

## **ARTÍCULO 25.16.- EMULSIONES BITUMINOSAS**

### 1.- DEFINICIONES

01.- Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

### 2.- NORMATIVA TÉCNICA

01.- UNE-EN 13808:2005 Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.

02.- Artículo 213 "Emulsiones bituminosas" del PG-3 aprobado por la O.M del 27/12/1999.

### 3.- CONDICIONES GENERALES

01.- Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico (definido en el artículo 25.12 "Betunes asfálticos" del presente Pliego), agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

02.- Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

03.- A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación, especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en los cuadros 25.16.1 y 25.16.2.

04.- De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de los cuadros 25.16.1 y 25.16.2.

05.- Las emulsiones bituminosas tipo EAL-2 y ECL-2 que no cumplan la especificación de mezcla con cemento podrán ser aceptadas por el Director de las Obras, previa comprobación de su idoneidad para el uso a que se destinen. Los valores límite para la adhesividad y envuelta, así como los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el PPTP para la unidad de obra de la que forme parte.

#### 4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

01.- El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en los cuadros 25.16.1 y 25.16.2.

##### 4.1.- Transporte y almacenamiento en bidones

01.- Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

02.- Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

03.- Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

##### 4.2.- Transporte y almacenamiento en cisternas

01.- Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de

calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

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

03.- 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 de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

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

05.- El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

## 5.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

01.- Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con los cuadros 25.16.1 y 25.16.2.

02.- Si el fabricante tuviera para este producto un certificado acreditativo del cumplimiento de las

especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la marca, sello o distintivo de calidad y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

03.- 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 suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

04.- La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad Saybolt Furol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

05.- A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en los cuadros 25.16.1 y 25.16.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

## 6.- CONTROL DE CALIDAD

### 6.1.- Control de recepción

#### 6.1.1.- Suministro en bidones

01.- De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2 kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

02.- La otra muestra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

03.- En cualquier caso, el PPTP o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

#### 6.1.2.- Suministro en cisternas

01.- De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

02.- Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138
- Contenido de agua, según la NLT-137
- Tamizado, según la NLT-142.

03.- La otra muestra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

04.- En cualquier caso, el PPTP o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

#### **6.2.- Control en el momento de empleo**

01.- Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 6.4 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de

treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el PPTP o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

02.- De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

03.- Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

04.- Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

### **6.3.- Control adicional**

01.- Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el PPTP, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en los cuadros 25.16.1 y 25.16.2.

02.- Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT-139. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

03.- En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

04.- Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en los cuadros 25.16.1 y 25.16.2.

05.- Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad Saybolt Furol, contenido de agua y tamizado.

#### **6.4.- Criterios de aceptación y rechazo**

01.- El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en los cuadros 25.16.1 y 25.16.2.

#### **7.- MEDICIÓN Y ABONO**

01.- La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

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

CUADRO 25.16.1.- ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES  
BITUMINOSAS ANIÓNICAS.

Características	Unidad	Norma NLT	EAR -1		EAR-2		EAM		EAL-1		EAL-2		EAI (1)	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
EMULSION ORIGINAL														
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C	s	138		50	50		40			100		50		50
Carga de las partículas		194	negativa		negativa		negativa		negativa		negativa		negativa	
Contenido de agua (en volumen)	%	137		40		35		40		45		40		50
Betún asfáltico residual	%	139	60		65		57		55		60		40	
Fluidificante por destilación (en volumen)	%	139		0		0		10		8		1	5	15
Sedimentación a los 7 días	%	140		5		5		5		5		5		10
Tamizado	%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: ensayo de demulsibilidad (35 cm <sup>3</sup> Cl <sub>2</sub> Ca 0,0,2N)	%	141	60		60									
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento	%	144/85										2		
RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)														
Penetración (25°C,100g,5s)	0,1 mm	124	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130	250	130 *60	200 *100	130 **220	200 *100 **330	200	300
Ductilidad (25°C,5cm/min)	cm	126	40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	

(\*) ESTAS EMULSIONES CON RESIDUOS DE DESTILACIÓN MÁS Duros SE DESIGNAN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE SEGUIDO DE LA LETRA "D" .

(\*\*) ESTAS EMULSIONES PARA SU EMPLEO EN RECICLADO DE MATERIALES BITUMINOSOS Y/O GRANULARES SE DENOMINARAN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE, SEGUIDO DE LA LETRA "B" .

(1) EMULSION BITUMINOSA ESPECIFICA PARA RIEGOS DE IMPRIMACION.



CUADRO 25.16.2.- Especificaciones de emulsiones bituminosas catiónicas.

Características	Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI (1)	
			Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
<b>EMULSION ORIGINAL</b>																
Viscosidad Saybolt	furol a 25°C	s	138		50							100		50		50
	furol a 50°C					20		40		20						
Carga de las partículas		194	positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva	
Contenido de agua (en volumen)	%	137		43		37		32		35		45		40		50
Betún asfáltico residual	%	139	57		63		67		59		55		60		40	
Fluidificante por destilación (en volumen)	%	139		5		5		2		12		8		1	5	15
Sedimentación (a 7 días)	%	140		5		5		5		5		5		10		10
Tamizado	%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: Ensayo de Mezcla con cemento	%	144												2		
<b>RESIDUO POR DESTILACION (NLT-139)</b>																
Penetración (25°C, 100g, 5s)	0,1 mm	124	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130	250	130 *60	200 *100	130 *60 **220	200 *100 **330	200	300
Ductilidad (25°C, 5cm/min)	cm	126	40		40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	

(\*) ESTAS EMULSIONES CON RESIDUOS DE DESTILACIÓN MÁS Duros SE DESIGNAN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE SEGUIDO DE LA LETRA "D".

(\*\*) ESTAS EMULSIONES PARA SU EMPLEO EN RECICLADO DE MATERIALES BITUMINOSOS Y/O GRANULARES SE DENOMINARAN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE, SEGUIDO DE LA LETRA "B".

(1) EMULSION BITUMINOSA ESPECÍFICA PARA RIEGOS DE IMPRIMACION.