

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE FIRME CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 16 SURF S EN LAS OBRAS DE “EXPLOTACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CANALES, ACEQUIAS Y TUBERÍAS DE LAS ZZ.RR. DE TIÉTAR, VALDECAÑAS Y ALCOLEA (CÁCERES Y TOLEDO)”

Ref. TSA0068960

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto establecer las condiciones técnicas básicas por las que se regirá la contratación por parte de la Empresa de Transformación Agraria, S.A., en adelante TRAGSA, de la construcción de firme con mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S en varios tramos de los caminos generales de acceso y de servicio de los canales y acequias de las zonas regables objeto del encargo.

Dichas condiciones serán de aplicación a la totalidad de estos trabajos y serán supervisadas y evaluadas por personal técnico de TRAGSA.

2. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO

El contrato consistirá en la construcción de firme con mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S en varios tramos de los caminos generales de acceso y de servicio de los canales y acequias de las obras de Explotación, mantenimiento y conservación de canales, acequias y tuberías de las zonas regables de Tietar, Valdecañas y Alcolea (Cáceres y Toledo), incluidas en el encargo de la Presidencia de la Confederación Hidrográfica del Tajo a la Empresa de Tragsa.

EXPLOTACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CANALES, ACEQUIAS Y TUBERÍAS DE LAS ZZ.RR. DE TIÉTAR, VALDECAÑAS Y ALCOLEA (CÁCERES)		
CONSTRUCCIÓN DE FIRME CON MBC AC 16 SURF S		
<i>Nº Uds.</i>	<i>Ud</i>	<i>Descripción</i>
<i>Estimadas</i>		
		LOTE Nº 1: ZONA REGABLE MARGEN DERECHA DEL EMBALSE DE ROSARITO
15.340,00	m²	Riego de adherencia o imprimación
		Construcción de riego de adherencia o imprimación, con Emulsión bituminosa catiónica C60BF4, con un 60% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428 y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.
8.550,00	m ²	CS Acequia 10, ancho 4,5 y longitud 1900m (8550 m ²)
720	m ²	Camino entrada gualtaminos
720	m ²	Camino entrada Zaragate
600	m ²	Camino entrada Molinillos
700	m ²	camino entrada Matón

3.150,00	m ²	Camino Acequia 12A, L=700 m con ancho de 4,5 m (3150 m ²)
900	m ²	Camino Sectorial 8 acequia 4. L=200 m con ancho 4,5m (900 m ²)
1.802,00	t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S,
		Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S, extendido y compactado. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante el procedimiento de ensayo de probetas del ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m ³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 4 m.
1.004,63	t	CS Acequia 10, ancho 4,5 y longitud 1900m (8550 m ² *0,05*2,35)
84,6	t	Camino entrada gualtaminos (720 m ² *0,05*2,35)
84,6	t	Camino entrada Zaragate (720 m ² *0,05*2,35)
70,5	t	Camino entrada Molinillos (600 m ² *0,05*2,35)
82,25	t	camino entrada Matón (700 m ² *0,05*2,35)
370,13	t	Camino Acequia 12A, L=700 m con ancho de 4,5 m (3150 m ² *0,05*2,35)
105,75	t	Camino Sectorial 8 acequia 4. L=200 m con ancho 4,5m (900 m ² *0,05*2,35)
		LOTE Nº 2: ZONA REGABLE MARGEN IZQUIERDA DEL EMBALSE DE ROSARITO
Nº Uds.	Ud	Descripción
Estimadas		
15.900,00	m²	Riego de adherencia o imprimación
		Construcción de riego de adherencia o imprimación, con Emulsión bituminosa catiónica C60BF4, con un 60% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428 y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.
10.600,00	m ²	Canal MI. CG-2 entre PK24+500 y 26+500, ancho de 5,3 m (10600 m ²)
5.300,00	m ²	Canal MI. CG-2 entre PK15 y el PK17 con ancho de 5,3 m (5300 m ²)
1.868,00	t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S,
		Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S, extendido y compactado. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante el procedimiento de ensayo de probetas del ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m ³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 4 m.
1.245,50	t	Canal MI. CG-2 entre PK24+500 y 26+500, ancho de 5,3 m (10600 m ² *0,05*2,35)
622,75	t	Canal MI. CG-2 entre PK15 y el PK17 con ancho de 5,3 m (5300 m ² *0,05*2,35)
		LOTE Nº 3: ZONA REGABLE DE VALDECAÑAS
5.500,00	m²	Riego de adherencia o imprimación
		Construcción de riego de adherencia o imprimación, con Emulsión bituminosa catiónica C60BF4, con un 60% de betún asfáltico según norma UNE EN 1428 y comportamiento a rotura clase 5 según norma UNE EN 13075-1.
	m ²	Bacheo en 1000 m con ancho de 5,5m (5500 m ²)
646,00	t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S,
		Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S, extendido y compactado. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante el procedimiento de ensayo de probetas del ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m ³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 4 m.

