

## SUMINISTRO DE EMULSIÓN ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLÍMEROS

### ARTÍCULO 415 – 13

#### 415.1 DESCRIPCIÓN

---

Esta especificación se refiere al suministro de una emulsión asfáltica modificada con polímeros, de tipo catiónico y características de rotura apropiadas, en el sitio de ejecución de riegos de liga, tratamientos superficiales, sellos de arena-asfalto, lechadas asfálticas e instalación de geotextiles y geomallas para repavimentación, construidos de acuerdo con lo establecido en la especificación correspondiente al ítem en ejecución y conforme a las exigencias de la presente especificación.

#### 415.2 MATERIALES

---

##### 415.2.1 Definición

Las emulsiones asfálticas modificadas con polímeros son dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y de un polímero en una solución de agua y un agente emulsificante de carácter catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión. Las emulsiones asfálticas se fabricarán a base de cemento asfáltico modificado con polímeros de los definidos en el Artículo 414 de las presentes especificaciones o a base de un cemento asfáltico de los definidos en el Artículo 410 más un polímero; agua; emulsificantes y, en su caso, fluidificantes. Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del cemento asfáltico en la fase acuosa.

##### 415.2.2 Designación

A efectos de la aplicación de este Artículo y de las presentes Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, la denominación del tipo de emulsión asfáltica se compondrá de la letra C, representativa del emulsificante catiónico utilizado en su fabricación, seguida de las letras RR, RM o RL según su tipo de rotura (rápida, media o lenta). A continuación de las letras anteriores habrá un guión y el número 1 o 2, indicativo del contenido de ligante residual en la emulsión. La letra h, que acompaña la denominación de una de las emulsiones de rotura lenta, indica que se trata de una emulsión de alta estabilidad. La condición

de modificada se indica con la letra “m” al final de la sigla denominativa de la emulsión.

Las emulsiones asfálticas modificadas con polímeros deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en la Tabla 415 - 1.

### **415.3 EQUIPO**

#### **415.3.1 Vehículos de transporte**

El transporte de la emulsión asfáltica modificada con polímeros desde la planta de fabricación hasta el sitio de colocación, se realizará a granel, en carrotaques que no requieren aislamientos térmicos ni calefacción. Estarán dotados de los medios mecánicos que permitan el rápido traslado de su contenido a los depósitos de almacenamiento. Así mismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

#### **415.3.2 Depósitos de almacenamiento**

El almacenamiento que requiera la emulsión asfáltica modificada con polímeros antes de su uso, se realizará en tanques cilíndricos verticales, con tuberías de fondo para carga y descarga, las cuales se deberán encontrar en posiciones diametralmente opuestas. Los tanques tendrán bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios para garantizar su correcto funcionamiento, situados en puntos de fácil acceso. Así mismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Deberán, además, estar provistos de elementos que permitan la recirculación de la emulsión, cuando ésta se deba almacenar por tiempo prolongado.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, los carrotaques empleados para el transporte de la emulsión asfáltica modificada con polímeros deberán estar dotados de medios neumáticos o mecánicos apropiados para el trasvase rápido de su contenido a los tanques. Cuando se empleen bombas de trasvase, se preferirán las de tipo rotativo a las centrífugas. El trasvase desde el carrotaque al tanque de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

Tabla 415 - 1. Especificaciones de emulsiones asfálticas catiónicas modificadas con polímeros

