

91

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO DEL SERVICIO DE EXTENDIDO Y SUMINISTRO DE MEZCLAS BITUMINOSAS, PARA LOS TRABAJOS DE LAS BRIGADAS DEL SERVICIO DE CONSERVACION INFRAESTRUCTURAS

OBJETO

El presente Pliego es el documento que tiene por objeto servir de base para la contratación por parte del Ayuntamiento de Zaragoza de una empresa que efectúe operaciones de extendido y suministro de mezclas bituminosas en caliente para bacheo en calas, catas o en zonas deterioradas de los firmes de la ciudad, para su mantenimiento, así como todas aquellas operaciones necesarias para adaptación de firmes nuevos a antiguos y de registros a su nueva rasante para las Brigadas del Servicio de Conservación de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza.

AMBITO TERRITORIAL

El ámbito territorial del presente contrato comprende la totalidad del término municipal de Zaragoza.

JUSTIFICACIÓN DE LA INSUFICIENCIA DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS, CON MEDIOS PROPIOS

Para poder llevar a cabo la prestación de este servicio de fabricación, suministros y extendido de mezclas bituminosas en calientes sería necesario disponer de los siguientes medios, que no se disponen:

- Gravera homologada por la dirección de minería.
- Certificado de "MARCADO CE de los áridos".
- Planta de extracción y clasificación de áridos.
- Personal especializado en turnos de mañana, tarde y noche.
- Planta discontinua de asfaltado.
- Extendedoras, compactadores metálicos y neumáticos, etc.
- Cisternas de riegos bituminosos.
- Fresadoras en frío

JUSTIFICACION TÉCNICA DE LA LIMITACION DE DISTANCIAS.

Existe un triple motivo para limitar el radio de las distancias de uso de la planta de producción de mezclas bituminosas

- **TEMPORAL:**

La distancia se limita al perímetro aproximado del término municipal de Zaragoza; al repercutir directamente en el tiempo de transporte de nuestros camiones, así como en el tiempo de ejecución de los trabajos de reparación en la red de agua potable.

A mayor distancia menor es la frecuencia en el transporte con nuestros camiones al ir a buscar el suministro de mezcla bituminosa, y el regreso de los mismos al tajo para la puesta en obra. Esto genera dilación en la reparación urgente de las averías de la red.

Esto también afecta directamente al personal que esta realizando los trabajos de reparación en la obra o tajo, pues están condicionados y limitados a la frecuencia del suministro para realizar el extendido en calas y bacheos.

42

Una mayor distancia redonda en mayor tiempo para la restitución del tráfico.

• ECONÓMICO:

Al realizarse el transporte con medios propios de este Servicio, la distancia genera unos **sobrecostos** por Km recorrido, que incrementa al precio del suministro de material bituminoso.

VEHÍCULO	MATRÍCULA	TOTAL €/KM
RENAULT M 180-12 C Grúa-Basculante – 5.330 KG	Z-6377-BC	1,432
RENAULT M 180-12 C Grúa-Basculante -: 5.330 KG	Z-5868-BF	1,512
RENAULT 260-18 Hormigonera - 14.950 KG	Z-1759-BK	1,495
RENAULT 260-18 Porta-Contenedor - 7.640 KG	Z-1760-BK	1,775
RENAULT 260-18 Grúa-Basculante - 7.750 KG	Z-1761-BK	1,362
RENAULT 260-18 Basculante - 7.640 KG	Z-8167-BN	1,319
MERCEDES 13-2 Calorifugado - 6.400 KG	Z-8168-BN	0,985
MERCEDES 18-28 Basculante- 9.330 KG	5390-CCM	1,220
MERCEDES 26-33 K Contenedor – 14.950 KG	4252-DCL	1,394

Adjuntándose tabla anexa de costes por tipo de camión y Km.

• TÉCNICO

Segun O.M. Fomento/2523/2.014 en el Art 542.4.2, establece los tiempos de calentamiento máximo inicial de la mezcla en 165° y la temperatura mínima a la salida de la extendidora no será inferior a 130°. La distancia de transporte y la temperatura ambiente influye directamente en el descenso de temperatura de la mezcla.

En la misma orden, en art 542.5.7, dice que la compactación deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita de la fórmula de trabajo. Redonda en que a menor distancia menor pérdida de temperatura.