2.1 Referencias

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3:

- Artículo 540 PG-3. Microaglomerados en frío.
- Artículo 542 PG-3. Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso.
- Artículo 543 PG-3. Mezclas bituminosas. para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.
- Artículo 211. Betunes asfálticos.
- Artículo 212. Betunes modificados con polímeros.
- Artículo 214. Emulsiones bituminosas.

UNE-EN 12273:2009. Lechadas bituminosas. Especificaciones.

UNE-EN 13043:2003 "Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas".

UNE-EN 13043/AC:2004 "Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas".

UNE-EN 13055-2:2005 "Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas".

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

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

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

UNE 41201:2010 Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Procedimiento para determinar la resistencia al deslizamiento de la superficie de un pavimento a través de la medición del coeficiente de rozamiento transversal (CRTS): SCRIM.

UNE-EN 13108-1:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.

UNE-EN 13108-2:2007/AC:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.

UNE-EN 13108-3:2007/AC:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 3: Mezclas bituminosas tipo SA.

UNE-EN 13108-4:2007/AC:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 4: Mezclas bituminosas tipo HRA.

UNE-EN 13108-5:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA.

UNE-EN 13108-6:2007/AC:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 6: Másticos bituminosos.

UNE-EN 13108-7:2007/AC:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.

UNE-EN 104281-3-2:1986 Materiales bituminosos y bituminosos modificados. emulsiones bituminosas. métodos de ensayo. contenido de agua.

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

UNE-EN 13924-1:2016 Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales para pavimentación. Parte 1: Betunes duros para pavimentación.

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

UNE-EN 13043:2003 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.

UNE-EN 12274-1:2002 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 1: Toma de muestras para la extracción del ligante.

UNE-EN 12274-2:2003 Mezclas bituminosas. métodos de ensayo. parte 2: determinación del contenido en ligante residual.

UNE-EN 12274-6:2002 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 6: Velocidad de aplicación.

UNE-EN 13036-1:2010 Características superficiales de carreteras y aeropuertos. Métodos de ensayo. Parte 1: Medición de la profundidad de la macrotextura superficial del pavimento mediante el método volumétrico.

UNE 103503:1995 Determinación ""in situ"" de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE-EN 12697-1:2013 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. parte 1: contenido de ligante soluble.

UNE-EN 12697-6:2012 Mezclas bituminosas. métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. parte 6: determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas.

UNE-EN 12697-13:2018 mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. parte 13: Medición de la temperatura.

UNE-EN 12697-2:2003+A1:2007 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.

UNE-EN 12697-8:2003 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.

UNE-EN 12697-30:2013 Mezclas bituminosas. métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. parte 30: preparación de probetas mediante compactador de impactos.

UNE-EN 12697-34:2013 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. parte 34: ensayo Marshall.

UNE-EN 12274-2:2003 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación del contenido en ligante residual.

☒ UNE-EN 933-1:2012 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

UNE-EN 933-2:1996 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE 103501:1994 Geotecnia. ensayo de compactación. proctor modificado.