ENSAYOS SOBRE LA EMULSIÓN	UNIDAD	Norma de ensayo INV	ROTURA RÁPIDA				ROTURA MEDIA		ROTURA LENTA	
			CRR – 1m		CRR – 2m		CRM-m		CRL – 1hm	
			Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
Viscosidad: Saybolt Furol a 25° C	s	E-763	-	-	-	-	-	-	-	100
Saybolt Furol a 50° C	s		20	100	20	300	20	450	-	-
Contenido de agua en volumen	%	E-761	-	40	-	35	-	35	-	43
Estabilidad durante almacenamiento ( 24 horas), Sedimentación a los 5 días,	%	E-764	-	1	-	1	-	1	-	1
				5		5		5		5
Destilación: Contenido de asfalto residual	%	E-762	60	-	65	-	60	-	57	-
Contenido de disolventes	%		-	3	-	3	-	12	-	0
Tamizado Retenido tamiz No 20 (850 μm)	%	E-765	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1
Rotura Dioctilsulfosuccinato sódico	%	E-766	40	-	40	-	-	-	-	-
Mezcla con cemento	%	E-770	-	-	-	-	-	-	-	2
Carga de partícula		E-767	Positiva		Positiva		Positiva		Positiva	
pH		E-768	-	6	-	6	-	6	-	6
Recubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento Con agregado seco		E-769	-	-	Buena		-	-	-	-
Con agregado seco y acción del agua			-	-	Satisfactoria		-	-	-	-
Con agregado húmedo			-	-	Satisfactoria		-	-	-	-
Con agregado húmedo y acción del agua			-	-	Satisfactoria		-	-	-	-
<b>Ensayos sobre el residuo de destilación</b>		E-771								
Penetración (25° C ,100 gr, 5 s)	0.1 mm	E-706	60	100	60	100	100	250	60	100
			100	250	100	250				
Punto de ablandamiento con aparato de anillo y bola	° C	E-712	55	-	55	-	40	-	55	-
			45		45				45	
Ductilidad (25° C , 5cm/min)	cm	E-702	10	-	10	-	10	-	10	-
Recuperación elástica por torsión 25° C.	%	E-727	12	-	12	-	12	-	12	-

Todas las tuberías usadas para el trasvase de la emulsión asfáltica modificada con polímeros, del carrotanque al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de manera que se puedan limpiar fácilmente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

## **415.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **415.4.1 Recibo del producto**

A la llegada de cada carrotanque al sitio de los trabajos, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante de la emulsión modificada, con la siguiente información:

- Tipo de emulsión asfáltica y velocidad de rotura.
- Fechas de elaboración y despacho.
- Resultados de ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, con la lista de verificación que muestre la conformidad con los requisitos establecidos en la Tabla 415 - 1.

No se aceptará el empleo de suministros de emulsión asfáltica modificada que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. La certificación no evitará la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. De todas maneras, el Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de emulsión asfáltica modificada que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante.

Con la frecuencia que el Interventor considere pertinente, se deberán comprobar los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pueda afectar la calidad del material; el Interventor podrá ordenar la suspensión de la utilización del contenido del tanque o carrotanque, mientras realiza las comprobaciones que estime convenientes de las características de calidad de la emulsión asfáltica modificada con polímeros.

El empleo de la emulsión asfáltica modificada con polímeros en la elaboración de riegos de liga, tratamientos superficiales, lechadas asfálticas y mezclas abiertas en frío, se hará conforme se establece en la

especificación correspondiente a la partida de trabajo de la cual formará parte.

#### **415.4.2 Manejo ambiental**

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400.

### **415.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO**

---

#### **415.5.1 Controles generales**

Se adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que en las operaciones de suministro de la emulsión asfáltica modificada con polímeros, el Constructor cumpla la legislación vigente en relación con las materias ambiental, de seguridad industrial, almacenamiento y transporte.
- Verificar el estado y funcionamiento de los equipos de transporte y de almacenamiento de la emulsión asfáltica modificada con polímeros.
- Verificar que durante el vaciado de los carrotanques, no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar la calidad del producto, generar incendios o poner en riesgo la integridad de la flora ni la seguridad de personas, bienes o animales.
- Tomar muestras para los ensayos que indica la Tabla 415 - 1 y efectuar las respectivas pruebas, cada vez que el Interventor lo estime conveniente. Las muestras se deberán tomar de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma INV E-701.

#### **415.5.2 Controles específicos para el recibo y tolerancias**

Al respecto, se adelantarán las siguientes verificaciones:

- Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega, el tipo de emulsión, su contenido de asfalto residual y sobre el residuo de evaporación se hará la determinación de su penetración, punto de ablandamiento y recuperación elástica por torsión. En todos

los casos, el Interventor guardará una muestra para eventuales ensayos ulteriores de contraste, cuando alguna de las partes manifieste inconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se rechazará el producto y las partidas de trabajo que eventualmente se hubiesen fabricado con él.

