández

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Moñino Jiménez

3.- PRESUPUESTO

3.1.- PRESUPUESTO GENERAL

1 REFUERZO DEL FIRME

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
15	317,172	t	Betún asfáltico 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	429,32	136.168,28
14	6.026,246	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 SURF 50/70 S, fabricación con áridos de desgaste de los ángeles <20 y puesta en obra en capa de rodadura, incluso polvo mineral y filler de aportación, excepto ligante.	20,30	122.332,79
13	30,940	t.	Emulsión asfáltica catiónica, de rotura rápida C60B3 TER, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la superficie.	493,74	15276,32
7	14.400,000	m	Remontado de berma con material procedente de la propia excavación o del refino de cunetas, incluso perfilado y compactado de la superficie resultante y transporte del material desde su lugar de obtención dentro de la traza	0,31	4.340,00
			Total Cap.		**278.117,39**

2 ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	70,000	m²	Despeje, desbroce y limpieza del terreno hasta 15 cm de profundidad por medios mecánicos, incluso arranque y destoconado de arboles de cualquier diámetro, acopio y cuidado para su uso posterior y transporte de material sobrante a centro gestor de residuos autorizado.	0,26	140,40
5	108,875	m³	Excavación localizada en zanja y/o pozos en terreno sin clasificar, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación.	6,30	1.701,00
2	6,750	m³	Demolición con compresor de obra de fábrica de hormigón en masa o armado, en soleras, cimientos, muros, aletas, etc., incluso empleo de radial para enrases, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	59,80	403,65
6	145,000	m³	Relleno localizado en trasdós de aletas o muros, con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del próctor modificado.	6,06	878,70

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
38	31,000	ud	Limpieza completa de tubo salvacuneta existente, incluso restos adheridos mediante agua a presión, incluso carga y transporte de material a vertedero autorizado o lugar de empleo.	27,55	854,05
17	62,000	ud	Protección de embocadura en paso salvacuneta mediante construcción de muretes de bloques de hormigón prefabricado en continuación de embocadura con talud 1/6, colocación de rejilla de acero macizo de diámetro 12 mm abatible con imprimación y pintura metálica, excepto relleno de trasdós de muretes.	516,55	32.026,10
10	6,000	m.	Pasos salvacunetas mediante tubería de hormigón en masa de diámetro 600 mm., con unión por junta tipo enchufe-campan, incluso junta de goma, base y recubrimiento de hormigón según planos.	86,54	519,24
12	5,400	m³	Zahorra artificial en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	20,51	110,75
16	43,150	m²	Hormigón no estructural HNE-20/P/40 de central, extendido en soleras o revestido de cunetas de hasta 10 cm de espesor, incluso con camión bomba, vibrado, regleado y curado con filmógeno, incluso parte proporcional de serrado de juntas y tapes de encofrado.	15,87	684,79
			Total Cap.		**37,318,68**

3 MEJORA DEL DRENAJE

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
1	70,000	m²	Despeje, desbroce y limpieza del terreno hasta 15 cm de profundidad por medios mecánicos, incluso arranque y destoconado de arboles de cualquier diámetro, acopio y cuidado para su uso posterior y transporte de material sobrante a centro gestor de residuos autorizado.	0,26	18,20
5	108,875	m³	Excavación localizada en zanja y/o pozos en terreno sin clasificar, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación.	6,30	685,91
6	59,400	m³	Relleno localizado en trasdós de aletas o muros, con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	6,06	359,96
3	2.500,000	m.	Limpieza y reperfilado de cunetas, incluso carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado o lugar de empleo.	0,75	1.875,00
16	161,500	m²	Hormigón no estructural HNE-20/P/40 de central, extendido en soleras o revestido de cunetas de hasta 10 cm de espesor, incluso con camión bomba, vibrado, regleado y curado con filmógeno, incluso parte proporcional de serrado de juntas y tapes de encofrado.	15,87	2.563,01
18	53,000	m³	Escollera de 200 kg. colocada en protección de cauces, manto de espesor 1,00 m., incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	34,93	1.851,29

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
11	106,000	m²	Suministro y colocación de lamina geotextil de 230 gr/m² en trasdós de muros y obras de fábrica	1,92	203,52
8	11,250	m²	Arqueta arenero de entrada a ODT en P.K. 3+170, con solera y paramentos de hormigón armado de dimensiones según planos, asentada sobre hormigón de limpieza, incluso impermeabilización y rejilla. sin incluir excavación y relleno localizado posterior.	101,27	1.139,29
9	14,000	ud	Aleta y zapatas de hormigón en masa en embocadura de obras de drenaje transversal existentes de diámetro hasta 1200 mm, incluyendo preparación de la superficie de asiento, hormigón de limpieza, encofrado, vertido de hormigón en alzados con bomba si fuera necesario, vibrado, regleteado y curado, incluso impermeabilización asfáltica. sin incluir excavación y relleno localizado posterior.	362,58	5.076,12
4	900,000	m³	Desmonte del material de acarreos en cauce público, con medios mecánicos, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación y transporte a lugar de empleo, incluso canon de extracción de áridos.	4,12	3.708,00
37	7,000	ud	Limpieza completa de obra de drenaje existente, incluso restos adheridos mediante agua a presión, incluso carga y transporte de material a vertedero autorizado o lugar de empleo.	82,64	578,48
			Total Cap.		**18.058,78**

4 MEJORA DE LA SEÑALIZACION

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
19	18.804,400	m.	Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, incluso premarcaje.	0,44	8.273,94
20	47,300	m²	Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos y cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.	21,93	1.037,29
33	587,000	m.	Desmontaje, retirada carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de almacenamiento de barrera de seguridad metálica existente, incluso postes.	3,85	2.259,95
35	275,000	m.	Sistema de contención tipo BMSNA4/120c con barrera metálica simple para protección de motoristas SPM-ES4 , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tipo C-120, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	37,40	10.285,00
34	768,000	m.	Sistema de contención tipo BMSNA4/120a con barrera metálica simple de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, nivel de severidad I frente a impacto, con poste metálico tipo C-120, hincada, con p.p. de abatimientos, postes, amortiguadores, juego de tornillería y captafaros.	24,55	18.854,40

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
31	36,000	ud	Panel direccional de 160x40 cm., blanco/azul retrorreflexión clase RA2, incluso postes galvanizados de sustentación, cimentación y desmontaje de existentes si fuera necesario, en balizamiento de curvas, colocado.	164,39	5.918,04
32	535,000	ud	Captafaro (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento.	6,99	3.739,65
30	55,000	ud	Desmontaje de señal vertical, incluso poste, retirada y transporte a centro gestor de residuos autorizado o lugar de almacenamiento.	6,41	352,55
21	9,000	ud	Señal circular de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel 2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	141,54	1.273,86
22	31,000	ud	Señal triangular de lado 135 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	148,17	4.593,27
23	9,000	ud	Señal cuadrada de lado 90 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	160,08	1.440,72
24	3,000	ud	Señal compuesta triangular-circular de lado 135 cm y diámetro 90 cm respectivamente., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	236,95	710,85
25	1,000	ud	Señal compuesta triangular-cuadrada de lado 135 cm y lado 90 cm respectivamente, con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	245,37	245,37
26	3,000	ud	Señal circular doble de diámetro 90 cm. de diámetro, reflexiva de nivel2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	230,33	690,99
29	14,000	ud	Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, cimentación y desmontaje de señal existente si fuera necesario, colocado.	103,42	1.447,88
36	71,000	m	Valla de pletina de 2,00 metros de longitud y 0,93 metros de altura. Forma dos rectángulos divididos en el centro por dos aspas iguales realiza das en pletina de acero de dimensiones 40x10mm., unidos en el centro mediante tubo perforado de 90 mm de diámetro y 60 mm de longitud, con un espesor de 9 mm. con sus tapas correspondientes y pasamanos de perfil de media caña de 60x25x1,5 mm y la parte inferior soldada a la pletina realizada en tubo de 20x20x1,5 mm, hincada en acerado.	65,33	4.638,43
27	5,000	ud	Cajetín reflexivo de dimensiones 60x20 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada y fijada sobre poste galvanizado de la señal a la que complementa información	72,99	364,95
28	2,000	ud	Señal rectangular de dimensiones 145x25 cm., con retrorreflexión clase RA2 y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación de 100x50 cm y cimentación, colocada.	233,43	466,86
				Total Cap.	**66.594,00**

5 SEGURIDAD Y SALUD

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
42	8,000	ud	Casco de seguridad de polietileno con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,24	17,92
43	4,000	ud	Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	20,03	80,12