ITINERARIO CRITICO DE IDA Y VUELTA .

La distancia será obligatoriamente inferior a cuarenta (40 km) de la suma de ambos recorridos de ida y vuelta.

Sera medido desde el Ayuntamiento de Zaragoza, sito en plaza Pilar, parte posterior, en paseo Echegaray, en recorrido de ida y vuelta. Esta distancia será medida por el itinerario crítico hasta la bascula de pesaje de la planta de fabricación de la mezcla bituminosa, a recorrer por vías urbanas, interurbanas, carreteras generales o secundarias y caminos públicos o privados con autorización expresa para el acceso a vehículos como mínimo de 26 Tm, en todo momento del recorrido el ancho mínimo sera de seis(6)m y existirá carril de aceleración en la incorporación a carreteras estatales.

ORDEN DE TRABAJOS.

Mensualmente, o en plazos inferiores, según establezca el Servicio de Conservación de Infraestructuras, se confeccionará un listado de aquellas actuaciones que tenga que realizar el adjudicatario, se indicará la urgencia de los trabajos y el plazo para realizarlos.

Los mantenimientos y suministros podrán ser realizados en horario diurno o nocturno, incluso festivo, según requiera la urgencia de los tajos, según ordenes que dicte el Servicio de Conservación de Infraestructuras, sin que ello suponga ningún sobrecoste de los precios ofertados.

Antes del inicio de cada reparación, la empresa adjudicataria enviará correo electrónico al Servicio de Conservación de Infraestructuras, indicando el emplazamiento, fecha y hora de comienzo.

CARACTERÍSTICAS PLANTA PRODUCCIÓN MEZCLA BITUMINOSAS Y EQUIPOS MECÁNICOS DE EXTENDIDO

Obligatoriamente la planta de producción de mezcla bituminosa sera tipo central de mezcla discontinua según O.M. Fomento/2523/2.014 en el Art 542.4.2 y 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 ($\pm 5 \%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 3 \%$). Dicha planta será tipo instalación fija con los preceptivos permisos del Ayuntamiento en cuyo termino municipal este instalada, y del INAGA.

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.

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 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.

La planta dispondrá de bascula de pesaje calibrada y certificada.

Se dispondrá obligatoriamente de dos equipos de extendido en propiedad, compuestos por :

- Mini-Extendedora de neumáticos con regla de extendido de apertura mecánica mínima de 1,75 m de ancho de trabajo.
- Rodillo de compactación mixtos de entre 4,5 a 6 Tm.
- Cisterna de riego.
- Fresadora de mezcla bituminosa con ancho entre 0,6 y 1,00 m.

- 44
- Barredora.

CARACTERISTICAS DE PRESTACIÓN DE SERVICIO

- La planta de fabricación de aglomerado estará ubicada a una distancia desde el Ayuntamiento de Zaragoza, sito en plaza Pilar, parte posterior, en paseo Echegaray, en recorrido de ida y vuelta. Esta distancia será medida por el itinerario crítico hasta la bascula de pesaje de la planta de fabricación de la mezcla bituminosa, a recorrer por vías urbanas, interurbanas, carreteras generales o secundarias y caminos públicos o privados con autorización expresa para el acceso a vehículos como mínimo de 26 Tm, en todo momento del recorrido el ancho mínimo sera de seis(6)m y existirá carril de aceleración en la incorporación a carreteras estatales.
- La distancia sera obligatoriamente inferior a cuarenta (40 km) de la suma de ambos recorridos de ida y vuelta.
- Salvo en el periodo vacacional comprendido entre el 23 de diciembre y el 8 de enero, la planta de producción deberá estar en funcionamiento para un pedido mínimo de cinco (5) toneladas, por cualquier emergencia, en el plazo máximo de ocho (8) horas sin que ello suponga sobrecoste alguno.
- Los equipos de extendido deberán estar disponibles para cualquier emergencia en el plazo máximo de 8 horas, sin que ello suponga sobre-coste alguno.
- El suministro de aglomerado en frío para la utilización directa por las Brigadas de Conservación de Infraestructuras, estará disponible durante todo el año, para lo cual el empresario garantizará la disponibilidad de personal y medios suficientes para atender cualquier petición aún en periodos vacacionales.
- El Ayuntamiento de Zaragoza se reserva la facultad de comprobar en cualquier momento y lugar la idoneidad de los materiales empleados, tanto por el adjudicatario como de los servidos a las Brigadas de Conservación de Infraestructuras, para lo cual se servirá de un laboratorio de control de materiales que designará libremente. Realizados los ensayos oportunos y si estos dieran resultados negativos, el adjudicatario vendrá obligado al abono de éstos y al levantamiento de las correspondientes superficies tratadas a su cargo.
- Se presentarán mensualmente los ensayos semanales realizados por laboratorio oficial que se determinen por el Servicio de Conservación de Infraestructuras, de los materiales utilizados y de su ligante, sin que ello represente sobrecoste alguno en el precio.
- Para la medición de las cantidades extendidas y suministradas por la empresa adjudicataria, se recabarán de ésta los controles de pesada de su báscula y medición de las superficies, pudiendo el Ayuntamiento de Zaragoza contrastar en cualquier momento las medidas obtenidas en cualquier otra que libremente designe éste.
- Las superficies fresadas se medirán en m², ofertándose precio por cada cm de tratamiento realizado hasta un máximo de 5 cm.
- Cualquier superficie superior a 50 m² será extendida con máquina extendedora y compactada con rodillos metálicos y neumáticos, o en su defecto mixtos.
- El tiempo de espera de suministro de aglomerado asfáltico sobre camión municipal no sera superior a 15 minutos.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