UNE 103900:2013 Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares: pequeñas profundidades

NLT-330/98 Cálculo del índice de regularidad internacional, IRI, en pavimentos de carreteras

3. PRESCRIPCIONES PARA LOS MATERIALES

3.1 Definición

Mezclas bituminosas (aglomerado asfáltico) en caliente. Se define como mezcla bituminosa en caliente a la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua o discontinua, 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. De entre las principales soluciones técnicas de esta tipología cabe destacar:

- *Hormigón bituminoso*: Asfalto en el que las partículas del árido son de granulometría continua o granulometría discontinua para formar una estructura compacta (definición no literal extraída de la UNE-EN 13108-1).

- *Mezcla bituminosa para capas delgadas*: Mezcla bituminosa para capas de rodadura con espesores comprendidos entre 20 mm y 30 mm, en el que las partículas del árido normalmente tienen una granulometría discontinua para formar un contacto gravilla a gravilla y proporcionar una textura superficial no rellena (definición no literal extraída de la UNE-EN 13108-2).

- *Mezcla bituminosa tipo SA*: Mezcla de árido y betún de grado blando (definición no literal extraída de la UNE-EN 13108-3).

- *Mezcla bituminosa tipo HRA*: Mezcla bituminosa densa de granulometría discontinua, en la que el mortero de los áridos finos, el filler y el ligante de alta viscosidad, son los componentes principales que proporcionan las características funcionales del material aplicado (definición no literal extraída de la UNE-EN 13108-4).

Mezcla bituminosa tipo SMA: Mezcla bituminosa de granulometría discontinua con betún como ligante, compuesta de áridos gruesos triturados y un mortero de mastique (definición no literal extraída de la UNE-EN 13108-5).

- *Mezcla bituminosa tipo mástico bituminoso*: Mezclas bituminosas macizas que tienen betún como ligante, en las que el volumen de filler y del ligante supera el volumen de huecos residuales de la mezcla (definición no literal extraída de la UNE-EN 13108-6).

- *Mezclas bituminosas drenantes*: Mezcla bituminosa que utiliza el betún como ligante, preparado de manera que tiene un contenido muy alto de huecos interconectados, lo que permite el paso del agua y del aire con objeto de proporcionar la mezcla compactada con características de drenaje y reducción de ruido (definición no literal extraída de la UNE-EN 13108-6).

3.2. Generalidades. Mercado CE

Buena parte de los materiales y soluciones técnicas empleadas en la ejecución de este tipo de actuaciones del Grupo TRAGSA se encuentran incluidos dentro del ámbito de aplicación del Reglamento (UE) Nº 305/2011, relativo a las condiciones de puesta en el mercado de los productos de construcción. De acuerdo con esto, será obligatorio que dispongan de Mercado CE para su comercialización y posterior uso.

A modo informativo, a continuación se citan aquellos materiales y productos empleados que, a fecha de elaboración de la revisión actual de este PEC, están sujetos a Mercado CE (consultar Web del Ministerio de Fomento para actualizaciones posteriores):

Tabla 1. Materiales y productos sujetos a Marcado CE

NORMATIVA UNE-EN ARMONIZADA DE REFERENCIA PARA EL MARCADO CE ¹		Evaluación de conformidad
Aglomerados y Microaglomerados como producto comercial		
UNE-EN 12273:2009	Lechadas bituminosas. Especificaciones	2+
UNE-EN 13108-1:2008	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.	2+
UNE-EN 13108-2:2007+AC:2008	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.	2+
UNE-EN 13108-3:2007 + AC:2008	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 3: Mezclas bituminosas tipo SA.	2+
UNE-EN 13108-4:2007 + AC:2008	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 4: Mezclas bituminosas tipo HRA	2+
UNE-EN 13108-5:2007 + AC:2008	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA.	2+
UNE-EN 13108-6:2007 + AC:2008	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 6: Másticos bituminosos	2+
UNE-EN 13108-7:2007 + AC:2008	Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.	2+
Elementos constituyentes del tratamiento superficial: Ligantes		
UNE-EN 13808 UNE-EN 13808/1M	Betunes y materiales bituminosos. Esquema para las especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas ²	2+
UNE-EN 14023	Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.	2+
UNE-EN 12591:2009	Betunes y ligantes bituminosos para pavimentación	2+
UNE-EN 13924:2006 + 1M:2010	Betunes y ligantes bituminosos. Betunes duros para pavimentación	2+
UNE-EN 15322:2014	Betunes y ligantes bituminosos fluidificados y fluxados	2+
Elementos constituyentes del tratamiento superficial: Áridos		
<u>UNE-EN 13043</u>	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.	2+
<u>UNE-EN 13055-2</u>	Áridos ligeros.- Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas.	2+
¹ Aquellos materiales y productos que no dispongan de norma armonizada no pueden ni deben tener Marcado CE ² Las emulsiones bituminosas aniónicas no disponen actualmente de norma armonizada aplicable, por lo que no pueden ni deben tener Marcado CE.		