- Comprobar una vez por cada mes de ejecución de las obras y como mínimo tres (3) veces a intervalos convenientemente espaciados si la obra dura menos de tres (3) meses, todos los ensayos necesarios para verificar las características especificadas en la Tabla 415 - 1.
- Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de emulsión asfáltica modificada con polímeros incorporada en riegos de liga, tratamientos superficiales, lechadas asfálticas y mezclas abiertas en frío.

En desarrollo de las dos primeras actividades, no se admitirá ninguna tolerancia en relación con los límites que se establecen en la Tabla 415 - 1 o en la especificación particular del proyecto y en cuanto a la tercera, se aplicará lo que recomiende la especificación correspondiente a la partida de trabajo que se esté controlando.

Si la emulsión ha estado almacenada durante un plazo superior a quince (15) días antes de su empleo, se deberán realizar determinaciones del contenido de asfalto residual y tamizado sobre muestras representativas de las partes superior e inferior de la emulsión almacenada. En caso de que no se cumpla lo establecido para estas características en la Tabla 415 - 1, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos y si los resultados de estos últimos no resultan satisfactorios, la emulsión será rechazada.

#### **415.6 MEDIDA**

---

La unidad de medida de la emulsión asfáltica modificada con polímeros será el litro (l), aproximado al litro completo, de emulsión incorporada en las mezclas ejecutadas a satisfacción del Interventor. El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida para cada uno de los ítems, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

Debido a que al aplicar la emulsión en obra pierde el agua que contiene, la determinación de la cantidad de emulsión realmente utilizada se hará a partir del peso de la mezcla aceptada en su posición final, el cual se obtendrá multiplicando el volumen aprobado por la densidad media obtenida en obra en cada lote. Al peso así determinado, se le aplicará el porcentaje promedio de asfalto que resulte de los ensayos de extracción sobre muestras representativas de la mezcla aceptada.

Como este valor corresponde únicamente a asfalto residual, su conversión a emulsión asfáltica modificada con polímeros se realizará de acuerdo con la concentración de ésta. Por último, la conversión de peso de emulsión a volumen se realizará considerando una densidad de un kilogramo por litro (1 kg/l). Para efectos de pago, se considerará siempre una emulsión asfáltica con una concentración de sesenta por ciento (60 %); por lo tanto, si la emulsión suministrada y utilizada tiene una concentración diferente, se hará la conversión correspondiente mediante la expresión.

$$\text{Volumen para pago} = \text{Volumen aplicado} \times \frac{C}{60\%} \quad [415.1]$$

Siendo: C la concentración de la emulsión empleada, en porcentaje.

No habrá medida, para efectos de pago separado, de la emulsión asfáltica modificada con polímeros utilizada en riegos de liga, tratamientos superficiales simples o dobles, lechadas asfálticas e instalación de geotextiles y geomallas para repavimentación

#### 415.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato, por la emulsión asfáltica modificada con polímeros, efectivamente incorporada en las mezclas en su posición final, recibidas a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro de la emulsión modificada con polímeros en obra, manejo, almacenamiento y transportes entre la planta de fabricación de la emulsión y el sitio de colocación final. Además, deberá cubrir los costos por concepto de patentes, desperdicios, y, en general, todo costo necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

Deberá cubrir, también, los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

No habrá ningún pago separado por concepto de la emulsión asfáltica modificada con polímeros incorporada en riegos de liga, tratamientos superficiales simples, tratamientos superficiales dobles, lechadas asfálticas e instalación de geotextiles y geomallas para repavimentación. En consecuencia, todos los costos relacionados con su suministro y correcta aplicación en estas partidas de trabajo, se deberán incluir en el precio unitario del ítem del cual formará parte, según se establece en los Artículos 421, 430, 431, 433, 464 y 467, respectivamente.

#### **415.8 ÍTEM DE PAGO**

---

- |       |   |           |
|-------|---|-----------|
| 415.1 | Emulsión asfáltica de rotura media, modificada con polímeros, CRM-m | Litro (l) |
|-------|---|-----------|

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS