

**ARTÍCULO 25.17.- EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS CON POLÍMEROS.**

1.- DEFINICIONES.

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

2.- NORMATIVA TÉCNICA

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

02.- Artículo 216 "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros" del PG-3 aprobado por la O.M del 27/12/1999.

3.- CONDICIONES GENERALES.

01.- Las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros se fabricarán a base de betún asfáltico modificado con polímeros (definido en el artículo 25.15 "Betunes asfálticos modificados con polímeros" del presente Pliego), o de betún asfáltico (definido en el artículo 25.12 "Betunes asfálticos" del presente Pliego) y polímero, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

02.- Las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros 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 modificada con polímeros se compondrá mediante las letras EA ó EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M ó L, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta), seguida, eventualmente, de un guión (-) y del número 1, 2 ó 3, (indicador de su contenido de betún residual) y, finalmente, de un guión y la letra m (que identifica el tipo de emulsión especificada en el presente artículo), especificándose para su aplicación

en carreteras los tipos indicados en el cuadro 25.17.1. En el caso de emulsiones bituminosas modificadas con polímeros con menor penetración en el residuo por evaporación se añadirá la letra "d" a continuación del número 1, 2 ó 3.

04.- De acuerdo con su denominación, las características de las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros deberán cumplir las especificaciones del cuadro 25.17.1.

05.-Las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros tipo ECL-2-m 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 y los métodos de determinarlos serán los que se especifiquen en el PPTP para la unidad de obra de la forme parte.

#### 4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

01.- Las emulsiones bituminosas modificadas con polímeros 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 modificada con polímeros 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 modificada con polímeros 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 del betún asfáltico, 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.

06.- El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pueda afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en el cuadro 25.17.1.

#### 5.- RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

01.- Cada cisterna de emulsión bituminosa modificada con polímeros 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 cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa modificada con polímeros suministrado, de acuerdo con el cuadro 25.17.1.

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 marcha, 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 modificada con polímeros

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 documentos acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad.

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

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación de la emulsión modificada con polímeros.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa modificada con polímeros suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de los ensayos sobre el residuo por evaporación, según la NLT-147, de penetración, según la NLT-124, punto de reblandecimiento, según la NLT-125, y recuperación elástica, según la NLT-329.

05.- A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los valores del resto de las características especificadas en el cuadro 25.17.1.

## 6.- CONTROL DE CALIDAD

### 6.1.- Control de recepción

01.- De cada cisterna de emulsión bituminosa modificada con polímeros que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

02.- Sobre el residuo por evaporación, según la NLT-147, de una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de su penetración, según la NLT-124.
- Punto de reblandecimiento, según la NLT-125.
- Recuperación elástica, según la NLT-329.

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 según lo dispuesto en el apartado 6.4, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa modificada con polímeros, excepto en el caso de emulsiones bituminosas modificadas con polímeros empleadas para riegos de adherencia, 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, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

03.- Sobre el residuo por evaporación, según la NLT-147, de una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación de su penetración, según la NLT-124.
- Punto de reblandecimiento, según la NLT-125.
- Recuperación elástica, según la NLT-329.

04.- La otra muestra 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 modificada con polímeros y cuando lo especifique el PPTP, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en el cuadro 25.17.1.

02.- Si la emulsión bituminosa modificada con polímeros hubiese estado almacenada en condiciones atmosféricas normales y 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 la otra de

la inferior del depósito de almacenamiento, los ensayos de contenido de betún asfáltico residual, según la NLT-139, y tamizado, según la NLT-142. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se procederá 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 modificada con polímeros.

04.- Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en el cuadro 25.17.1.

05.- Para las emulsiones bituminosas modificados con polímeros 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 penetración, punto de reblandecimiento y recuperación elástica.

#### **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 modificada con polímeros no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el cuadro 25.17.1.

#### **7.- MEDICIÓN Y ABONO**

01.- La medición y abono de la emulsión bituminosa modificada con polímeros se realizará según lo indicado en el PPTP para la unidad de obra de la que forme parte.

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

CUADRO 25.17.1.- EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS CON POLIMEROS

CARACTERISTICA	UNIDAD	NORMAS NLT	ECR-1-m		ECR-2-m		ECR-3-m		ECM-m		EAM-m		ECL-2-m	
			mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx
EMULSION ORIGINAL														
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL	a 25°C	s	138		50							40		50
	a 50°C					20		40		20				
CARGA DE LAS PARTICULAS		194	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	positiva	negativa	positiva				
CONTENIDO DE AGUA (en volumen)	%	137		43		37		32		35		40		40
BETUN ASFALTICO RESIDUAL	%	139	57		63		67		59		57		60	
FLUIDIFICANTE POR DESTILACION	%	139		5		5		2		12		10		0
SEDIMENTACION (a los 7 dias)	%	140		5		5		5		5		5		10
TAMIZADO	%	142	0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10	
ESTABILIDAD: ENSAYO DE MEZCLA CON CEMENTO	%	144												2
RESIDUO POR EVAPORACION A 163°C (NLT-147)														
PENETRACION (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	120 *50	200 *90	120 *50	200 *90	120 *50	200 *90	100 -	220 -	100 -	220 -	100 *50	150 *90
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO ANILLO Y BOLA	°C	125	45 *55		45 *55		45 *55		40		40		45 *55	
DUCTILIDAD (5°C; 5 cm/min)	cm	126	10		10		10		10		10		10	
RECUPERACION ELASTICA (25°C_torsion)	%	329	12		12		12		12		12		12	

\* ESTAS EMULSIONES CON RESIDUOS POR EVAPORACIÓN MÁS DUROS, SE DENOMINARÁN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE, AÑADIENDO LA LETRA D A CONTINUACIÓN DEL NÚMERO 1, 2 Ó 3. (EJEMPLO ECR-1D-M)