En cuanto a las prescripciones técnicas específicas de los materiales objeto del presente contrato, serán de aplicación las contenidas en :

- Anexo al presente Pliego.
- Orden Ministerial de FOM/2523/2014 , por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de

Carreteras y caminos vecinales (PG-3/2014) y las distintas modificaciones posteriores continuación:

- Art. 530 Riesgos de imprimación
 - Art. 531 Riegos de adherencia
 - Art. 542 Mezclas bituminosas en caliente
 - Art. 543 Mezclas bituminosas discontinuas es caliente para capas de rodadura
 - Art 533 Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla.
 - Art. 540 Micro aglomerados en frio.
 - Art. 542.4.2 Central de fabricación
- La empresa deberá contar con certificado de conformidad de áridos "MARCADO CE" (Art. 10 de la guía sobre el Marcado CE en los áridos de la ANEFA).
 - Y cuantas leyes sean de aplicación.
 - El contenido mínimo de betún en las formulas de trabajo no sera inferior al 5% sobre áridos.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Una vez firmado el contrato, el adjudicatario deberá presentar la documentación de prevención de riesgos laborales definida en el procedimiento municipal de prevención de riesgos laborales PPRL-403. Deberá presentar una ficha mensual de incidentes / accidentes.

Deberá presentar una evaluación de riesgos de los trabajos de fresado, extendido y compactación de mezclas asfálticas en caliente, así como del propio bacheo que realice con el presente contrato.

CUADRO DE PRECIOS

UD.	MATERIALES DE USO FRECUENTE	PRECIO SIN IVA
Kg.	Emulsión ECI, para imprimación.	0,59
Kg.	Emulsión ECR-1, para adherencia.	0,59
M2./cm.	Fresado de pavimento asfáltico antiguo.	0,70
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC10 SURF 50/70 (D-8), extendida por la contrata en extensiones inferiores o iguales a 100 m2.	160,28
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC10 SURF 50/70 (D-8), extendida por la contrata en extensiones superiores a 100 m2 e inferiores o iguales a 200 m2.	145,19

Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC10 SURF 50/70 (D-8), extendida por la contrata en extensiones superiores a 200 m2 e inferiores o iguales a 300 m2.	132,98
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC10 SURF 50/70 (D-8), extendida por la contrata en extensiones superiores a 300 m2 e inferiores o iguales a 750 m2.	115,94
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC10 SURF 50/70 (D-8), extendida por la contrata en extensiones superiores a 750 m2.	95,5
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC10 SURF 50/70 (D-8), servida sobre camión a las Brigadas.	63,94
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC12 SURF 50/70 (D-10), extendida por la contrata en extensiones inferiores o iguales a 100 m2.	151,07
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC12 SURF 50/70 (D-10), extendida por la contrata en superiores a 100 m2 e inferiores o iguales a 200 m2.	134,02
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC12 SURF 50/70 (D-10), extendida por la contrata en superiores a 200 m2 e inferiores o iguales a 300 m2.	120,94
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC12 SURF 50/70 (D-10), extendida por la contrata en extensiones superiores a 300 m2 e inferiores o iguales a 750 m2.	90,72
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC12 SURF 50/70 (D-10), extendida por la contrata en extensiones superiores a 750 m2.	60,48
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC12 SURF 50/70 (D-10), servida sobre camión a las Brigadas.	56,17
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF 50/70 (D-12), extendida por la contrata en extensiones inferiores o iguales a 100 m2.	121,36
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF 50/70 (D-12), extendida por la contrata en superiores a 100 m2 e inferiores o iguales a 200 m2.	100,02
Tm.	Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF 50/70 (D-12), extendida por la contrata en extensiones superiores a 200 m2	90,72
Tm.	Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM-8B, extendida por la contrata en extensiones inferiores o iguales a 300 m2.	143,05
Tm.	Mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM-8B, extendida por la contrata en extensiones superiores a 300 m2.	114,44

Tm.	Mezcla bituminosa en frío DF-12, servida sobre camión a las Brigadas.	60,88
Ud.	Adaptación a nueva rasante de registro de calzada.	157,68
Ud.	Adaptación a nueva rasante de sumidero de calzada.	88,57
Ud.	Adaptación a nueva rasante de trampillón de calzada.	87,82
M ²	Micro-aglomerado ultrafino en caliente de altas prestaciones tipo rugofir o similar, con una dotación entre 25 a 35 kg/m ² mediante pavimentación conjunta con extendedora y sistema de riego automatizado de emulsión de betún altamente modificado, con dosificación media aproximada de 1,20 kg/m ²	8,40
M ²	Suministro, extendido y compactación de mezcla bituminosa en caliente AC06 SURF 50/70D, en capa de 4 cm, para posterior gravado de la superficie con malla de acero y placa vibrante. Aplicación de tratamiento de color tipo firbond o similar, bi-componente de resina de poliuretano híbrido con garga mineral de cristobalita calcinada, de propiedades anticarburantes y antideslizantes (2 capas) en superficies superiores a 200 m ²	44,08
ML	Sellado de grietas mediante aplicación de masilla en caliente, basado en betunes modificados con elastómeros, soplado y aplicación posterior de mástic a 180°C	3,20
M ²	Simple tratamiento superficial asfáltico compuesto por 2 kg/m ² de emulsión ECR-2 y 17 l/m ² de gravilla tipo 6-12 mm, incluso compactación	2,17
M ²	Doble tratamiento superficial asfáltico compuesto por 3,5 kg/m ² de emulsión ECR-2 y 30 l/m ² de gravillas tipo 6-12 mm y 3-6 mm, incluso compactación	3,24

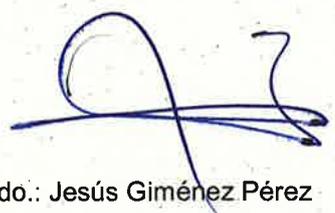
I.C. de Zaragoza, a 10 de Junio de 2016

EL JEFE DE OBRAS DE BRIGADAS



Fdo. Santiago Bautista Perucha

EL INGENIERO JEFE DEL SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS,



Fdo.: Jesús Giménez Pérez

ANEXO

EXTRACTO DEL PLIEGO DE CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

E.- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS

Artículo E.1.- RIEGOS DE IMPRIMACION.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de ligante bituminoso.

El ligante hidrocarbonado a emplear, deberá ser la emulsión bituminosa denominada ECI, emulsión catiónica de imprimación.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h.), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m²), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10° C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5° C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura, que cumplirá lo especificado en el Artículo E.6 de este Pliego.

49

Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente estando incluido el mismo, dentro del correspondiente precio de la mezcla asfáltica a la que sirve de asiento.

Artículo E.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA.

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre capa tratada con ligante hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

La emulsión bituminosa a emplear, estará incluida entre las siguientes: EAR-1 y ECR-1, con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (200 gr/m²) de ligante residual..

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.

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

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, segundo de sople con aire comprimido u otro método aportado por el Director de las obras.

El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluido el mismo dentro del correspondiente precio de las mezclas asfálticas a las que sirva de asiento.