44	2,000	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,15	2,30
45	4,000	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,75	3,00
46	4,000	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,53	10,12
47	8,000	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,01	16,08
48	8,000	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,23	17,84
49	8,000	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	12,30	98,40
50	8,000	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,71	53,68
51	2,000	ud	Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	68,46	136,92
52	8,000	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,61	20,88
53	8,000	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,71	53,68
54	8,000	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,70	53,60
55	8,000	ud	Par de plantillas de protección frente a riesgos de perforación (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,27	10,16
56	8,000	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,01	16,08
57	8,000	ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,35	26,80
58	2,000	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,16	4,32
59	2,000	ud	Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	37,70	75,40
60	1,000	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	56,02	56,02
61	1,000	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	69,43	69,43
62	1,000	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	133,72	133,72
63	202,190	M	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	1,42	287,11
64	193,140	ud	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	1,17	225,97
65	67,000	ud	Pica de acero cobreado de 1 m de longitud, incluso hincado en terreno y desmontaje. R.D. 485/97.	6,35	425,45

66	8,000	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	21,51	172,08
67	8,000	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	24,50	196,00
68	8,000	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	24,50	196,00
69	8,000	ud	Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	11,92	95,36
70	8,000	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	7,43	59,44
71	8,000	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2,05	16,40
72	26,000	m	Colocación de barrera de seguridad BHSP J3/1c, de hormigón para la seguridad del tráfico y de los operarios de la obra. Incluye transporte, montaje y desmontaje	33,29	865,44
73	8,000	h	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	11,01	88,08
74	0,500	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	96,30	48,18
				Total Cap.	**3.632,05**

6 GESTIÓN DE RESIDUOS

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
39	97,478	t	Gestión de residuos orgánicos, carga y transporte de residuos a gestor de residuos autorizado, considerando ida y vuelta, incluso carga y transporte.	14,45	1.408,56
40	17,400	t	Gestión de residuos no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos y mezclas de estos materiales, carga y transporte de residuos por transportista autorizado a planta de tratamiento de RCDS y valorización, consideran do ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.	16,75	291,45
				Total Cap.	**1.700,01**

7 VARIOS

CP	Medición	UM	Descripción	Precio	Importe
41	1,000	ud	Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras	486,99	486,99
				Total Cap.	**486,99**

3.2.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN DE CAPITULOS	IMPORTE
1 REFUERZO DEL FIRME	278.117,39
2 ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS	37.318,68
3 MEJORA DEL DRENAJE	18.058,78
4 MEJORA DE LA SEÑALIZACION	66,594,00
5 SEGURIDAD Y SALUD	3.632,05
6 GESTIÓN DE RESIDUOS	1.700,01
5 VARIOS	486,99
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	**405.907,90 €**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de ***CUATROCIENTOS CINCO MIL NOVECIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (405.907,90 €).***

Badajoz, junio de 2.015

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José María Delgado Serrano

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: M. Ramón Alvarado Fernández

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Moñino Jiménez

3.3.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	405.907,90 €
13,00 % GASTOS GENERALES	52.768,03 €
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	24.354,47 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)	483.030,40 €

Asciende el presente presupuesto base de licitación sin I.V.A. a la expresada cantidad de **CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL TREINTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (483.030,40 €).**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)	483.030,40 €
21,00 % I.V.A.	101.436,38 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**584.466,78 €**

Asciende el presente presupuesto base de licitación con I.V.A. a la expresada cantidad de ***QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (584.466,78 €)***

Badajoz, junio de 2.015

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José María Delgado Serrano

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: M. Ramón Alvarado Fernández

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Moñino Jiménez

3.4.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACÍON

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

CONCEPTO	IMPORTE SIN IVA	IVA	IMPORTE CON IVA
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	483.030,40	101.436,38	584.466,78 €
HONORARIOS DE REDACCIÓN DE PROYECTO	9.590,10	2.013,92	11.604,02 €
HONORARIOS COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	3.247,27	681,93	3.929,20 €
TOTAL PRESUP. CONOCIMIENTO ADMON.	**495.867,77**	**104.132,23**	**600.000,00 €**

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN EXCLUIDO I.V.A.

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración excluido el I.V.A. a la expresada cantidad de ***CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (495.867,77 €).***

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN INCLUIDO I.V.A.

CONCEPTO	IMPORTE (€)
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	584.466,78 €
HONORARIOS DE REDACCIÓN DE PROYECTO	11.604,02 €
HONORARIOS COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	3.929,20 €
TOTAL PRESUP. CONOCIMIENTO ADMON.	**600.000,00 €**

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración incluido I.V.A a la expresada cantidad de ***SEISCIENTOS MIL EUROS (600.000,00 €).***

Badajoz, junio de 2.015

EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: José María Delgado Serrano

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS

Fdo.: M. Ramón Alvarado Fernández

EL ING. TEC. DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Moñino Jiménez