Documento nº 3 PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CONTROL DE LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD	4A7.5

TÍTULO DEL TRABAJO:	PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA ESCOLAR EN LA NA-2131 EN RONCAL (NAVARRA)
TÍTULO DEL DOCUMENTO:	Documento nº 3 PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

	Nº Trabajo	Sección	Tipo	Versión
CÓDIGO:	5350190267-0ES		PPT	01

Fichero:	5350190267-0ES Documento nº 3 PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
Fecha Edición:	Febrero 2021

Sustituye documento de código:	5350190267-0ES-PPT-00
Sustituido por:	5350190267-0ES-PPT-0
Motivo de la sustitución:	Modificación trazado Ruta Escolar

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por:	Juan Antonio Pérez Sanz		Febrero 2021

ÍNDICE

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.....4
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....5
2.1. CAPÍTULO I.- NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....5
I.I.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....5
I.II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
2.2. CAPÍTULO II.- UNIDADES DE OBRA.....7
2.3 CAPÍTULO III.- DISPOSICIONES ADICIONALES 124
III.I. CONDICIONES DEL CONTRATO.....124
III.II. DIRECCIÓN DE LA OBRA.....124
III.III. PERSONAL DEL CONTRATISTA 125
III.IV. MODIFICACIONES Y MEJORAS TÉCNICAS 125
III.V. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES 126
III.VI. REPLANTEOS 126
III.VII. ENSAYOS.....126
III.VIII. MODIFICACIONES EN EL PROYECTO 127
III.IX. SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS 127
IIIX. CUADROS DE PRECIOS 128
III.XI. ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LAS OBRAS.....128
III.XII. CONSTRUCCIONES AUXILIARES O PROVISIONALES, ..128
III.XIII. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA.....128
III.XIV. ACCIDENTES DE TRABAJO.....129
III.XV. DAÑOS EN PROPIEDADES.....129
III.XVI. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA DE OBRA129
IIIXVII. PLAZO DE EJECUCIÓN.....130
III-XVIII. PLAZO DE GARANTÍA.....130
III.XIX. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN.....130
III.XX. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....131
III.XXI. MEDICIÓN DE LAS OBRAS 131
III.XXII. RÉGIMEN JURÍDICO 132
III.XXIII. AJUSTE DE DIVERGENCIAS. ARBITRAJE 132
III.XXIV. OBLIGACIONES GENERALES.....132
III.XXV. CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN.....132
III.XXVI. OTRAS CONSIDERACIONES……133

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales que regirá en las obras a realizar según el Proyecto denominado **"PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA ESCOLAR EN LA NA-2131 EN RONCAL (NAVARRA)"** será el aprobado por:

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 y actualizaciones posteriores.

Orden FOM/1382/2002 de 16 de Noviembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a la construcción de explanaciones, drenaje y cimentaciones

Orden FOM/891/2004 de 1 de Marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos.

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. CAPÍTULO I.- NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

I.I.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Definición

El presente pliego de Prescripciones técnicas particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que, juntamente con lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Contiene además, la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y contienen la norma y guía que ha de seguir el contratista.

El presente Pliego de Prescripciones técnicas Particulares será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al **"PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA ESCOLAR EN LA NA-2131 EN RONCAL (NAVARRA)".**

Asimismo, serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos cuyas prescripciones en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este pliego, quedan incorporadas a él, formando parte integrante del mismo:

Decreto legislativo 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto Refundido de la ley Contratos de las Administraciones Públicas.

Decreto 1098/2001 de 12 Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

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.

Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre de 1970, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

Instrucción de Carreteras 8.3-IC "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias

Instrucción para el Proyecto y ejecución de Obras de Hormigón estructural (EHE) aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre, modificada por Real Decreto 996/1999 de 11 de Junio.

Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) Nº 305/2011.

Asimismo será de aplicación la legislación ambiental vigente, y en particular el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y el Decreto 112/2012, de 26 de Junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición relativo al País Vasco.

Igualmente se aplicarán todas las disposiciones oficiales correspondientes a la Legislación Laboral y en concreto la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

I.II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

DESCRIPCIÓN GENERAL

Las obras proyectadas están descritas en la memoria del Proyecto, por lo que se omite aquí su repetición.

2.2. CAPÍTULO II.- UNIDADES DE OBRA

INDICE

ACTUACIONES PREVIAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Art. 1.- DESBROCE Y TALA DE ÁRBOLES

MOVIMIENTO DE TIERRAS, ESTABILIZACIÓN Y PASARELA

Art. 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Art. 3.- MEMBRANA DE ACERO DE 30 kN/m DE CAPACIDAD

Art. 4.- BULÓN TIPO GEWI Ø 32 mm

Art. 5.- ESCOLLERA EN CONTRAFUERTE

Art. 6 A 7.- PASARELA PEATONAL

Art. 8.- VIGA DE REPARTO DE HORMIGÓN ARMADO

ELEMENTOS DE LA RUTA ESCOLAR

Art. 9.- ZAHORRA ARTIFICIAL

Art 10 A 14.- FIRMES Y PAVIMENTOS

Art.15.- BORDILLOS

OTRAS ACTUACIONES

Art.16.- CUNETA DE HORMIGÓN IN SITU

Art.17.- REJUNTEADO DE BLOQUES DE ESCOLLERA

Art. 18.- VALLA DE PROTECCIÓN EN MADERA INCLUSO CIMENTACIÓN DE POSTES

Art. 19.- DESVÍO Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Art. 20.- IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS Y LIMPIEZA Y RETIRADA DE LOS ELEMENTOS SOBRANTES

PARTE 1.- ACTUACIONES PREVIAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Art. 1.- DESBROCE Y TALA DE ÁRBOLES

1.1.- Introducción

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para retirar **toda la vegetación existente** en la zona donde se va a actuar**.**

En este caso se iniciará el trabajo, una vez realizado el replanteo, con la tala de los árboles que queden dentro de la superficie a desmontar en la zona de la escollera y en la zona de retranqueo del talud. Posteriormente se llevará a cabo el desbroce de toda la vegetación.

El Contratista acopiará los productos procedentes del desbroce y tala donde el Director lo indique, sin considerarse transporte adicional alguno.

1.2.- Ejecución de las Obras

El contratista indicará al Director de Obra con la suficiente antelación el comienzo del desbroce a fin de requerir de éste la aprobación previa del sistema de ejecución a emplear.

Cuando se inicien las labores deberá estar cortado el tráfico y tránsito de personas por la carretera.

El desbroce y la tala se realizarán en los frentes indicados. Será preciso utilizar medios auxiliares, principalmente grúa o personal debidamente asegurado.

1.3.- Medición y abono

El desbroce y tala se mide por metros cuadrados, incluyendo en el precio las medidas auxiliares necesarias, incluso grúa, y se abonará según el precio unitario previsto en el Cuadro de Precios del Proyecto.

Se incluye en esta unidad la extracción y retirada a depósito de sobrantes, vertedero o serrerías de todos los árboles, tocones, plantas, malezas, etc.

PARTE 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS, ESTABILIZACIÓN Y PASARELA

Art. 2.1 y 2.2.- EXCAVACIÓNES

2.1.1.- Definición

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones a realizar para excavar con el fin de instalar el firme de la Ruta escolar y ejecutar el relleno en la primera zona, independiente de la carretera, y para obtener el perfil de desmonte indicado en los planos en la segunda zona.

Se considera toda la excavación como sin clasificar. En elsegundo caso se trata de excavaciones localizadas realizadas por bataches.

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el Director le indique, sin considerarse transporte adicional alguno.

En esta unidad se incluye:

- El replanteo de las características geométricas del desmonte
- Acceso para la excavación. En la primera zona se realizará desde las escuelas actuales. En el caso del desmonte en el talud actual, el acceso se realizara desde la carretera, con acopio de material en caso necesario para acceder a la zona superior del talud.
- La excavación desde la superficie resultante después de la demolición de obras de fábrica y de hormigón hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de Obra, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- La excavación incluye accesos, retaluzados, reperfilados, etc…
- Las preparaciones necesarias en apoyo de muros y escolleras, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en los planos.
- Las operaciones de carga, con o sin selección, transporte y descarga en zonas de relleno a ejecutar, vertederos o depósitos de sobrantes

autorizados.

- Incluye también la descarga y carga adicional para aquellas zonas en que una defectuosa programación del Contratista obliguen a esta operación

- Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las excavaciones de los elementos de contención proyectados, incluidos los que se realicen por bataches.

- Asimismo, incluye el acabado de formas necesarias para el menor acuerdo y el acabado de superficie.

- Quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de protección necesarias.

- Excavación de firmes y soleras comprendidas entre los límites de la explanación.

- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero.

- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

- Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte

2.1.2.- <u>Ejecución</u>

La excavación deberá realizarse mediante medios convencionales, excavación mecánica y/o martillo rompedor quedando a criterio de la Dirección de Obra la utilización de los medios de excavación que se considere preciso en cada caso.

A partir del PK 090 la excavación se llevará a cabo con martillo acoplado a retroexcavadora. No está prevista la utilización de explosivos. En esta zona la excavación se llevará a cabo desde la carretera, sin ejecutar caminos de acceso. En caso necesario se acumulará material ya excavado en el pie, para poder alcanzar la parte superior del futuro talud.

En la zona del talud se prevé excavar por bataches de 6 m de anchura. A criterio de la Dirección de Obra se procederá a colocar los bulones correspondientes a la solución prevista, aunque la membrana se coloque al final.

En la zona del contrafuerte de escollera, la excavación se realizará con retroexcavadora, desde la carretera actual. Los suelos podrán excavarse con el cazo, pero la roca requerirá del uso de martillo. La excavación se ejecutará por bataches de 5 m de anchura. Si en la base aparecen suelos se procederá a dar una pendiente de 3(H):1(V) hacia el interior.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de la Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos

Para la excavación de zanjas y pozos son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 321 del PG-3/75 (OC. 326/00) además de las siguientes:

- El Contratista someterá a la aprobación del Director de 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 Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones o agotamientos, éstas serán por cuenta del Contratista.

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

- Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento (HM-15), corriendo su coste de cuenta del Contratista.

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

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

- 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 sólo 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.

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

- Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario, así como ante la presencia de edificios en las inmediaciones sean de temer daños en los mismos. Todo ello a juicio del Director de las obras.

- 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 las obras.

- 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.

- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones de 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 Normal.

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

- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.

- En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el

Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

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

2.1.3.- Medición y abono

La excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos por diferencia de perfiles transversales tomados inmediatamente antes de las obras y al finalizarlas a losl precios de las unidades establecida en el Cuadro de Precios:

Excavaciones para la implantación de la Ruta escolar hasta el PK 092, incluida cimentación de la pasarela, excavación para los firmes y para encajar escollera y relleno:

2.1	**M^3**	Excavación en suelos, incluso transporte, canon de vertedero y gestión de residuos

Excavaciones para el ensanche de la plataforma de la carretera en el lado monte (borde derecho), realizadas por bataches:

2.2	**M^3**	Excavación por bataches sin clasificar, incluso transporte a zona de terraplén o cánon de vertedero

Los precios incluyen la excavación sin clasificar con medios mecánicos en cualquier tipo de terreno incluido reperfilado, carga del material excavado, transporte a vertedero y canon de vertido, o bien a su lugar de utilización bajo la aprobación del Director de Obra.

El precio unitario comprenderá, además de la excavación propiamente dicha y carga de los productos excavados, otras operaciones, como demoliciones, escarificado de firme existente, refino de taludes y redondeo de aristas, excesos de relleno, transporte de material excavado al lugar del empleo, depósito, canon de vertido, y acondicionamiento de éstos últimos, desagüe y drenaje de la zona de trabajo y cualesquiera otras operaciones necesarias para la correcta terminación de la unidad de obra.

Art. 2.3.- RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

2.3.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de la excavación de la explanación o de préstamos definidos, en zonas de extensión tal, que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras, y en condiciones adecuadas de drenaje.

En el presente Proyecto esta unidad se utilizará en el cimiento y núcleo de los terraplenes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo todo-uno (según Planos).
- Drenaje del cimiento si fuera necesario
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de una tongada y compactación
- Retirada del material degradado y su transporte a vertedero, por mala programación y nueva extensión, humectación y compactación.
- Refino de taludes

2.3.2.- Materiales

Se emplearán materiales procedentes de la excavación de la explanación o de préstamos definidos, una vez retirada la capa de tierra vegetal. Aunque esta unidad se denomina genéricamente terraplén, de la excavación se obtendrán en general materiales tipo todo-uno.

Materiales para rellenos todo-uno

Estos materiales presentará una granulometría después de compactar que cumpla las siguientes especificaciones:

- Materiales cuyo contenido en peso de partículas que pasa por el tamiz 20 UNE es inferior al 30 %, pero tienen un contenido en finos superior al 10 %.

- Además también se consideran materiales para rellenos todo-uno aquellos que cumplan las condiciones de pedraplén, pero en los que el tamaño máximo es inferior a 100 mm.

- Porcentaje en peso de tamaños inferiores al tamiz 0.08 UNE, no superior al 35 % y cuyo contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es inferior al setenta por ciento (70 %) y superior al treinta por ciento (30%).

- Como norma general no serán utilizables los materiales que se especifican en el Anejo nº 7. Geotecnia del Corredor como inadecuados o bien no se recomienda en aprovechamiento, salvo un estudio particular.

- Previa realización de un estudio especial. El Director de la Obra podrá autorizar el empleo local de materiales que no cumplan con las exigencias de la granulometría y humedad exigidos en este pliego.

- Asimismo previa realización de un estudio especial. El Director de Obra podrá decidir la ejecución de rellenos zonificados con material de la obra o de aportación.

2.3.3.- Ejecución de los rellenos

Preparación de la superficie de asiento del relleno

Cuando el relleno debe construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del mismo y la excavación y extracción de la tierra vegetal. A continuación en los casos donde lo establezcan los Planos se procederá a realizar los saneos de los materiales para alcanzar el substrato de las características requeridas.

Previamente a la extensión de las tongadas se procederá, si fuera necesario, al drenaje de la superficie de apoyo. Todas aquellas zonas donde se observe zonas encharcadas, con fluencias de agua o drenaje deficiente. Estos drenajes se realizarán en zanja y por debajo de la zona de apoyo de los rellenos y con las secciones tipo definidas en el Proyecto.

Las primeras tongadas, (1 m), en toda la superficie de apoyo incluso encima de los drenes, deberá estar compuesta por material procedente de la excavación en roca sana.

Antes del inicio del extendido de la primera tongada en cada sector de los rellenos a ejecutar deberá tener la aprobación de la Dirección de la Obra.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con el terreno natural el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo del mismo, en la forma señalada en los Planos. Esta labor se realizará después de retirar los materiales inadecuados señalados en los planos. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación. El escalonado se abonará con las mismas condiciones que la excavación de la explanación. Este escalonamiento también se realizará cuando el terraplén apoye sobre rellenos existentes.

Extensión de las tongadas

Los materiales que van a formar parte del relleno, cuyas condiciones ya han quedado establecidas anteriormente, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles, estimándose entre 30 y 60 cm el espesor máximo antes de compactar. El espesor adecuado se definirá mediante un terraplén de ensayo, pudiendo variar a lo largo de la traza. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y ni no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o reblandecimiento de los rellenos en ejecución, las tongadas se extenderán en forma convexa, con una pendiente transversal mínima del 6 %.

Antes de iniciar cada relleno deberán estar canalizadas las aguas de escorrentia que tenderían a invadir la explanación y a saturar los rellenos.

Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, en el lugar de excavación o préstamo.

La humectación o desecación del material en los materiales para rellenos tipo terraplén y todo-uno se obtendrá a partir de los ensayos de apisonado, siendo el

contenido de humedad el comprendido entre – 3 % y + 12 % de la óptima del ensayo de Proctor Modificado.

Compactación

La densidad que se alcance con la compactación no será inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad seca óptima que se puede conseguir con el material del relleno que pasa por el tamiz 20 UNE del Proctor Modificado en el cimiento y en el núcleo del terraplén, determinada según el ensayo UNE 103501.

Para la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de 0.60 metros de espesor máximo, compactadas mediante un mínimo de cuatro pasadas de rodillo vibrados de tambor liso de acero cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no debe superar los 4 kilómetros por hora. Para comprobar estas recomendaciones se realizará un terraplén de ensayo en el que se mida el porcentaje de huecos obtenido con la compactación; la compactación garantizará un índice de huecos (e) del veinticinco por ciento. El control de compactación se hará entonces por el número de pasadas definidas en una prueba, comprobándose con posterioridad si el índice es realmente obtenido.

2.3.4.- Medición y abono

El terraplén y todo-uno realizado con productos de excavación o de préstamo se abonará por metros cúbicos (m^3) medios sobre perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obra, antes de iniciar la extensión de la primera tongada.

El precio incluye la extensión y compactación de los materiales en la forma descrita en el presente artículo así como el refino de taludes de acuerdo con el Artículo 341 del PG-3/75 (O.C. 326/00). También incluye en el precio de la unidad la compactación dinámica descrita, la ejecución de los terraplenes de ensayo en su caso, así como los ensayos de laboratorio, y el escarificado y compactación de la superficie de asiento. La unidad de precios a aplicar en este caso es la indicada en el Cuadro de Precios nº 1.

2.3	**M^3**	Relleno tipo todo-uno o terraplén, compactado, con material procedente de la excavación

Art. 3.- MEMBRANA DE ACERO DE 30 kN/m DE CAPACIDAD

3.1.- Introducción

Las membranas consisten en un conjunto de elementos flexibles (red de cable y otros componentes), que tiene como función la estabilización del desmonte mediante la colocación de una lámina flexible de soporte en la superficie del talud apoyada en los cables de reparto, que trasmiten las reacciones a los empujes del terreno hacia las cabezas de los anclajes, ejerciendo un soporte continuo. Consta de las siguientes unidades y materiales:

a) **Malla romboidal de alambres de acero de alto límite elástico:** se define como tal, el material constituido por alambres de acero de alto límite elástico (1770N/mm^2 - 2020N/mm^2) de diámetro 3 mm. Dimensiones del rombo (180x103 mm) y 80 mm de luz interior, los que entrelazados entre sí convenientemente forman un tejido susceptible de ser sometido a determinados esfuerzos de tracción. La malla tendrá una ***resistencia límite a tracción directa de 110 kN/m*** medida en la dirección principal del rombo y con arriostramiento transversal.

b) **Barras de anclaje**: se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que alojados en perforaciones realizadas en el terreno, tienen como función la aplicación de una presión uniforme sobre la superficie de deslizamiento y ejercer un soporte estabilizador contrario a la acción del peso de la masa de terreno inestable. Serán de acero, tipo gewi de 32 mm de sección. La protección anticorrosiva de la parte exterior de las barras de anclaje y las tuercas se garantizará mediante el empleo de pinturas de minio de plomo especiales para la imprimación anticorrosiva de este tipo de superficies y estarán a lo dispuesto en el artículo 270 del PG vigente.

c) **Anclajes de cable:** se define como tal a los elementos flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado en caliente según ISO 1461:2009. Serán del tipo GA-7001 tipo II y tipo III o similar, de longitud variable, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con lechada de inyección. Soportarán una carga límite de hasta 390 kN (tipo II) y 630 kN (tipo III). Tienen como misión realizar el atado perimetral

de los cables de sujeción de la red y soportar los esfuerzos cortantes anulados en la cabeza de las barras de anclaje y transferidos a los anclajes perimetrales.

d) **Lechada de inyección:** La lechada de inyección para la las barras y anclajes al terreno preferiblemente será del tipo sin retracción. La relación agua/cemento estará entre 0.40 y 0.50, según lo dispuesto en el PG3, y el cemento será tipo Portland al menos 32.5, no admitiéndose puzolánicos, en caso de que sea necesario se pueden utilizar aditivos. En general, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 613 del PG vigente. Las especificaciones y condiciones dadas por el fabricante de la lechada a emplear, en ningún caso entrarán en contradicción con lo dispuesto en el citado artículo del Pliego General.

e) **Cables de acero**: Destinados a la unión de las bandas de malla, así como al soporte y transmisión de cargas a los anclajes y costura de los cables de refuerzo a la malla. Dimensiones según planos. Los de costura serán de 8 mm de diámetro y alma metálica del tipo 6x19, EN 12385-4 (DIN 3060), alambre 1770 N/mm^2. Los de soporte y transmisión de carga serán de 18 mm de diámetro (para 20 KN) y de 20 mm (para 30 KN), de alma metálica del tipo 6x36, EN 12385-4 (DIN 3064), alambre 1770 N/mm^2. Finalmente el cable de coronación será de 22 mm de diámetro y de alma metálica del tipo 6x36, EN 12385-4 (DIN 3064), alambre 1770 N/mm^2.

f) **Grapa de unión:** Destinada a la unión de paños de malla, tanto en costuras horizontales como verticales. Consiste en un alambre de acero de alto límite elástico (mínimo de 1770 N/mm^2) de 4 mm de diámetro, convenientemente doblado para que cumpla su función. Las dimensiones de la grapa serán 60x21 mm.

g) **Sujetacables y grilletes:** Son accesorios necesarios para la unión y costura de cables. Se utilizarán según lo dispuesto en las normas EN 13411-5 (DIN 1142) en lo referente a la calidad, número de sujetacables por nudo, espacio entre estos y par de apriete. Los grilletes serán tipo lira según UNE-EN-13889.

h) **Placa de reparto:** Tiene como función transmitir la carga de los redondos a los cables de refuerzo. Será de acero galvanizado en caliente, según la norma ISO 1461:2009, con perfil en U para evitar que los cables pierdan contacto con la placa. El acero será S-275J fabricado según normativa EN 10.204:2004, tipo 3.1.

i) **Tratamiento anticorrosión:** Dado que todo el sistema se encuentra en contacto directo con el terreno, para prevenir su destrucción por corrosión, la malla de alambre de alto límite elástico estará fabricada con alambre con tratamiento especial anticorrosivo, consistente en un recubrimiento especial altamente resistente (Zn/Al/Aditivo especial) con un mínimo de 150g/m^2. Todos los elementos metálicos deberán ser galvanizados en caliente según UNE 112077.

3.2.- Ejecución de las obras

Se ejecutarán los anclajes flexibles de coronación cada 5 m y los anclajes del cable superior extremo, y a continuación la malla romboidal de alambres de acero de alto límite elástico se extenderá convenientemente desenrollando los rollos de malla sobre la superficie del desmonte o ladera y fijándola en la coronación mediante un cable longitudinal de 22 mm de diámetro.

Con posterioridad se pasa al cosido vertical de los paños de malla contiguos utilizando un cable espiral de 8 mm o una grapa especial. Se pasa entonces a ejecutar el cierre de los extremos laterales con cable de 8mm.

Seguidamente se ejecutan los bulones tipo gewi interiores con barras de acero de 32 mm de diámetro y 4 y 6 m de longitud. El tipo de bulón y las separaciones vertical y horizontal media entre anclajes será la siguiente:

Membrana de 30 KN Bulón gewi **32** mm Pasivo **Sx=3.5 m Sy=2,5 m**

Los bulones serán pasivos de 4m y 6m de longitud según Planos.

Finalizadas las labores de ejecución de los bulones, la membrana se fija en todo el perímetro y se procede al adosado final de la membrana apretando las placas de fijación ubicadas en la cabeza de los redondos y soportando los cables longitudinales de refuerzo.

Posteriormente se fijan los cables horizontales, con espaciado vertical de 2,5 m, a los anclajes extremos, se tensan ligeramente y se aprietan todos los anclajes hasta lograr un pretensado de todo el sistema previo al entrar en funcionamiento. La carga de pretensado será del orden del 10% de la carga de servicio de los anclajes.

3.3.- Medición y Abono

Se medirán y abonarán, al correspondiente al precio del cuadro de precios número uno, por metro cuadrado totalmente ejecutado conforme a las

especificaciones contenidas en este pliego incluyendo todas las operaciones especificadas completamente terminadas.

3. Membrana de 30 KN/m^2 de capacidad completamente instalada

El precio incluye el propio de los materiales componentes (membrana, anclajes, cables, placas de reparto, sujetacables, grilletes, placas, lechada, tratamientos frente a la corrosión, etc…), así como todos los elementos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del conjunto para la capacidad requerida. Incluye asimismo todas las labores necesarias para su colocación y se abonará como metro cuadrado, realmente colocado. El precio incluye también las grúas, plataformas de trabajo y todos los medios necesarios para la instalación.

El precio no incluye los bulones tipo gewi, que se abonarán aparte.

Art. 4.- BULON DE ACERO TIPO GEWI Ø 32 mm

4.0.- Definición

Se define como bulón a una barra de acero corrugado de sección circular, biselada en una de sus extremidades y anclada firmemente en una perforación realizada previamente. Deberá estar provisto de una placa de reparto de acero sobre una cabeza de mortero y de una tuerca hexagonal. La totalidad de bulón deberá ir provista de rosca tipo GEWI.

Para la membrana de 30 kN/m^2 los bulones serán de 6 y 4 m de longitud, con los espaciados indicados en planos y serán pasivos, con relleno de lechada en todo el anillo de perforación.

Para la viga, los bulones serán de 6 m de longitud y será preciso el apoyo sobre una placa de reparto.

Dentro de esta unidad se incluye:

- El replanteo.
- El suministro del equipo de elevación (grúa más plataforma de maniobra) en caso necesario.
- La perforación y limpieza de la misma.
- El suministro y colocación de las lechadas y acelerantes.
- El suministro de barras roscadas y biseladas, así como manguitos de conexión y equipo guía para su introducción en perforación.

- El suministro de la placa y la tuerca roscada y la realización de la prueba de tesado.
- La inyección del mortero de la zona libre de anclaje de cara a su protección.

4.1.- Materiales

4.1.1 Barra de acero de alto límite elástico

Se emplearán redondos de acero corrugado de alto límite elástico B500S, con un límite elástico de cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 Kg/cm^2) y con diámetros de treinta y dos (32 mm) y cuarenta (40 mm). Las barras, con la longitud expresada en los planos, o en su defecto, la indicada por la Dirección de Obra, serán roscadas en su extremo con una longitud no inferior a veinticinco centímetros (25 cm) con una rosca tipo “GEWI”. Cumplirán las especificaciones de los artículos 241 del PG y 9.3 de la EH vigentes.

4.1.2 Lechada de cemento

La lechada de inyección para la las barras y anclajes al terreno preferiblemente será del tipo sin retracción. La relación agua/cemento estará entre 0.40 y 0.50, según lo dispuesto en el PG3 y el cemento será al menos tipo Portland 32.5, no admitiéndose puzolánicos, en caso de que sea necesario se pueden utilizar aditivos. En general, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 613 del PG vigente. Las especificaciones y condiciones dadas por el fabricante del mortero a emplear, en ningún caso entrarán en contradicción con lo dispuesto en el citado artículo del Pliego General.

4.1.3 Placa de reparto

Tiene por objeto transmitir el esfuerzo de tracción del bulón sobre un dado de mortero o viga de atado. Será de acero y cuadrada, con unas dimensiones mínimas de 20 centímetros de lado para los bulones de 32 mm y un espesor mínimo de un centímetro (1 cm). Dispondrá de un taladro en el centro de diámetro superior en un centímetro (1 cm) o centímetro y medio (1.50 cm) al diámetro del redondo empleado.

Cuando la inclinación del bulón sea inferior a 12º, esta placa deberá disponer de dos orificios para los tubos de inyección y desaireación.

4.1.4 Tuerca hexagonal

Se situará en el extremo de la barra roscada y resistirá la tracción del bulón. Será de acero y deberá tener un paso de rosca idéntico al de la barra y un diámetro exterior ligeramente superior al del orificio de la placa de reparto. Tendrá un espesor de 25 mm.

4.1.5 Arandelas cónicas

Si la superficie de la viga que apoya la placa de reparto no es perpendicular a la dirección del bulón, deberá disponerse de dos arandelas cónicas por bulón con objeto de permitir un buen apoyo de la tuerca sobre la placa de reparto. El diámetro interior de las arandelas será similar al del orificio de la placa de reparto y el exterior, ligeramente superior al de la tuerca. Su espesor mínimo no deberá ser inferior a medio centímetro.

Podrá prescindirse de las arandelas si el encofrado para la construcción del dado se diseña de tal modo que la superficie en que apoye la placa sea perpendicular a la dirección del bulón.

4.1.6 Grasa anticorrosiva

Deberá disponerse en las roscas de la barra y de la tuerca, una vez que estén limpias de herrumbre.

4.1.7 Gato hidráulico

Para realizar el tesado de los bulones

4.1.8 Pintura anticorrosiva

Con objeto de proteger la barra, excepto la zona de anclaje, y todas las partes del bulón que vayan a permanecer fuera de la roca.

4.1.9 Tubo de PVC en la zona libre

En los bulones cuyo bulbo se realice con lechada de cemento en la zona libre se deberá proteger con tubo de PVC perfectamente sellado y con grasa anticorrosiva entre el PVC y el acero.

4.2 Ejecución de las obras

En los casos en que el bulonaje se realice directamente sobre el macizo rocoso, se recomienda orientar las perforaciones perpendicularmente al sistema principal

de discontinuidades. En cualquier caso, se recomienda que el ángulo del bulón con la superficie sea mayor de 60º y que la placa de apoyo se sitúe en una zona sana.

Durante el barrenado se procederá al soplado con el fin de eliminar el detritus originado durante la perforación. Se limpiará el bulón con un cepillo de púas de acero con objeto de quitar el óxido que podría dificultar la adherencia de la resina. Se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro, posteriormente se rellenará el taladro con lechada de inyección desde el fondo hacia fuera, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicha lechada se escape del taladro y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos.

La lechada de inyección para la las barras y anclajes al terreno preferiblemente será del tipo sin retracción. La relación agua/cemento estará entre 0.40 y 0.50, según lo dispuesto en el PG3 y el cemento será al menos tipo Portland 32.5, no admitiéndose puzolánicos, en caso de que sea necesario se pueden utilizar aditivos. En general, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 613 del PG vigente. Las especificaciones y condiciones dadas por el fabricante del mortero a emplear, en ningún caso entrarán en contradicción con lo dispuesto en el citado artículo del Pliego General.
El Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras y la realización de las pruebas que considere oportunas, tanto de la propia barra de acero como de los distintos elementos de la cabeza de anclaje y de la lechada del mortero de inyección para la protección de la zona libre del anclaje.

Las piezas o elementos se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

Para los bulones de la viga de hormigón armado, se dispondrán placas de acero de reparto, arandelas cónicas de apoyo sobre la placa, arandela de acero endurecido y rosca hexagonal de presión.

En los bulones de la membrana, la ejecución y unión con los restantes elementos de las membranas se han descrito en el artículo 3 de este Pliego.

La barra de acero deberá pintarse con minio en toda su longitud. También deberán protegerse, con pintura anticorrosiva todas las partes del bulón que queden fuera de la roca y por tanto vayan a estar sometidas a la acción atmosférica: placa de reparto, arandelas y tuerca.

Con el certificado de garantía de fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción de los distintos elementos que compone el bulón.

Las piezas o elementos se suministrarán en envases adecuados, suficientemente protegidos para que los golpes de un transporte ordinario no dañen las mismas.

4.3 Medición y abono

Se medirá por metro lineal de bulón totalmente colocado, incluyendo la instalación del equipo de perforación, perforación, cabeza de anclaje, tesado en su caso, inyección de lechada y ensayos especificados en este Artículo.

Se incluye además los materiales, maquinaria, accesorios y aditivos necesarios para su correcta ejecución así como el precio de grúa o andamio preciso para acceder a la ubicación del bulón.

Se considera también incluidos los cajetines a realizar en los paramentos de la viga de hormigón, que se dispongan sobre los taludes a estabilizar, con objeto de ocultar las cabezas de los bulones.
No será objeto de medición y por tanto de abono aquellos bulones que:

- No hayan sido señalados por la Dirección de las Obras para su ejecución
- Hayan sido arrancados al realizar el tesado hasta su carga nominal
- No dispongan del dado de anclaje o dispositivo del mimo (placa, tuerca roscada, longitud libre de barra roscada) en las disposiciones especificadas anteriormente.

El exceso de lechada que sea necesario introducir debido a pérdida por grietas, coqueras, sobreperforación, etc., no dará lugar a abono complementario.

De la longitud de bulón que queda por el lado exterior de la placa, únicamente serán de abono 0.25 m.

Art. 5.- ESCOLLERA EN CONTRAFUERTE

5.1.- Definición

Esta unidad se refiere a los muros y contrafuertes ejecutados con material tipo escollera, de acuerdo con las condiciones que se dan en este pliego y la

definición dada en los planos de Proyecto.

Consiste en la colocación de material tipo escollera procedente de excavaciones en rocas duras, de acuerdo a la geometría de los planos de Proyecto.

Las piedras serán de tamaño grande, de 800 Kg de media y tamaño mínimo de 20 cm, colocadas mediante medios mecánicos.

5.2.- Materiales

La piedra para escolleras será caliza o ígnea no meteorizada, ni descompuesta, ni se romperá en hojas. Los materiales a emplear para la escollera definida en los planos de Proyecto estarán constituidos por fragmentos de roca sana, duros y durables, obtenidos por excavación mediante voladuras. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán ser rocas “adecuadas” y “estables” fisicoquímicamente y frente a la acción del agua.
- Sometido al ensayo NLT-255 no presentará fisuración y la pérdida de peso será inferior al 2 %.
- El desgaste “Coeficiente de los Ángeles” será inferior a 30 %
- La resistencia a compresión simple superior a 500 Kg/cm^2
- La pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (ensayo-UNE-7136) deberá ser inferior al 10 %.
- El peso específico superior a 2600 Kg/cm^2
- Absorción de agua inferior al 3 %

5.3.- Ejecución de las obras

La escollera podrá ser ejecutada por el contratista por el procedimiento que estime más idóneo, si bien deberá ser colocada piedra a piedra y encajadas entre sí, y los macizos resultantes deberán quedar con la forma, dimensiones y situación especificadas en los documentos del proyecto. La base de apoyo de cada piedra deberá quedar inclinada preferentemente hacia el interior del contrafuerte con una inclinación aproximada 3(H):1(V)

La escollera se colocará en obra de tal forma que la densidad aparente de la escollera colocada sea superior a 1,85 T/m^3.

Las escolleras se clasificarán en la zona de cantera y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte de escolleras con tipos nominales diferentes.

No se procederá a la colocación de la cimentación de la escollera sin que la Dirección de las Obras haya comprobado las dimensiones de la cimentación, ni se procederá al relleno de la cimentación, una vez colocada la escollera, hasta que por la Dirección de las Obras se haya comprobado las dimensiones de la escollera.

La escollera se realizará por bataches longitudinales, pero se evitará realizar bataches en altura. El frente de las piedras será uniforme, y carecerá de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto a la superficie general.

Para la colocación de la escollera se utilizará una pala excavadora o medio análogo, y una vez posicionada se afirmará con golpes de cazo perpendiculares y paralelos al paramento teórico de la escollera para evitar su salida por basculamiento o deslizamiento motivados por un posible fallo de la parte alta. En el caso de escolleras de gran altura se colocarán las piedras de una en una mediante pinzas.

La escollera se ejecutará desde la carretera en el caso del contrafuerte previsto a la altura del PK 095.

5.4.- Medición y abono

Los contrafuertes efectuados con material de tipo escollera se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, obtenidos por aplicación a los perfiles transversales del terreno, tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obra, de los perfiles teóricos de la sección. El precio incluye además de la propia escollera, su suministro, colocación y los medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Art. 6 Y 7.- PASARELA PEATONAL

6.1.- Definición

Esta unidad se refiere a la completa instalación de la pasarela peatonal de madera de 350 cm de largo y 180 cm de ancho, incluidas barandillas, pasamanos y cimentación, de acuerdo con las condiciones que se dan en este pliego y la definición indicada en los planos de Proyecto.

El cauce tributario actualmente está encajonado entre dos muros, con un vano de 1,94 m. La nueva pasarela, que se ejecuta junto a la ya existente, salva este vano con una estructura de madera de 3,5 m de longitud y 1,80 m de anchura.

La pasarela se sitúa a la cota del terreno para facilitar la movilidad y evitar barreras arquitectónicas en una vía peatonal. Esto implica cortar los muros existentes en su cabeza (la zona que no tiene terreno en el trasdós) para encajar la pasarela. Previamente se cortarán los cierres metálicos (verjas) existentes sobre el muro, que posteriormente se colocarán a ambos lados de la pasarela como medida de seguridad adicional.

La cimentación se realiza mediante una losa en cada apoyo de estribo, de hormigón armado, de 1,8 m x 0,8 m y de canto 30 cm y 50 cm. Bajo la misma se instalan 10 cm de hormigón de limpieza.

Posteriormente se encaja la pasarela, premontada de fábrica, y se une a la cimentación mediante escuadras metálicas, cumpliendo las especificaciones del fabricante.

6.2.- Materiales

La cimentación se realiza mediante losas de hormigón HA20/B/20/2B con un mallazo de 20x30 cm de apertura y 6 mm de diámetro. La base de la excavación se regulariza con hormigón de limpieza

La pasarela peatonal de 350 cm de largo y 180 cm de ancho se traslada premontada sobre camión grúa. Se conforma a base de 4 vigas macizas 9x19x300 cm , tarima ranurada 4x14x180 cm, barandilla de protección a ambos lados a base de 3 postes verticales a cada lado 9x9 cm, pasamanos mecanizado dos vertientes 4x14 cm, dos horizontales y zócalo 4x9 cm. Se ancla a la cimentación mediante escuadras.

Madera tratada en autoclave según la norma europea UNE EN 335-1 :

- Madera maciza y KVH en clase IV
- Madera Duo/Trio y laminada en clase 3.2

Calidad de la madera:

- Madera maciza de calidad V
- Madera KVH y Duo/Trio de calidad estructural de calidad C24 (o S10 según DIN4074)
- Madera laminada de calidad estructural de calidad GL24

- Ecotraviesas de madera calidad traviesa

6.3.- Ejecución de las obras

La pasarela se sitúa a la cota del terreno.. Esto implica cortar los muros existentes en su cabeza para encajar la pasarela. Previamente se cortarán los cierres metálicos (verjas) existentes sobre el muro, que posteriormente se colocarán a ambos lados de la pasarela como medida de seguridad adicional, una vez reparadas y tratadas con pintura antioxidante.

El orden de las obras será el siguiente:

La excavación para la cimentación de cada estribo se realiza con retroexcavadora. Se regulariza la base, una vez limpia con hormigón de limpieza. La cimentación se realiza mediante una losa en cada apoyo de estribo, de hormigón armado, de 1,8 m x 0,8 m y de canto 30 cm y 50 cm. Bajo la misma se instalan 10 cm de hormigón de limpieza.

A continuación se procede al corte de los muros para el encaje de la pasarela. El corte debe ser limpio y vertical. Posteriormente se realizan las operaciones necesarias para dejar los cortes en buenas condiciones geométricas y estéticas: en caso necesario se procede a un rejunteado de mampuestos o la aplicación de un mortero.

Posteriormente se encaja la pasarela, premontada de fábrica, y se une a la cimentación mediante escuadras metálicas, cumpliendo las especificaciones del fabricante.

Los materiales de la pasarela deberán cumplir las siguientes normas de conservación, una vez transportados a la obra:

- Mantener el material debidamente paletizado y rastrelado para su ventilación uniforme.
- Para limitar al máximo el alabeo del material aserrado, se recomienda conservarlo durante 10 o 20 días (sobre todo en zonas de clima seco) antes de llevar a cabo su transformación definitiva.
- Evitar cambios bruscos de humedad de la madera, manteniendo el material bajo techado en sombra, y sobre todo en los casos siguientes:

✓ Cuando se trata de material aserrado.
✓ Cuando se traslada el material a zonas de distinta climatología de la

fábrica de origen.

- ✓ Cuando existan fuertes variaciones de temperatura o higrometría ambiental.
- Efectuar una colocación y montaje intentando limitar los periodos de tiempo de exposición libre al sol sin paletización o fijación (por ejemplo, evitar material final esparcido en un terreno, sin que estén bien fijados en su lugar).

Finalmente se colocan las vallas metálicas (verjas) que se habían retirado de los muros y se colocan al lado de las barandillas de madera, convenientemente atornilladas a la pasarela.

6.4 Medición y abono

Las unidades de medición de la instalación de la pasarela son las siguientes:

6.1	**P.A.**	Actuaciones previas en muros y barandillas

Esta unidad comprende todas las labores auxiliares necesarias para la instalación de la pasarela: los trabajos de retirada de las verjas de los muros, ejecución de los 4 cortes en los muros, acabado de los mismos, y las labores posteriores a la colocación de la pasarela, con la colocación de las verjas una vez tratadas y reparadas.

Se trata de una partida alzada a justificar. Se abonará cada uno de los trabajos previo acuerdo con la Dirección de las obras y una vez obtenido el visto bueno del trabajo finalizado.

6.2	**UD**	Cimentación de la pasarela peatonal de madera

Esta unidad comprende todos los trabajos necesarios para la cimentación de cada estribo de apoyo de la pasarela. Incluye, excavación, hormigón de limpieza y ejecución de la losa de hormigón armado de acuerdo a los Planos; incluye personal, maquinaria, materiales, medios auxiliares y de acceso, etc.

Se abona por unidad de cimentación, una vez completamente finalizada y tras aprobación de la Dirección de obra.

7	**UD**	Pasarela peatonal de madera de 350 cm de largo y 180 cm de ancho, incluidas barandillas y pasamanos.

La pasarela peatonal de madera completamente instalada se mide y abona por unidad y comprende todos los trabajos necesarios para su colocación, con excepción de las cimentaciones y los trabajos previos indicados en el precio 6.1. Incluye por lo tanto: personal, materiales, transporte, grúas, maquinaria, medios auxiliares y todos los elementos necesarios para su correcta colocación, incluido el proceso de anclaje de la pasarela a las cimentaciones de los estribos.

Art. 8. VIGA DE REPARTO DE HORMIGÓN ARMADO

A continuación se describen las características y prescripciones técnicas que deben cumplir los elementos que componen la viga: encofrado, hormigón y armadura, definidos en los Planos.

8.1.- Encofrado

8.1.1 Definición

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 680 del PG-3/75.

Adicionalmente se observarán las siguientes prescripciones complementarias.

8.1.2 Materiales

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, productos aglomerados, etc., debiendo, en todo caso, ser aprobados por el Director de las Obras.

En los de madera ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Artículo 286 del PG-3/75.

8.1.3 Tipos de encofrados y moldes

En las obras a que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se emplearán los siguientes tipos de encofrados y moldes.

- **Encofrado en paramentos vistos**

Es el encofrado que se emplea en paramentos de hormigón que posteriormente han de quedar vistos. Podrán utilizarse tablones cepillados, placas de madera o de acero o chapas, debiendo contar en cualquier caso con la autorización de la Dirección de Obra.

Para el encofrado con tablones serán de aplicación las especificaciones que se indican a continuación:

Los tablones deberán estar cepillados y machihembrados. El espesor del tablón será de 24 mm, el ancho de los tablones oscilaría entre 10 y 14 cm. Las juntas deberán ir en sentido vertical u horizontal sin ninguna discontinuidad dentro de un ancho de tablón. Los terminales de cada tablón se alternarán en una forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar, como, por ejemplo, el encofrado oculto. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea, sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla, el empleo de arcilla o yeso no está permitido.

Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan. El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas, y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de la Obras) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm como mínimo, de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente, o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible

en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

La máxima flecha o irregularidad permisible en paramentos está definida en el apartado de Hormigones correspondiente a este Pliego.

- **Encofrado en paramentos ocultos**
-

Podrán ser de madera y se utilizarán en el trasdós del muro donde se necesite encofrado a doble cara.

8.1.4 Desencofrado

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director de la Obra.

Si después del hormigonado, la temperatura descendiese por debajo de 0º C, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse, por lo menos, en los días correspondientes a la helada.

8.2.- Hormigón

8.2.1 Definición

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 610 del PG-3/75 y en la Instrucción EHE. Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones complementarias:

8.2.2 Materiales

- **Cemento**

  Limitaciones de empleo:

  No se utilizarán cementos aluminosos en los hormigones armados.

  Si el Director de las Obras lo estima necesario, podrá ordenar el empleo de cementos especiales para obtener determinadas propiedades en los hormigones, tales como resistencia a las aguas agresivas. Se recomienda, antes de proceder a la ejecución de las obras, realizar ensayos de las aguas que puedan contener agentes agresivos, como consecuencia de los residuos industriales vertidos en ellas.

En las partes visibles de una obra, la procedencia del cemento deberá ser la misma mientras duren los trabajos de construcción, a fin de que el color del hormigón resulte uniforme, a no ser que aparezca especificado en los Planos utilizar diferentes tipos de cemento para los elementos de obra separados.

El cemento suministrado cumplirá las prescripciones especificadas en el Pliego RC-88 y en la norma UNE 80-301.

- **Árido fino**

  Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida de peso superior al diez (10%) o al quince (15%) por ciento al ser sometido a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico o sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

- **Árido grueso**

  Deberá comprobarse que el árido grueso no presenta una pérdida de peso superior al doce (12) o al dieciocho (18) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfatos sódico o magnésico, respectivamente, de acuerdo con la Norma UNE 7136.

  El coeficiente de calidad medido por el ensayo de LOS ÁNGELES será inferior a cuarenta (40) (NLT-149/72).

- **Almacenamiento de áridos**

  Los áridos se situarán, clasificados según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio y con el drenaje adecuado a fin de evitar cualquier contaminación.

  Al alimentar la mezcladora, habrá de prestarse especial cuidado a la separación de los diferentes tamaños, hasta que se verifique su mezcla en el embudo de entrada.

  Los áridos finos se colocarán en la zona de hormigonado al menos dieciséis (16) horas antes de su utilización.

- **Productos de adición**

  No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, en las armaduras, etc.

Al Director de las Obras les serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia, el grado de trituración, etc, de los aditivos, así como las referencias que crea convenientes.

En general, cualquier tipo de aditivo cumplirá con lo estipulado en la Instrucción EHE.

- **Acelerantes y retardadores de fraguado**

No se emplearán acelerantes de fraguado en las obras de fábrica (excepción hecha del cloruro cálcico).

El uso de productos retardadores de fraguado requerirá la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, mediante la realización de ensayos previos utilizando los mismos áridos, cemento y agua que en la obra.

- **Cloruro cálcico**

En hormigones armados, cuando sean de temer acciones de carácter electroquímico, se prohíbe su uso.

En los demás casos, el cloruro cálcico podrá utilizarse siempre que el Director de las Obras autorice su empleo.

De cualquier modo, la proporción de cloruro cálcico no excederá de dos (2) por ciento en peso del cemento utilizado como conglomerante en el hormigón.

- **Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo**

Sobre las dosificaciones aceptadas, las tolerancias admisibles serán las siguientes.

* El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de cemento.
* El dos (2) por ciento en más o menos, en los áridos.
* El uno (1) por ciento en más o menos, en la cantidad de agua.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, método de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado, envolviendo

completamente las armaduras, en su caso. No se permitirá el empleo de hormigones de consistencias líquida y fluida.

- **Ensayos de resistencia**

  En los ensayos previos se fabricarán, al menos, ocho (8) series de amasadas de hormigón tomando tres (3) probetas de cada serie, con el fin de romper la mitad a los siete (7) días y deducir el coeficiente de equivalencia entre la resistencia a siete (7) días y a veintiocho (28) días.

  El tipo y grado de compactación de las probetas, habrá de corresponder a la compactación del hormigón de la obra de fábrica. Asimismo, deberá existir suficiente concordancia entre los pesos específicos de las probetas y del hormigón de la estructura.

- **Fabricación del hormigón**

  Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50) ni superior a cien (100) contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de agitación.

- **Ejecución de juntas**

  Al interrumpir el hormigonado, aunque sea en plazo no mayor de una hora, se dejará la superficie terminal según la geometría de Proyecto. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el uso de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

  Realizada la operación de limpieza, se echará una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

  Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto entre masas frescas de hormigones ejecutados con diferentes tipos de cemento y en la limpieza de las herramientas y del material de transporte al hacer el cambio de conglomerantes

- **Curado**

  El agua que haya de utilizarse para las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen al agua de amasado (ver artículo 280 del PG-3/75).

  Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohibe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de veinte (20) grados centígrados a la del hormigón.

  Como norma general, en tiempo frío, se prolongará el periodo normal de curado en tantos días como noches de heladas se hayan presentado en dicho periodo.

- **Acabado de hormigón**

  Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras, y ajustándose a los detalles de encofrado indicados en los correspondientes planos.

  Para evitar las eflorescencias por cal libre del fraguado, la consistencia del hormigón será seca, empleándose, si fuera preciso, un fluidificante para facilitar su puesta en obra. No obstante, las que pudieran aparecer se limpiarán por el Contratista antes de la recepción provisional y si vuelven a salir, antes de la recepción definitiva.

  La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será de 10 mm, propia de superficies ocultas.

8.2.3 Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón empleados en la obra son, con arreglo a la nomenclatura del Artículo 610.3 del PG-3/75:

- **Hormigón de 300 kg/cm^2 de resistencia característica (HA-30/P/20/IIIa)**

  Empleado en Vigas

8.2.4 Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE. El nivel de control del hormigón será normal.

8.3.- Armadura de acero especial B500S en viga

8.3.1 Definición

Se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 600 del PG-3/75, y en la Instrucción EHE, requiriéndose, asimismo, su aptitud para la soldabilidad.

Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones:

8.3.2 Transporte y almacenamiento

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Las barras se almacenarán por diámetros, con objeto de evitar confusiones en su empleo.

8.3.3 Ejecución de las obras

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los planos. Cuando en estos no aparezcan especificados los empalmes o solapos de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapos sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso someter a la aprobación del Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

El recubrimiento mínimo de las armaduras será de 5,00 cm.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación del Director de las Obras antes de su utilización y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán, con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

8.3.4 Tipos de acero

Los tipos de acero empleados en la obra son, con arreglo a la nomenclatura del Artículo 241 del PG-4/88, B 500 S en barras corrugadas.

8.3.5 Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE. El nivel de control será normal.

8.4 Medición y abono

La viga de reparto de hormigón armado se abonará por su longitud en metros lineales, con las dimensiones indicadas en los Planos.

El precio incluye todas las labores de encofrado y desencofrado, incluidos los materiales, el apoyo en pernos auxiliares y todos los elementos necesarios; la perforación de la bionda en las zonas donde irán los bulones, los tubos pasantes entre la armadura en la localización de los bulones; el hormigón HA-30/P/20/IIIa y todas las labores de hormigonado vertido desde camión con bomba o cubilete; las armaduras de acero, de acero especial B 500S en barras corrugadas de limite elástico >= 5100 kp/cm^2 de diámetro según planos para el armado de viga, incluidos mermas y despuntes

El precio no incluye la perforación y colocación de los bulones que se abonarán a otro precio. Una vez finalizada la viga y fraguado el hormigón, se apretará la tuerca de los bulones previamente inyectados con lechada en toda su longitud.

PARTE 3.- ELEMENTOS DE LA RUTA ESCOLAR

Art. 9.- ZAHORRA ARTIFICIAL

9.1 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 base de la 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 que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Se aplicará la Norma 6.1-IC "Secciones de firme y el artículo 510 del vigente PG-3, actualizado por la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre de 2014, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, entre ellos las zahorras.

9.2 Materiales

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 Proyecto o en el PG-3, 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 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.

Áridos

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición -entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción-, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un

proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o 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.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento (≤ 18%).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO ≤ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT- 361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNE- EN 1744-1) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma NE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla.

VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍATRÁFICOPESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla

HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933- 2).

9.3 Ejecución de las obras

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza 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.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286- 2).

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida

en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

% DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas.

9.4 Control de calidad

Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de 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 eltransporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y

para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE- EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

Control de ejecución

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al

marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.

- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

    - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
    - El lastre y la masa total de los compactadores.
    - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
    - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
    - El número de pasadas de cada compactador

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido

longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14 d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento (≥ 85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.

- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento (< 85%) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas

características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos 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 medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

9.5 Medición y Abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito de la Dirección Facultativa, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

Se abonará por metros cúbicos de unidad completamente terminada, a los precios siguientes conforme al Cuadro de Precios nº 1:

9.- M^3 Zahorra artificial

Los precios incluyen el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuántos medios y maquinaria y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios. En los materiales procedentes de cantera en el precio quedará incluido el transporte independientemente de la distancia recorrida para su empleo.

No serán de abono la creces lateral, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes. No se abonarán los excesos, aun cuando, a juicio de la Dirección Facultativa, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

Art 10 A 14.- FIRMES Y PAVIMENTOS

10.1.- Betunes asfálticos

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 211 "Betunes asfálticos", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

10.1.1.- 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.

Los betunes utilizados en el proyecto son betunes tipo 50/70 y 35/50, para mezclas bituminosas en caliente. Los primeros de uso en capas intermedias y de rodadura con mezclas bituminosas continúas y los segundos en capas base.

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 del Pliego.

10.1.2.- 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

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 tabla.

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.

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	

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 contaran 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.

10.1.3.- 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).
- 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.

10.1.4.- CONTROL DE CALIDAD

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.

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 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- EN13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

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.

10.1.5.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

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 siguientes:

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

10.2.- Emulsiones bituminosas

10.2.1.- 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 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.

10.2.2.- DENOMINACIONES

Las emulsiones bituminosas a emplear en el presente proyecto serán las siguientes:

- Emulsión catiónica C60B3 ADH, en riegos de adherencia

- Emulsión catiónica modificada con polímeros C60BP3 ADH en riegos de adherencia bajo capa de rodadura BBTM 11B.

- Emulsión C50BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.

10.2.3.- 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.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>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 siguientes tablas

Especificaciones de las emulsiones bituminosas

Denominación UNE EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 CUR	C60BP3 ADH	C60BF4 IMP
Características:	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre la emulsión original			
Índice de rotura	13075-1		70-155 (1) Clase 3	70-155 (4) Clase 3	70-155 (3) Clase 3	110-195 Clase 4
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	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
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
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤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

(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 C60BP2 ADH.

(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.

Tabla 214 B: Especificaciones betún asfáltico residual

Denominación UNE EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 CUR	C60BP3 ADH	C60BF4 IMP
Características:	UNE EN	Unidad	Ensayos sobre el ligante residual			
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)						
Penetración 25 °C	1426	0,1 mm	≤330 (9) Clase 7	≤330 (9) Clase 7	≤330 (6) Clase 7	≤330 Clase 7
Penetración 15 °C	1426	0,1 mm	-	-	-	>300 (11) Clase 10
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	≥35 (9) Clase 8	≥35 (9) Clase 8	≥35 (6) Clase 8	≥35 (11) Clase 8
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm^2	-	-	≥0.5 Clase 6	-
Recuperación elástica, 25 °C	13398	%	-	-	DV Clase 1	-
Residuo por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2)						
Penetración 25 °C	1426	0,1 mm	≤220 (9) Clase 5	≤220 (9) Clase 5	≤220 (6) Clase 5	≤220 Clase 5
Punto de reblandecimiento	1427	ºC	≥35 (9) Clase 8	≥35 (9) Clase 8	≥43 (6) Clase 6	≥35 Clase 8

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

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 °C (Clase 6).

(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15 °C de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 °C (Clase 9).

10.2.4.- 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 del fabricante
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación
- 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 UNE-EN 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 25 °C, 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.

10.2.5.- CONTROL DE CALIDAD.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 214.5 del PG-3.

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras, podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen en el artículo 214.6.1 del PG-3

10.3.- Riegos Bituminosos

10.3.1 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 530 "Riegos de imprimación", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Definición

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

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 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

Emulsión bituminosa

Se empleará una emulsión C50BF5 IMP del artículo 214 de este Pliego siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

Árido de cobertura

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m^2).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Equipo necesario para la ejecución 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.

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

Equipo para aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, 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 las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la 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 de la emulsión 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.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación 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 (5ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un 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 imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

Control de calidad

Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan 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 suministra suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

Árido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para

cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

Control de calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 de este Pliego.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

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 imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, 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.

<u>Criterios de aceptación o rechazo</u>
La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (±15%).

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.

10.3.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA.

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 531 "Riego de Adherencia", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

Definición

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.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

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 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.

Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 531.1, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD>5000veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

Dotación del ligante

La dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2).

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.

Equipo necesario para la ejecución 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.

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

Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, 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 las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

Aplicación de la emulsión bituminosa

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.

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.

Limitaciones de la ejecución

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 (5ºC), 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.

Control de calidad

Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

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

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).

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.

10.4.- Mezclas Bituminosas

Para el presente artículo será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Artículo 542 "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso", según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

10.4.1 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.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 ºC) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

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 cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente 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.

10.4.2 MATERIALES

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.

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, que se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

Los betunes utilizados en el proyecto son betunes tipo 50/70 y 35/50, para mezclas bituminosas en caliente. Los primeros de uso en capas intermedias y de rodadura con mezclas bituminosas continúas y los segundos en capas base

TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA

<table>
<tr><td rowspan="2">ZONA TÉRMICA ESTIVAL</td><td colspan="6">CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">T00 T0</td><td>T1</td><td>T2 y T31</td><td>T32 y ARCENES</td><td>T4</td></tr>
<tr><td>CÁLIDA</td><td colspan="2">35/50
BC35/50
PMB 25/55-65
PMB 45/80-65</td><td>35/50
BC35/50
PMB 25/55-65
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65</td><td>35/50
50/70
BC35/50
BC50/70
PMB 45/80-60</td><td>50/70
BC50/70</td><td rowspan="3">50/70
70/100
BC50/70</td></tr>
<tr><td>MEDIA</td><td colspan="2">35/50
BC35/50
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65</td><td>35/50
50/70
BC35/50
BC50/70
PMB 45/80-60</td><td>50/70
BC50/70
PMB 45/80-60</td><td rowspan="2">50/70
70/100
BC50/70</td></tr>
<tr><td>TEMPLADA</td><td colspan="2">50/70
BC50/70
PMB 45/80-60
PMB 45/80-65</td><td colspan="2">50/70
70/100
BC50/70 PMB 45/80-60</td></tr>
</table>

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un

comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este Pliego.

Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial 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.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento (≤ 15%) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento (> 15%), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento (> 60%) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales.

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 físico- química 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. La totalidad del árido deberá pasar 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).

Árido grueso

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).

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza.

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%).

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE- EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA					≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			≤ 1	≤ 10
INTERMEDIA					≤ 10 (*)
BASE	0		≤ 1	≤ 10	

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤25	≤ 30	

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

Coeficiente de Los Ángeles

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

Coeficiente de pulimento acelerado para capas de rodadura

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

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.

Arido fino

Parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

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.

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso 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) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

Polvo mineral

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

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 cumplir lo fijado en la tabla 542.6. 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.

PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

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.

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.

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%).

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

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).

Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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.

10.4.3 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.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, por lo tanto, el esquema siguiente:

AC D surf/bin/base ligante granulometría
Dónde:

AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.

surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.

Ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

Granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

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 fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1

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		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 bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá de acuerdo con la tabla siguiente.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108- 1(*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S AC22 surf D AC22 surf S	4 – 5 > 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla siguiente, según el tipo de mezcla y de capa.

Dotación mínima de ligante hidrocarbonado (% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor a=2.65/□d, donde □d es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla siguiente:

RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL- LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CALIDAD Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA		1,1
INTERMEDIA		1,0
BASE		0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre doce y trece décimas (1,2 a 1,3).

10.4.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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.

Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE

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

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

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

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

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

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (± 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 (± 3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

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

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento (> 15 %) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de

una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

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

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

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

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

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

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

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad 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, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

10.4.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

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 el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).

- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).

- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (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.

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 dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes

modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.

- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (a 130ºC), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.

- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.

- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (Y 165 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (Y 150 ºC).

Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (Y 140ºC).

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 verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4.).
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5.1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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 epígrafe 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a lamacrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4.

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.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

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 cumplir lo establecido en la tabla 542.12.

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.

CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA UNE –EN12697-30,75GOLPES POR CAPA)(***)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 - 8 (*)	4 – 8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %.
(**) En vías de servicio.
(***) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

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%).

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.

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.

PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTSAIRE) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRDAIRE) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA. NORMA UNE-EN 12697-22

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 sí, simultáneamente, se cumple que WTSAIRE ≤ 0,10 y PRDAIRE < 5%.
(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado sí, simultáneamente, se cumple que WTSAIRE ≤ 0,15 y PRDAIRE < 5%.

PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTSAIRE) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRDAIRE) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOSPARA CAPAS DE BASE (NORMA UNE-EN 12697-22) (mm para 10^3 ciclos de carga)

ZONA TÉRMICA	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 sí, simultáneamente, se cumple que WTSAIRE ≤ 0,10 y PRDAIRE < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado sí, simultáneamente, se cumple que WTSAIRE ≤ 0,15 y PRDAIRE < 5%.

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) (norma UNE- EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR ≥ 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR ≥ 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (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 cincuenta (50) 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 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), no será inferior a once mil megapascales (11 000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta hercios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20ºC) (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), el valor de la deformación para un millón (106) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones (ε6 100 m/m).

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. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con 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. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

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.

El Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe 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 que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto 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 aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (220ºC), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán 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 fórmula 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.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, 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.

Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. 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 carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La 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 epígrafe 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 sea

constante y que no se detenga. En caso de parada, 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 trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1, 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.

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

Cuando 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 la

finalización de la compactación, el borde de esta 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, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

10.4.6 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 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%).

Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección- tipo de los Planos de Proyecto.

10.4.7 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- 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 (< 8ºC). 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 la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

10.4.5 CONTROL DE CALIDAD

Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan 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, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

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

Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados.

Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE- EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5)

- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

Control de calidad de los materiales

Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos de este Pliego, según corresponda.

Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).

- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9). Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE- EN 933-5).

- Contenido de finos del árido grueso.

Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos: Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3). Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Control de ejecución

Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma 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 (norma UNE-EN 933-1).

- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm 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 (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá

las tolerancias indicadas en este epígrafe. 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, al menos una (1) vez por semana.

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 las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, 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 y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (1,5%).

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA E INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA, INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento (± 4%).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento (± 3%).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933- 2: dos por ciento (± 2%).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento (± 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.

Puesta en obra

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 este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE- EN 13108-20.

Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697- 31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor.

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697- 1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

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 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, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

10.4.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Densidad

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el pliego. 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

Espesor

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el pliego, si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera: Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento (≥ 80%), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

- Si es inferior al ochenta por ciento (< 80%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, 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.

Para capas de rodadura:

Si es inferior al especificado, 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.

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.

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

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. 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 (Y5%) 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.

10.5 Firme de vial peatonal de hormigón impreso

10.5.1 Definición

Pavimento peatonal continuo de hormigón armado HA-20/B/20/IIb de 10 cm de espesor, armado con malla electrosoldada ME 20x30, diámetro 6 mm, acero B500T 6x2,20 UNE-EN 10080; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso; acabado impreso.

10.5.2 Materiales y Ejecución

- La explanada en terreno natural estará debidamente compactada. La zahorra artificial, de acuerdo a las especificaciones de este Pliego se compactará al 100% del Próctor Normal.
- Para la formación de pavimento continuo de hormigón impreso se utilizará hormigón armado HA-20/B/20/IIb.
- El armado se realizará con malla electrosoldada ME 20x30, diámetro 6 mm, acero B500T 6x2,20 UNE-EN 10080.
- El acabado será coloreado, según indicación de la D.O., y endirecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, colores rojo o gris, compuesto de cemnto, arena de sñilice, aditivos orgánicos y pigmentos, rendimiento 4,5 kg/m^2, acabado impreso en relieve (dibujo irregular a determinar en obra) y sellado final mediante aplicación de resina impermeabilizante de acabado.

10.6 Medición Y Abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa superior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El riego de adherencia y riego de imprimación se abonarán de acuerdo con lo prescrito en esta unidad del Pliego, midiéndose por metros cuadrados totalmente terminados y realmente ejecutados, con las unidades del Presupuesto siguientes:

10	**M^2**	Riego de imprimación
11	**M^2**	Riego de adherencia

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el betún, los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso) y el de los ligantes. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso. Se incluye asimismo el polvo mineral de aportación.

El precio incluye el suministro material de préstamo a pie de obra, manipulación, incorporación a la mezcla y cuantos medios, materiales, mano de obra y operaciones intervienen en su empleo y colocación.

La vía peatonal con acabado de hormigón impreso se abonará por metros cuadrados entre bordillos, de acuerdo a los Planos de proyecto. El precio incluye todos los materiales, incluido el hormigón, armadura, mortero y acabado impreso, así como todos los elementos auxiliares necesarios. No serán de abono los sobreanchos laterales ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

La pintura del símbolo de indicación de Vía peatonal, mediante estarcido se medirá por unidades totalmente instaladas y aprobadas por la D.O.

Se abonará a los precios que a tal efecto figuran en los Cuadros de Precios del proyecto:

12	**TM**	Mezcla bituminosa en caliente para capa de rodadura

13	**UD**	Estarcido de símbolo de vía peatonal con pintura blanca, en señalización horizontal, para Ruta Escolar
14	**M^2**	Hormigón impreso. 10 cm HA20/B/20/2B con mallazo 20x30.6 con mortero decorativo de rodadura, acabado impreso.

Art.15.- BORDILLOS

15.1.- Bordillo flexible para separación de acera, incluso pintado de la línea blanca

15.1.1.- Definición

Se trata del bordillo de separación entre la calzada, transitada por vehículos y la Ruta Escolar peatonal.

El bordillo separador debe ser de material flexible, y disponer de reflectores para que sea visible de noche, a pesar de que al tratarse de una vía semiurbana dispondrá además de iluminación con farolas.

El tipo de bordillo será propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

El que se ha considerado en este Proyecto está construido con caucho reciclado teñido y se fija con bulones de expansión en el firme.

Dispone cada elemento de “ojos de gato” en las extremidades y reflectores blancos para incrementar la visibilidad nocturna.

Las dimensiones de cada elemento son:

- Longitud 1,00 m
- Anchura 0,15 m
- Altura máxima 60 mm

Previamente a la colocación del bordillo se procederá a pintar, en el caso de que no exista, o repintar la línea blanca. En cualquier caso la línea será continua y sobre ella se colocarán los bordillos prefabricados.

15.1.2.- Medición y Abono

La unidad se medirá por metros lineales de separación entre calzada y Ruta Escolar, aunque los bordillos no sean continuos. Se incluyen todos los trabajos y materiales necesarios para la correcta puesta en obra, incluso la fijación mediante pernos.

15.2.- Bordillo prefabricado de hormigón, recto, de 0,1 x 0,2 m, en borde de Ruta Escolar.

15.2.1.- Definición

Se trata del bordillo de encintado de la Vía peatonal en las zonas en la que discurre independientemente de la carretera, tanto para firme de hormigón impreso como para firme flexible bituminoso.

El bordillo de contención del pavimento será un bordillo recto prefabricado de hormigón HM-20, de doble capa. Se apoya sobre la cama de zahorra artificial.

Las dimensiones de cada elemento son:

- Longitud 0,40 m
- Anchura 0,10 m
- Altura máxima 0,20 m

Las piezas de cortarán en ángulo para formar esquinas en zonas de curva.

15.2.2.- Medición y Abono

La unidad se medirá por metros lineales de bordillo completamente instalado. Se incluyen todos los trabajos y materiales necesarios para la correcta puesta en obra.

Se abonará de acuerdo a la unidad siguiente del cuadro de precios del presente Proyecto:

15.2 Ml Bordillo prefabricado de hormigón, recto, de 0,1 x 0,2 m, en borde de Ruta Escolar.

PARTE 4.- OTRAS ACTUACIONES

Art.16.- CUNETA DE HORMIGÓN IN SITU

16.1.- Definición

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.

Badén de hormigón ejecutado en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno en los accesos de la plataforma, con el mismo fin que la cuneta de hormigón, normalmente de mayor anchura que ésta y menor profundidad, de tal manera que la capacidad de desagüe se mantenga uniforme en la red de drenaje superficial.

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) y los artículos 610 y 630 del PG-3/75. La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a 20 MPa, a veintiocho días. La cuneta se ejecutará con hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo de árido 20 mm vertido desde camión, con cubilote o con bomba.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, será necesario colocar una capa de relleno localizado de material drenante de más de 10 cm de espesor, convenientemente nivelado y compactado. Este mismo material se colocará en los sobreanchos resultantes, una vez ejecutada la excavación, en el espacio comprendido entre la cuneta de hormigón y el firme existente.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica y en tramos de longitud no superior a 30,00 ml, su espesor estará comprendido entre 15 y 20 mm. Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección necesarios.

La forma, dimensiones, tipo y demás características se ajustarán a lo que figure en los planos del Proyecto.

16.2.- Medición y Abono

Las cunetas y badenes de hormigón ejecutados en obra se abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutado, medidos sobre el terreno. El precio incluirá la excavación con demolición del existente en su caso, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, la armadura de reparto, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

Se abonará de acuerdo a la unidad nº 16 del cuadro de precios del presente Proyecto:

M.L. CUNETA DE HORMIGÓN “IN SITU”

Todo lo no determinado en el presente artículo se ajustará al Artículo 400 del PG-3/75, modificado por la Orden FOM/1382/2002

Art.17.- REJUNTEADO DE BLOQUES DE ESCOLLERA EN CARA VISTA

17.1.- Definición

Una vez finalizada toda la escollera se deberá proceder al rejunteado de la cara vista para conseguir un acabado estéticamente más adecuado al entorno urbano.

Previamente, durante la ejecución de la escollera se conseguirá un frente de las piedras uniforme, carente de lomos y depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto a la superficie general.

El rejuntado de la cara vista se realizará mediante reperfilado de aristas, inclusión de rocas de menor tamaño rellenando huecos y llagueado de las juntas con mortero de cemento. La dosificación del mortero será aquella que permita llevar a cabo el rejunteado sin pérdida excesiva a través de los huecos. En cualquier caso se ajustará al Artículo 611 del PG-3/75

17.2.- Medición y Abono

La unidad se medirá por m^2 de cara vista de escollera rejunteada, aprobada por la Dirección de Obra. Se incluyen todos los trabajos y materiales necesarios para la correcta puesta en obra.

Se abonará de acuerdo a la unidad nº 16 del cuadro de precios del presente Proyecto:

M^2 Rejunteado de bloques de escollera en cara vista.

Todo lo no determinado en el presente artículo se ajustará al Artículo 611 del PG-3/75

Art. 18.- VALLA DE PROTECCIÓN EN MADERA INCLUSO CIMENTACIÓN DE POSTES

18.1 Definición y materiales

Se ha previsto la colocación de una valla de protección de madera en el borde lado valle de la Ruta escolar entre el PK 53 y 176.

El tipo de valla será propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. El que se ha considerado en este Proyecto es el correspondiente a la denominada valla tejana, en la que los travesaños se unen a los postes de madera verticales mediante abrazaderas metálicas. Los travesaños van alineados delante de los pilares.



Se ha previsto la colocación de Valla tejana de tres travesaños, con altura vista del orden de1,5m, Pilares Ø12cm - Travesaños Ø10cm - Distancia entre pilares 2 ml

Características generales y materiales de la valla o talanquera tejana de madera

Rollizos o estacas de madera torneados, pulidos y tratados en Autoclave (vacío-presión) R4 de alta resistencia en exteriores.
Alturas habituales del vallado: 1m. y 1,5m.
Pilares verticales de Ø8, 10 o 12 cm.

Longitud: la altura del vallado + 50 cms.
Travesaños de Ø8 o 10 cm. de 1,5 y de 2,0m. de longitud.

Accesorios
Abrazadera tejana**:**
Unión de doble ala para abrazar travesaños y pilares, galvanizada en caliente por inmersión, bricomatada, lacada o inoxidable.

Protección

Madera de pino impregnada. Tratamiento clase de riesgo IV, por el proceso en autoclave "vacío-presión". Después de su fijación en la madera este tratamiento la hace muy resistente a la intemperie. La madera queda protegida a Nivel IV, el máximo que se puede alcanzar y cumple la norma europea EN-335.

La madera debe presentar protección definitiva contra hongos, termitas y xilófagos. El producto preservador estará exento de arsénico y sus sales, según normativa de la Unión Europea, directiva 76/769/CEE.

18.2.- Medición y Abono

La unidad se medirá por metro lineal de valla de protección realmente instalada, aprobada por la Dirección de Obra. Se incluyen todos los trabajos y materiales necesarios para la correcta puesta en obra de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Está incluido en el precio el suministro, transporte y completa instalación del conjunto, incluso hincado y cimentación de pilares y medios auxiliares.

Se abonará de acuerdo a la unidad nº 18 del cuadro de precios del presente Proyecto:

18	**Ml**	Valla de protección en madera incluso cimentación de postes

Art. 19.- DESVÍO Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS

19.1 Definición

Se incluyen en esta unidad los trabajos relativos al desvío de los servicios que puedan interferir con la maquinaria necesaria para ejecutar las obras y la reposición de los servicios que se vean afectados por las mismas.

Se incluyen al menos los siguientes trabajos:

- En algunos casos pueden existir interferencias entre los cables y la maquinaria necesaria para la ejecución de la escollera y los bulones. El cable eléctrico que interfiere está fuera de uso. En este caso se deberá proceder a elevar los cables, si esta acción es suficiente, con ayuda de pértigas o bien proceder a retirar el cable. En el caso del cable alto, que abastece de electricidad a una vivienda, se sitúa en las proximidades de la carretera entre el PK 0+065 y el PK 0+078 y discurre a una cota elevada, por lo que no está prevista interferencia con la maquinaria para la obra proyectada; no obstante se deberá comprobar este aspecto por parte del contratista de acuerdo a la maquinaria prevista en obra.

- En el PK 0+169 existe una obra de drenaje transversal que recoge las aguas de la cuneta actual. La arqueta o sumidero deberá disponerse en el emplazamiento de la nueva cuneta y ampliar el tubo en 1,5 m aproximadamente para conectar con el actual.

- Existe una batería de cuatro arquetas entre los PK 164 y 170 que quedarán tras las obras en la calzada, por lo que deberán reponerse con Tapas de fundición de hierro dúctil con clase de carga D-400 (carga de rotura 40 Ton), definida en la Norma UNE-EN 124, para carreteras y zonas de tráfico pesado.

- El alumbrado público discurre por la margen del valle y se verá afectado en parte por las obras previstas, por lo que deberá mantenerse durante las obras y reponerse adecuado a la nueva situación.

- Recientemente se ha metido una canalización de electricidad por la margen izquierda de la calzada para abastecer al nuevo colegio que, aunque no se va a afectar directamente, deberá verse la necesidad de realizar algún desvío provisional al replantear las obras. Se repondrá en caso de que haya sido necesario su desvío provisional y se recrecerán arquetas si es preciso por la nueva disposición de los firmes.

Se incluyen además todos los trabajos de reposición que sea necesario realizar para disponer de todos los servicios existentes antes del inicio de las obras.

Todos los trabajos y materiales deberán ser aprobados previamente por la Dirección de Obra

19.2 Medición y abono

Se trata de una partida alzada a justificar. Se abonará cada uno de los trabajos previo acuerdo con la Dirección de las obras y una vez obtenido el visto bueno del trabajo finalizado.

Art.20.- IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS Y LIMPIEZA Y RETIRADA DE LOS ELEMENTOS SOBRANTES

20.1 Definición

Se incluyen en esta unidad los siguientes trabajos:

- Implantación de los equipos necesarios para la ejecución de todos los trabajos.

- Limpieza de las zonas de obra una vez finalizada la obra

20.2 Medición y abono

Se trata de una partida alzada de abono íntegro. Se abonará una vez obtenido el visto bueno de la Dirección de Obra.

9.2 CAPÍTULO III.- DISPOSICIONES ADICIONALES

III.I. CONDICIONES DEL CONTRATO

Las condiciones del contrato se ajustarán a lo previsto en el Pliego de Condiciones Económico Administrativas que se señalan para esta Contrata.

III.II. DIRECCIÓN DE LA OBRA

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

- 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 en el Pliego de Condiciones se dejen 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.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

III.III. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquel, el Director de la Obra vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de la Obra 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 la Obra podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieren 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 recibidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para su mejor desarrollo del mismo.