En los siguientes apartados se especificará caso por caso los materiales sujetos a este requisito, las normas armonizadas de referencia y las particularidades asociadas a las principales condiciones de ejecución.

3.3. Características y especificaciones.

3.3.1. Ligantes bituminosos

3.3.1.1. Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso (apartado 542.2.2. del PG-3) incluyendo mezclas de alto módulo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En aquellos casos en los que sea de aplicación el PG-3, se seleccionará entre los

ligantes indicados en las tablas 542.1.a (TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE), 542.1.b (TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS) y 542.1.c (TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN **MEZCLAS DE ALTO MÓDULO**) del citado pliego, 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.

3.3.1.2. Marcado CE de los ligantes

Los betunes y ligantes bituminosos apropiados para la construcción y el mantenimiento de carreteras, pavimentos aeroportuarios y otras áreas pavimentadas tienen la obligación de disponer de Marcado CE, como consecuencia de la publicación de las normas armonizada UNE-EN 12591:2009, UNE-EN 13808, UNE-EN 14023, UNE-EN 15322 y UNE-EN 13924:2006 en aplicación del Reglamento (UE) N^o 305/2011 sobre productos de la construcción. Dicho marcado es obligatorio desde el 1 de enero de 2011.

Las normas anteriores establecen una evaluación de conformidad 2+ para estos ligantes, siendo obligación del fabricante aportar la siguiente información:

☑ Marcado (etiquetado) CE:

Conjunto de información que incluye el logotipo CE y una serie de datos del fabricante, el producto, la Declaración de Prestaciones y el organismo notificado (sistema 2+), incluidos dentro de un rectángulo con aspecto de etiqueta.

☑ Declaración de Prestaciones:

Es el documento que expresa las prestaciones del producto con respecto a sus características esenciales. Es emitido por el propio fabricante, asumiendo de este modo la responsabilidad de la conformidad del producto con los valores declarados.

☑ Certificado de Conformidad del Control de Producción en Fábrica:

En un certificado que emite un organismo certificador (por tratarse de un sistema de evaluación de la conformidad 2+) para constatar que el fabricante dispone de un control de producción en sus instalaciones.

3.3.2. Áridos. Marcado CE

Los áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas, también tienen la obligación de disponer de Marcado CE, como consecuencia de la publicación de las normas armonizadas UNE-EN 13043:2003 y UNE-EN 13055-2 en aplicación del Reglamento (UE) Nº 305/2011 sobre productos de la construcción. Dicho marcado es obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Dichas normas permiten el uso de áridos obtenidos de materiales naturales, artificiales o reciclados. De acuerdo con esto último, el uso de áridos reciclados será una alternativa perfectamente válida, siempre y cuando dispongan del preceptivo Marcado CE y cumplan las especificaciones técnicas de la actuación.

En aquellos casos en los que resulte de aplicación el PG-3, el mencionado pliego establece una evaluación de conformidad 2+ para estos áridos, siendo obligación del fabricante aportar la misma información descrita anteriormente:

Marcado (etiquetado) CE.

Declaración de Prestaciones.

Certificado de Conformidad del Control de Producción en Fábrica.

En aquellos casos en los que no resulte de aplicación el PG-3 también se empleará una evaluación de conformidad 2+ para estos materiales, debido a su incidencia en el resultado final de las diferentes soluciones técnicas planteadas.

3.3.3. Agua

En aquellas en las que la ejecución de una determinada solución técnica requiere del uso de agua (como es el caso de los microaglomerados en frío) deberá cumplir las prescripciones de la instrucción de hormigón estructural vigente (a fecha de publicación de la presente revisión es la EHE-08, pero está prevista la derogación de la misma por el Código Estructural).

3.3.4. Tipo y composición de la mezcla

3.3.4.1. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso, incluyendo mezclas de alto módulo

Tragsa fijará el tipo de mezcla, la granulometría, la composición, la dotación mínima de ligante, etc. En cualquier caso, siempre deberán respetarse las especificaciones y limitaciones contenidas en el apartado 542.3 del PG-3.

3.3.4.2. Mercado CE de los aglomerados asfálticos

Los aglomerados asfálticos y las lechadas bituminosas tienen la obligación de disponer de Mercado CE, como consecuencia de la publicación de la serie de normas armonizadas UNE-EN 13108 (partes 1 a 7) y la UNE-EN 12273 respectivamente, en aplicación del Reglamento UE) N° 305/2011 sobre productos de construcción. Dicho marcado es obligatorio desde el 1 de enero de 2009.

Las normas anteriores establecen una evaluación de conformidad 2+ para estas mezclas bituminosas, siendo obligación del fabricante aportar para los aglomerados la misma documentación descrita con anterioridad para otros materiales, a saber:

Marcado (etiquetado) CE.

Declaración de Prestaciones.

Certificado de Conformidad del Control de Producción en Fábrica.

3.5. Trazabilidad

En los casos en que se reciban en la obra camiones aislados, de forma que se puedan diferenciar los lotes, y para superficies a tratar superiores a un consumo equivalente de 100 Tm de emulsión, la aplicación del procedimiento a seguir se realizará partiendo de lo establecido en el procedimiento SCM.09 Identificación y trazabilidad.

4. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE LAS OPERACIONES

4.1. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

4.1.1. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no deberá iniciarse hasta que Tragsa haya aprobado 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.

De igual forma, 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 °C).

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. Tragsa 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 (< 130°C), 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.

En cualquier caso, la fórmula de trabajo se diseñará según lo establecido en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que salvo justificación en sentido contrario deberá cumplir con los criterios definidos en el **apartado 542.5.1 del PG-3**.

4.2. Fabricación

4.2.1. Aglomerados asfálticos en caliente

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 cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. 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.

Los dosificadores de áridos en frío se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, lo que vendrá indicado por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea; la extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean ambas uniformes.

En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, los áridos calentados y, en su caso, clasificados, se pesarán y se transportarán al mezclador. Si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos y el polvo mineral se agregará automáticamente el ligante hidrocarbonado para cada amasada, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

En los mezcladores de las centrales que no sean de tambor secador-mezclador, se limitará el volumen del material, en general hasta dos tercios (2/3) de la altura máxima que alcancen las paletas, de forma que para los tiempos de mezclado establecidos en la fórmula de trabajo se alcance una envuelta completa y uniforme.

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.

4.3. Transporte

Los elementos para transporte consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse con algún producto, que evite que la mezcla se adhiera a ella, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobadas por Tragsa.

La flota de camiones de transporte deberá tener una o dos unidades en exceso para evitar paradas por incidencias.

Las cajas de los camiones deben limpiarse cuidadosamente antes de comenzar el trabajo para eliminar residuos de polvo, tierra, etc. Antes de recibir el aglomerado deben estar completamente secas y al final de la jornada se suprimirán los residuos de asfalto frío con gas-oil pulverizado y palas o rascadores.

La forma de la caja será tal que, durante el vertido, la extendedora no toque a la misma.

La carga de camiones debe realizarse de forma que no se forme un solo montón, ya que daría lugar a segregaciones.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla durante su transporte. Se deberá tener especial cuidado con los aglomerados asfálticos en caliente, evitando que pierdan temperatura durante el transporte. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no podrá ser inferior en la fórmula de trabajo.

4.4. Extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla con la configuración deseada y un mínimo de precompactación. El ancho del extendido mínimo y máximo lo fijará el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. La capacidad de la tolva será la adecuada para el tamaño de la máquina, así como su potencia de tracción.

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.

Hay que tener en cuenta la disminución de espesor que produce la compactación normalmente un 20% del total, para extender una capa de altura inicial adecuada. Los comienzos de tajo se hacen apoyando la maestra sobre tablas que tengan 1,20 veces el

espesor deseado. Cuando se comienza apoyando la máquina sobre una capa ya terminada, se intercala una tabla de 0,20 veces el espesor de extendido.

Los desplazamientos de la extendedora deben ser suaves y continuos, procurando evitar los giros bruscos en las curvas, lo que daría lugar a una poligonal e irregularidades en la superficie. Para ello el maquinista debe tener constantemente a la vista, la referencia del borde o eje de la calzada.

Las juntas transversales de final de tajo, deben realizarse de manera que se extienda uno o dos metros de más en disminución, zona que luego se elimina a la jornada siguiente, para lo cual se intercala arena, plástico o regletas de madera del mismo espesor que la capa, para facilitar su rápida eliminación.

Tanto en el caso de control automático como manual del espesor, debe comprobarse el espesor por medio de unas barras frías de hierro con crucetas a diferentes alturas, y mediante reglas planas que se apoyan sobre la superficie de asfalto recién extendido.

Debe elegirse la velocidad de la extendedora lo más lenta posible, para que no pare entre camión y camión, pero sin retrasar excesivamente el tajo. Las paradas de la extendedora dan lugar a irregularidades en el perfil longitudinal.

Si a la extendedora pueden acoplarse piezas para aumentar su ancho, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.

4.5. Compactación

Deberán utilizarse compactadores autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos.

Todos los tipos de compactadores estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario, así como inversores de marcha suave.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibrantes dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras.

El compactador de neumáticos es la máquina más empleada en la compactación de pavimentos asfálticos. Las modernas son autopropulsadas y el peso es variable entre 15 y 35

Tm. acercándose cada vez más a la cifra más alta, con cargas por rueda de 2,5 a 5 Tm. Están dotados de neumáticos de presión variable, lo cual los hace muy flexibles en cuanto a su empleo con capas de gran espesor. Las ventajas del compactador de neumáticos son las derivadas de su gran eficacia de densificación, con pocas pasadas el porcentaje de compactación adecuado se consigue rápidamente, debido a su efecto de "amasado" del material, lo cual se favorece empezando a compactar lo más inmediatamente posible detrás de la extendedora.

La eficacia del compactador vibratorio de llanta metálica en los aglomerados asfálticos depende de la idoneidad de sus características mecánicas, por este motivo su elección debe hacerse cuidadosamente. Los pesos de este tipo de compactadores suelen estar entre 6 y 10 t, lo que permite su utilización en tándem sin vibración. Las frecuencias de vibración utilizadas suelen ser del orden de 2.500 a 3.000 r.p.m., por debajo de 1.800 r.p.m. desciende notablemente su eficacia, siendo en la mayoría de los casos regulable, lo que proporciona una mayor flexibilidad para su utilización en diferentes tajos.

Las máquinas vibratorias son tan eficaces como los compactadores de neumáticos en cuanto a densificación y cierre de la capa superficial, produciendo una buena impermeabilidad.

Los rodillos mixtos vibratorios unidos a un semitractor de neumáticos se han generalizado extraordinariamente; los hay de dos tipos, con dos ruedas lisas de goma o con un tren de cuatro a cinco ruedas lisas. Los primeros son simplemente rodillos vibratorios autopropulsados en los que el efecto complementario de los neumáticos es muy reducido y por ello se usa en combinación con apisonadoras de neumáticos. Los segundos son más verdaderos rodillos mixtos en los que la eficacia de compactación es muy grande y constituyen un serio intento de llegar a la máquina única de compactación. Una máquina de este tipo reúne una serie de ventajas con algunos inconvenientes. Un problema que hay que resolver en la elección de máquinas mixtas es el de la relación peso vibrante y peso total del rodillo metálico y que debe ser objeto de ensayos previos. Si la relación masa vibrante a masa total es elevada pueden presentarse problemas en capas finas a causa de la excesiva tendencia a "botar" del rodillo, por ello conviene que éste sea más pesado y que la relación anterior sea baja, lo cual le fija más al suelo, aumentando su eficacia. De todas maneras este problema no es tan simple, ya que entran otros factores en juego, como la velocidad de traslación, frecuencia de vibración, amplitud, etc. y por ello una medida prudente es realizar un tramo de ensayo.

Las presiones lineales, estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos tipos de compactadores, serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla.

La compactación debe hacerse con trayectorias rectas de todas las máquinas evitando los giros y cambios de calle sobre el material a compactar. Todas las maniobras deben hacerse sobre el material ya compactado.

Debe establecerse un orden de compactación de manera que no quede ninguna franja sin recibir el número de pasadas establecido y con el debido solape entre franjas.

4.6. Temperatura

La temperatura de la mezcla es clave en la ejecución de las soluciones técnicas calientes y semicalientes. Este parámetro dependerá del tipo concreto de mezcla bituminosa empleado, los ligantes seleccionados, las condiciones particulares de ejecución, etc.

Tal y como se establece en la serie de normas UNE-EN 13808 (partes 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7), la Declaración de Prestaciones que obligatoriamente debe acompañar a estos productos (al encontrarse dentro del campo de aplicación del Reglamento (UE) N° 305/2011, relativo a las condiciones de puesta en el mercado de los productos de construcción) incluirá en todos los casos el rango de temperaturas que deben respetarse. Asimismo, esta temperatura deberá ser coherente con lo indicado en la fórmula de trabajo aprobada por Tragsa.

En aquellos casos en los que resulte de aplicación el PG-3, complementariamente deberán las siguientes limitaciones:

Apartado 542.5 del PG-3. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso:

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 ($> 165\text{ }^{\circ}\text{C}$), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius ($>150\text{ }^{\circ}\text{C}$). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius ($10\text{ }^{\circ}\text{C}$). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius ($>140\text{ }^{\circ}\text{C}$).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por Tragsa, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

Apartado 543.5 del PG-3. Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas:

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 ($> 165\text{ }^{\circ}\text{C}$), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius ($> 150\text{ }^{\circ}\text{C}$). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius ($> 140\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Para las mezclas discontinuas tipo BBTM B y para las mezclas drenantes, dichas temperaturas máximas deberán disminuirse si es necesario, para evitar posibles escurrimientos del ligante o si así lo establece en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Tragsa.

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por Tragsa, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

4.7. Limitaciones de la ejecución

En función de la solución técnica empleada, el PG-3 plantea las siguientes limitaciones de la ejecución:

Apartado 540.8 del PG-3. Microaglomerado asfáltico en frío:

Salvo autorización expresa Tragsa, no se permitirá la puesta en obra:

- Cuando la temperatura sea inferior a diez grados Celsius ($<10\text{ }^{\circ}\text{C}$). Dicho límite se podrá rebajar por Tragsa a cinco grados Celsius ($5\text{ }^{\circ}\text{C}$), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas o exista riesgo de que puedan producirse de forma inmediata.

Apartado 542.8 del PG-3. Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso:

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

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8°C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, Tragsa podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas

Apartado 543.8 del PG-3. Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas:

Salvo autorización expresa Tragsa, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (< 8°C), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, y especialmente sobre tableros de puentes y estructuras, Tragsa podrá aumentar el valor mínimo de la temperatura.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

5. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD LABORAL

El Contratista estará obligado a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los Contratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados, incluso será por cuenta del Contratista el coste de las protecciones individuales y colectivas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

En el caso de que Tragsa lo requiera, según el tipo de trabajos, el colaborador deberá nombrar los recursos preventivos que se estimen. Se consideran recursos preventivos:

- a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

Dichos recursos preventivos deberán tener como mínimo la formación correspondiente a las funciones del nivel básico (50 horas), así como la capacidad, los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo.

Será causa inmediata de resolución del contrato el incumplimiento por parte del Contratista de sus obligaciones en materia de seguridad y salud laboral para con el personal de él dependiente, así como la falta de adecuación a la normativa vigente de seguridad, de la maquinaria y equipos que intervengan en la actuación objeto del contrato.