Artículo E.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

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

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

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las posteriores modificaciones para su adaptación a la Norma UNE 13.108-1.

Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Inspección Facultativa de la obra señale:

- Capa de base..... Mezcla tipo AC-22 BASE 50/70 G ó AC-16 BASE 50/70 S.
- Capa intermedia Mezcla tipo AC-16 BIN 50/70 S.
- Capa de rodadura Mezcla tipo AC-11 SURF 50/70 D.

La mezcla bituminosa denominada tipo AC-11, es una mezcla más cerrada que las utilizadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y responde al uso que se especifica.

Los espesores que en cada caso se indiquen, se entenderán medidos después de consolidadas las capas correspondientes.

Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el siguiente cuadro:

TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	AC-11 SURF	AC-16 BIN	AC-22 BASE
32	100	100	100
22	100	100	100
16	100	100	100
11,2	83 - 95	90 - 100	90 - 100
8	68 - 89	60 - 75	65 - 86
4	41 - 58	35 - 50	40 - 60
2	18 - 33	24 - 38	18 - 32
0,5	13 - 22	11 - 21	7 - 18
0,25	8 - 15	7 - 15	4 - 12
0,063	2 - 6	3 - 7	2 - 5
LIGANTE S/ ARIDOS (% en peso)	4 - 6	3,5 - 5,5	3 - 5
TIPO DE BETÓN	B-50/70	B-50/70	B-50/70

La dotación aconsejable será de cinco por ciento (5,00 %) de betún residual, como valor medio para el tipo AC-11 SURF, de cuatro con veinte por ciento (4,20 %) para el tipo AC-16 BIN y de tres con ochenta por ciento (3,80 %) para el tipo AC-22 BASE, todo ello con relación al peso del árido seco. No obstante, el contenido óptimo de ligante se determinará mediante ensayos en laboratorio.

La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento cuarenta grados centígrados (140 °C) y ciento ochenta grados centígrados (180 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cortarse verticalmente; efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.

La densidad de la mezcla consolidada, será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida por el método Marshall, en capas de espesor no superior a 6 cm., y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán ser corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

Medición y Abono.

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Cuadro de Precios número UNO y que en todos los casos incluyen los riegos de imprimación y adherencia, la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Inspección Facultativa.

Artículo E.4.- MEZCLA BITUMINOSA BBTM 8B.

Se define como mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura discontinuas, aquellas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonato, áridos con discontinuidad granulométrica en algunos tamices, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Cuando venga así especificado en el Proyecto, la capa de rodadura se realizará a base de mezclas discontinuas con las características especiales siguientes:

El árido empleado cumplirá además de las características específicas en el capítulo E3 de la parte general del siguiente Pliego, tendrá el siguiente Huso granulométrico:

TAMIZ UNE	% QUE PASA
16	100
11,2	100

8	90 - 100
5,6	42 - 62
4	17 - 27
2	15 - 25
0,5	8 - 16
0,0683	4 - 6

La fracción de árido que pasa por el tamiz 4 mm. y es retenida por el tamiz 2 mm, será inferior al ocho por ciento (8%).

El betún utilizado será modificado con polímeros y cumplirá las prescripciones indicadas.

Las especificaciones de los betunes asfálticos modificados con polímeros vienen definidas en la siguiente tabla:

	BM - 3b		BM - 3c		UNIDAD	Norma NLT
	Min.	Max.	Min.	Max.		
BETÚN ORIGINAL						
Penetración (25°C, 100g, 5s)	55	70	55	70	0,1mm	124
Punto de Reblandecimiento (Anillo y Bola)	60		65		°C	125
Punto de Fragilidad FRAASS	25	-12	30	-15	°C	182
Ductilidad (5cm/min) (a 5°C)	25		30		cm	126
Consistencia (Flotador a 60°)	1200		2000		°C	183
Estabilidad al Almacenamiento	°C	5		5	°C	328
Diferencia punto Reblandecimiento Diferencia Penetración (25°C)	0,1mm	10		10	-0,1mm	
Recuperación Elástica (25° a 40°)	40		70		%	329
Contenido en Agua (en volumen)		0,2		0,2	%	123
Punto de Inflamación	235		235		°C	127
Densidad Relativa (25°C/25°C)	1		1			122
RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA						
Variación en Masa		1		1	%	185
Penetración (25°C, 100g, 5s)	65		65		% p.o.	124
Punto de Reblandecimiento (Anillo y Bola)	-5	10	-5	10	°C	125
Ductilidad (5cm/min) (a 5°C)	12		15		cm	126

El tipo, composición y dotación de la mezcla vendrá indicado en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Dotación media (kg/m ²)	35-50
Dotación mínima del ligante (% en masa sobre el total de mezcla)	6
Ligante residual de adherencia (kg/m ²)	Firme nuevo: >0,30 Firme antiguo: >0,40

Se considerará tráfico pesado para la elección del ligante hidrocarbonatado, con lo que se utilizarán:

- BM 3c
- BM 3b

El mayor desarrollo en la modificación de ligantes se ha basado en el empleo de polímeros elastomeroplásticos, principalmente EVA (etileno-acetato de vinilo) y SBS (estireno-butadieno-estireno). En EVA se consigue fundamentalmente elevar la resistencia a las deformaciones plásticas, empleándose a veces también para mejorar la trabajabilidad a temperatura ambiente. Con el empleo de SBS se pretende mejorar la flexibilidad, disminuir la susceptibilidad térmica y en ocasiones mejorar la adhesividad con los áridos.

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones del presente pliego. Se producirán o suministrarán fracciones granulométricas diferenciadas que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Exigencias:

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente en arena, según UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas por la fórmula de trabajo, sea superior a 50. De no cumplirse la condición anterior, su valor de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a 10 y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, sea superior a 40.

Árido grueso:

- Parte del árido total retenida en el tamiz de 2 mm (UNE-EN 933-2).
- No podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de gravas granulares ni de canteras de naturaleza caliza para tráfico pesado T00 y T0, según norma 6.1-IC.
- Cuando se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas antes de su trituración deberá ser superior a 6 veces el tamaño del máximo del árido final.
- Las condiciones del árido grueso vienen dadas en la siguiente tabla:

ARIDO GRUESO		NORMA
Angulosidad del árido grueso (% de caras de fractura)	100	UNE-EN 933-5
Proporción partículas totalmente redondeadas (% en masa)	0	
Índice de lajas del árido grueso	<=20	UNE-EN 933-3
Coefficiente de los Angeles	<=15	UNE-EN 1079-2
Coefficiente de pulimiento acelerado	>=56	UNE-EN 1097-8

Árido fino:

- Parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm. (UNE-EN 933-2).
- Deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o brava natural en su totalidad o en parte de yacimientos naturales.
- Estará exento de terrones de arcillas, material vegetal, marga u otras materias que puedan afectar a la durabilidad de la capa.
- Respecto a la resistencia a fragmentación, deberá cumplir las mismas condiciones que para el árido grueso citadas anteriormente.

Polvo mineral:

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

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por extracción en la central de fabricación, o bien aportándose a la mezcla por separado de aquellos como un producto especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitable adherido de los áridos), será el 100 %.

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

GRANULOMETRÍA POLVO MINERAL		
Abertura del tamiz (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso Restringido (% en masa)
2	100	--
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Las condiciones de ejecución de esta mezcla bituminosa, excepto la compactación, son las mismas que el artículo anterior.

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, con inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

En zonas poco accesibles para los compactadores se podrán utilizar planchas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr en dichas zonas una terminación superficial y compacidad semejante al resto de la obra.

En el caso de que sea necesario realizar saneo de firmes, la reposición de los mismos, excluida la capa de rodadura, se realizará con mezcla bituminosa convencional.

Medición y Abono.

La medición será por metros cuadrados realmente ejecutados. En el precio se incluye el riego de adherencia, la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

Artículo E.5.- DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL SELLADO.

Se define como tal, el acabado de una superficie granular, incluyendo la preparación de la superficie existente, una primera aplicación de ligante bituminoso, extensión y compactación de áridos, una segunda aplicación de ligante bituminoso, nueva extensión y compactación de áridos, y un sellado

55

de terminación, mediante una nueva aplicación de ligante bituminoso, extensión y compactación de arena.

El ligante bituminoso a utilizar en los dos primeros riegos, será EAR2 o ECR2 y en el sellado, una emulsión similar al sesenta por ciento (60 %).

El árido a emplear será gravilla procedente de machaqueo y trituración de piedra de cancha o grava natural, debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo del árido será de veinte milímetros (20 mm.).
- El tamaño mínimo del árido será de dos milímetros (2 mm.).
- El tamaño mínimo del árido será la mitad del tamaño máximo a utilizar..
- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de los Ángeles será inferior a treinta (30).
- La proporción mínima de partículas con dos o más caras de fractura será del 75 %, según NLT-358/87.
- El coeficiente mínimo pulido acelerado será 0,40, según NLT-174/72.
- El valor máximo del coeficiente de limpieza será 1.00, según NLT-176/86.
- El valor máximo del índice de lajas será 30, según NLT-354/74.

La adhesividad de los ligantes bituminosos se estima suficiente cuando después del ensayo de inmersión en agua, el porcentaje de áridos completamente envueltos sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %) en peso.

La dosificación de los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Un primer riego de uno coma cuatro kilogramos (1,4 kg.) por metro cuadrado de ligante con catorce litros (14 l.) de gravilla diez-veinte (10-20).
- Un segundo riego de un kilogramo (1 kg.) por metro cuadrado de ligante con ocho litros (8 l.) de gravilla de siete trece (7-13).
- Y un sellado de un kilogramo (1 kg.) por metro cuadrado de ligante con cinco litros (5 l.) de arena.

En el segundo riego y en el de sellado, se utilizará árido silíceo.

Las limitaciones en la ejecución, se atenderán a las especificadas en el artículo correspondiente a los riegos de imprimación dentro del presente Pliego.

Medición y Abono.

La medición y abono de esta unidad será por metros cuadrados realmente ejecutados, de forma justificada según la Inspección Facultativa.

Artículo E.6.- ADAPTACIONES.

La adaptación de tapas de registro o trampillones existentes a la nueva rasante del pavimento, requerirá su levantamiento y nueva colocación, utilizando los medios adecuados y recreciendo la obra de fábrica correspondiente de forma que se asegure la total estabilidad de la nueva disposición. Se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios y sólo será de aplicación para registros existentes con anterioridad a la iniciación de la obra. No será de aplicación para situaciones provisionales de tapas de registro colocadas durante la obra cuya adecuación a la situación definitiva será de exclusiva cuenta del Contratista.

Artículo E.7.- RIEGOS DE CURADO.

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar permeabilidad a toda su superficie.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será una emulsión aniónica o catiónica de rotura rápida (EAR-1 o ECR-1).

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado, no siendo en ningún caso inferior a trescientos gramos por metro cuadrado (300 gr/m²) de ligante residual.

En los casos en que se prevea la circulación, aún siendo ésta eventual, sobre la capa de riego de curado, se cubrirá la misma con árido de cobertura, pudiéndose emplear arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado. En ningún caso será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l./m²) ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l./m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones especificadas. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o 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 polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose emplear escobar de mano en los lugares inaccesibles. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138 y vendrá fijada por el Director de las obras.

Asimismo, el plazo de curado también lo fijará el Director de las obras.

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado. Dicha extensión se realizará por medios mecánicos y tras la misma se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos, barriéndose el árido sobrante tras la compactación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras, bandas de hormigón, etc. con objeto de que no se manchen.

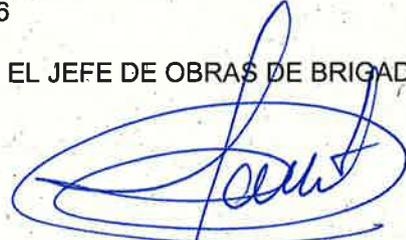
El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior diez grados centígrados (10 °C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las obras a cinco grados centígrados (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluido el mismo dentro del correspondiente precio de la mezcla asfáltica a la que sirve de asiento.

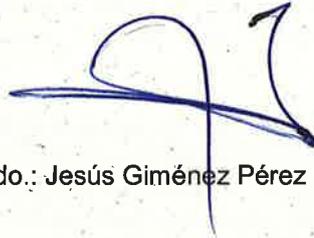
I.C. de Zaragoza, a 10 de Junio de 2016

EL JEFE DE OBRAS DE BRIGADAS



Fdo. Santiago Bautista Perucha

EL INGENIERO JEFE DEL SERVICIO DE
CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS,



Fdo.: Jesús Giménez Pérez