III.IV. MODIFICACIONES Y MEJORAS TÉCNICAS

Sin perjuicio del cumplimiento de todo lo prescrito en este Pliego de Condiciones podrán proponerse aquellas modificaciones o mejoras que satisfagan mejor los fines del Proyecto dentro del presupuesto del mismo.

Estas propuestas deberán tener la aprobación de la Dirección de Obra y ser sometidas a cuantas pruebas se estime conveniente para garantizar su eficacia.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista, entendiéndose que si tales modificaciones o mejoras no satisfacen plenamente los fines del

Proyecto, el Contratista se verá obligado a desmontar a su costa la parte reformada y sustituirla, ajustándola estrictamente a lo especificado en el Proyecto.

III.V. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y lo omitido en los Planos o viceversa habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

III.VI. REPLANTEOS

Por la Dirección de Obra se efectuará el replanteo general de las obras y la comprobación del mismo en su caso, y los replanteos parciales en las distintas partes de la obra que sean necesarios durante el curso de la ejecución, debiendo presenciar estas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de las marcas, estacas y referencias que se dejen en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantarán actas que firmarán la Dirección de la Obra y el Contratista.

Serán de cuenta del Contratista cuantos gastos se originen por el replanteo general y replanteos parciales y por los trabajos previos necesarios para la ejecución de estos replanteos.

III.VII. ENSAYOS

Podrá exigirse que los materiales sean ensayados con arreglo a las instrucciones de ensayo en vigor en las mismas obras, pero en caso de duda para la Dirección de la Obra, se realizarán unos ensayos en el Laboratorio designado por ésta, y los resultados obtenidos serán decisivos.

La dirección de la Obra podrá por si o por delegación elegir los materiales que hayan de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

La Dirección de la Obra determinará el tipo de prueba necesaria para la recepción de los elementos terminados en obra.

El Contratista estará obligado a costear el control de los materiales hasta el uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material, sin que pueda, por ello reclamar variación en los precios unitarios, pues éstos ya contemplan ese porcentaje de control.

III.VIII. MODIFICACIONES EN EL PROYECTO

La administración podrá introducir en el Proyecto antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las obras, aunque no se haya previsto en el Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra siempre que ésta sea de las comprendidas en el contrato, quedando el Contratista obligado a ejecutarlas a los precios que señale el Cuadro de Precios, sin que tenga derecho a reclamación ni indemnización alguna.

III.IX. SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS

El adjudicatario o Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra que no exceda del veinticinco por ciento (50%) del valor total del contrato, siendo preciso que previamente obtenga la Dirección de la Obra la oportuna autorización, para lo cual deberá informar previamente al mismo su intención y extensión del destajo.

La Dirección de la Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente, o no reunir las necesarias condiciones. Comunicará esta decisión al Contratista; éste deberá tomar las medidas precisas o inmediatas para la rescisión de este destajo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los destajistas y la Administración como consecuencia del desarrollo por aquellos trabajos parciales, correspondientes al contrato entre el Adjudicatario y la misma, siendo siempre responsable el Contratista ante la Administración de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en el Pliego.

IIIX. CUADROS DE PRECIOS

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios Nº 1 con la baja de adjudicación, son los que sirven de base al Contrato, y el Contratista no puede reclamar que se introduzcan modificaciones en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

En el caso de efectuarse una obra cuyo precio no figure, en los cuadros de este Proyecto, o de los adicionales o reformados, que en su caso se redactarán se fijará contradictoriamente por la Dirección de la Obra y el Contratista el precio correspondiente con anterioridad a la ejecución de las obras de referencia, levantándose la correspondiente acta que se someterá a la aprobación de la Superioridad.

En el caso de que el Contratista efectuase obras en estas condiciones, sin haberse fijado con anterioridad el precio del modo expresado deberá someterse para su abono, al precio que determine la Administración.

III.XI. ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LAS OBRAS

El suministro de energía eléctrica, que sea necesaria para la ejecución de las obras, es de cuenta del Contratista quien deberá establecer la línea o líneas de suministro.

III.XII. CONSTRUCCIONES AUXILIARES O PROVISIONALES, ETC

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a desmontar y retirar, al fin de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicios, etc.

Todas estas construcciones deberán estar supeditadas a la aprobación de la Dirección de la Obra, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc.

III.XIII. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y deberá almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista, de los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, siendo de su cuenta la construcción y vigilancia de los polvorines y depósitos.

Asimismo observará la más estricta vigilancia en el cumplimiento de todas las disposiciones y reglamentos relacionados con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basura.

El Contratista queda obligado a dejar libres y desembarazadas las vías públicas, debiendo realizar las obras necesarias para dejar tránsito a peatones y carruajes durante la ejecución de las obras, así como las obras requeridas para desviación de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

Mientras dure la ejecución de las obras, se cumplirá la O.M. de 14 de Marzo de 1960 y la Orden Circular Nº 67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de obra.

III.XIV. ACCIDENTES DE TRABAJO

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en las leyes sobre accidentes de trabajo y Reglamentos para su aplicación, en el caso de accidentes ocurridos a sus obreros con motivo y en el ejercicio de las labores que comprende la contrata, estando obligado a asegurar a sus obreros, contra todo riesgo, en la Caja Nacional de Seguros de Accidentes de Trabajo.

Asimismo, queda obligado al cumplimiento de las disposiciones que rigen los Seguros Sociales de todas clases, que se hallen vigentes en la fecha de adjudicación o se establezcan durante la ejecución de las obras.

III.XV. DAÑOS EN PROPIEDADES

Serán de cuenta del Contratista los daños que se ocasionen en propiedades particulares con motivo de la extracción de materiales, explotación de canteras, habilitación e interceptación de caminos, etc., debiendo atenerse en cuanto a estas servidumbres a lo que determinan las Disposiciones vigentes.

III.XVI. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES Y LIMPIEZA DE OBRA

A la terminación de las obras y dentro del plazo que fije la Dirección de la Obra, el Contratista deberá retirar todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc y proceder a la limpieza general de la obra.

Si no procediese así, la Dirección de la Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las citadas labores con cargo a la contrata.

El Contratista realizará cuantas labores sean necesarias de terminación (remates), demolición y retirada de instalaciones fijas, materiales, acopios sobrantes y limpieza final de la obra objeto del contrato, para que ésta presente buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra, no siendo de abono estas labores de terminación y limpieza salvo las que expresamente figuran valoradas en el presupuesto del proyecto.

IIIXVII. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución, indicado en la Memoria, sólo tendrá carácter de orientación, ya que el plazo que obligará será el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la contrata, de acuerdo con el plan económico que, para la realización de las obras fija la Administración.

III-XVIII. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de TRES (3) AÑOS y comenzará a contarse a partir de la fecha del Acta de recepción.

Durante el mencionado plazo, estará a cargo del Contratista la conservación, o si desobedeciera las citadas órdenes, se ejecutarán por administración y a su costa los trabajos necesarios para evitar el daño.

III.XIX. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Antes de verificarse la recepción y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, con arreglo al programa que redacte la Dirección de la Obra.

Todas estas pruebas serán de cuenta del Contratista, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas, y procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

III.XX. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción serán considerados los datos o informes establecidos durante la ejecución de la obra, las pruebas efectuadas por la Dirección de Obra y la inspección directa de las obras ejecutadas. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a condiciones, se darán por recibidas, haciéndose cargo la Administración de las mismas. Desde la fecha de la recepción, de la que se levantará Acta, empezará a contar el plazo de garantía.

No será tomada en cuenta por la Administración ninguna reclamación hecha por el Contratista posteriormente a la recepción de las obras.

Cuando las obras no se hallen en buen estado o no hayan realizadas conforme a condiciones, se señalará al Contratista un plazo para terminarlas remediando los defectos observados y dándole instrucciones precisas y detalladas para ello, plazo que no le eximirá de ninguna de las obligaciones que deriven del cumplimiento del plazo contratado.

Si pasado este plazo y reconocidas de nuevo las obras no se hallaren conformes, la Administración procederá a la terminación y subsanación en la forma que estime oportuna, a cuenta y riesgo del Contratista.

En tal supuesto, y a los efectos de las responsabilidades del Contratista por incumplimiento del plazo y cuantos otros sean procedentes, se estimará como fecha de conclusión de las obras, la que resulte de adicionar al día en que la Administración se haga cargo de las mismas para su debida terminación, un plazo igual al que, de acuerdo con el párrafo procedente, hubiese concedido al Contratista para subsanar los defectos observados.

III.XXI. MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Efectuada la recepción de las obras, se procederá seguidamente a su medición general y definitiva, con derecho a asistencia por parte del Contratista.

Servirán de base para la medición, los datos del replanteo general comprobado, los de los replanteos parciales que exija el curso de los trabajos, los cimientos y demás partes ocultas de las obras de los que haya quedado constancia formal durante la

construcción la medición que se haga de la parte descubierta de las obras y en general, cuantos elementos formalmente establecidos se hallen disponibles, para deducir el número de unidades de obras de cada clase ejecutadas.

III.XXII. RÉGIMEN JURÍDICO

El Contrato queda sujeto a la legislación civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de las obras, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible, y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresada legislación civil y mercantil, ni por estas cláusulas) las normas que rigen para la ejecución de obras públicas en España.

III.XXIII. AJUSTE DE DIVERGENCIAS. ARBITRAJE

A todos los efectos que procedan, las partes se someterán expresamente a la jurisdicción y competencia de los Juzgados y Tribunales que correspondan.
Queda bien entendido que en ningún caso podrá el Contratista suspender ni retrasar las obras, ni aún bajo fundamento o alegación de tener pendientes reclamaciones, diferencias o reservas, de cualquier clase y entidad que éstas fueran y hayan las mismas dado lugar o no, a procedimientos arbitrales, judiciales o contencioso de cualquier índole.

III.XXIV. OBLIGACIONES GENERALES

Serán de cuenta del Contratista el importe de los gastos de inspección y vigilancia de las obras ejecutadas, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes. También cumplirá todas las disposiciones vigentes de carácter social, tales como Accidentes de Trabajo, Seguros Sociales y de Enfermedad, Subsidios Familiar y de Vejez, etc.

III.XXV. CONDICIÓN ESPECIAL DE EJECUCIÓN

Los materiales aprovechables como la madera se clasificarán y acopiarán siguiendo las indicaciones de la Dirección de obra.
Estos materiales deberán ser reutilizados, bien para fines madereros, uso como leña o bien a gestor de biometanización, compostaje y sustratos

III.XXVI. OTRAS CONSIDERACIONES

Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que ella indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos. Los gastos que se originen por la necesidad de tener que realizar trabajos durante la noche, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista no podrá reclamar indemnización alguna, o modificaciones en los precios de las unidades de obra, ante la posible exigencia de la Dirección de Obra de ejecutar trabajos en horario nocturno para minimizar la afección de las obras al tráfico rodado.

Daños causados por el Contratista

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras, debiendo ser reparados por el Contratista a su costa, restableciendo los mismos a sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.
Las averías o deterioros ocasionados con motivo de la ejecución de las obras en cualquier clase de servicios existentes, se repararán inmediatamente por el contratista.
Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes o caminos, tendrá que restaurarlos por su cuenta, dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra.