

SUMINISTRO DE CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMEROS

ARTÍCULO 414 – 13

414.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al suministro de cemento asfáltico modificado con polímeros para la fabricación de mezclas asfálticas que se elaboren con dicho producto, de conformidad con lo establecido en los Artículos correspondientes de estas especificaciones.

414.2 MATERIALES

414.2.1 Definición

El cemento asfáltico modificado con polímeros es un ligante hidrocarbonado resultante de la interacción física y/o química de polímeros con un cemento asfáltico, de los definidos en el Artículo 410 de las presentes especificaciones. Se consideran comprendidos dentro de este Artículo, los cementos asfálticos modificados con polímeros suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos los obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los agregados o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la cual vaya a formar parte el asfalto.

Los cementos asfálticos modificados con polímeros deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

414.2.2 Designación y especificaciones

La designación y las características básicas de los cementos asfálticos modificados con polímeros, son las indicadas en la Tabla 414 - 1.

El Tipo I se basa en las propiedades de cementos asfálticos convencionales modificados con EVA o polietileno y se empleará en la elaboración de mezclas de tipo drenante.

Los Tipos II, III y IV se basan en las propiedades de cementos asfálticos convencionales modificados con copolímeros de bloque estirénico como

el SBS. El Tipo II se aplicará en mezclas drenantes, discontinuas y densas, semidensas y gruesas en caliente en general; el Tipo III en mezclas discontinuas y densas, semidensas y gruesas en caliente en zonas de altas exigencias y el Tipo IV se utilizará en la elaboración de mezclas antirreflectivas de grietas del tipo arena asfalto o riegos en caliente para membranas de absorción de esfuerzos.

El Tipo V es un asfalto modificado de alta consistencia, recomendado para la manufactura de mezclas asfálticas de alto módulo.

Se podrán utilizar cementos asfálticos modificados con polímeros diferentes a los citados en este numeral, siempre que se cumplan las exigencias respectivas de la Tabla 414 - 1 para los diferentes tipos.

Tabla 414 - 1. Especificaciones del asfalto modificado con polímeros

CARACTERÍSTICA	Norma de ensayo INV	TIPO I	TIPO IIa	TIPO IIb	TIPO III	TIPO IV	TIPO V
Asfalto original							
Penetración (25° C, 100 g, 5 s), 0.1 mm	E-706	55 a 70	40 a 70	55 a 70	55 a 70	80 a 130	15 a 40
Punto de ablandamiento, °C, mínimo	E-712	58	58	58	65	60	65
Ductilidad (5° C, 5cm/min), cm, mínimo	E-702	-	15	15	15	30	-
Recuperación elástica por torsión a 25° C, %, mínimo	E-727	15	40	40	70	70	15
Estabilidad al almacenamiento (Nota 1)							
- Diferencia en el punto de ablandamiento, ° C, máximo	E-726 y E-712	5	5	5	5	5	5
Contenido de agua, %, máximo	E-704	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Punto de ignición mediante la copa abierta Cleveland, ° C, mínimo	E-709	230	230	230	230	230	230
Residuo del ensayo de pérdida por calentamiento en película delgada rotatoria, norma de ensayo (INV E-720)							
Pérdida de masa, %, máximo	E-720	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
Penetración del residuo, en % de la penetración original, mínimo	E-706	65	50	65	65	60	70
Incremento en el punto de ablandamiento, ° C, máximo	E-712	10	10	10	10	10	10
Ductilidad (5° C, 5cm/min), cm, mínimo	E-702	-	8	8	8	15	-

Nota 1: No se exigirá este requisito cuando los sistemas de transporte y almacenamiento estén provistos de un sistema de homogenización adecuado, aprobado por el Interventor.

414.2.3 Ensayos complementarios

Además de los ensayos básicos mencionados en el numeral anterior, el proveedor del asfalto deberá entregar la clasificación del asfalto por el sistema PG (Performance Grade), según la norma AASHTO M 320 "Standard Specification for Performance-Graded Asphalt Binder", tanto del asfalto original (antes de modificar) como del asfalto modificado, acompañada de los resultados de los ensayos que definen las clasificaciones.

Los documentos del proyecto pueden establecer un requisito para la clasificación PG del asfalto modificado. Si no lo establecen, la clasificación deberá ser, como mínimo, PG 64-22 para todos los asfaltos; es decir, que la temperatura máxima asociada a la clasificación PG no deberá ser inferior a 64° C y la temperatura mínima asociada a la clasificación PG no deberá ser inferior a -22° C. Así mismo, el rango de temperaturas de la clasificación PG (máxima menos mínima) del asfalto modificado deberá mostrar un incremento mínimo de 6° C con respecto al mismo rango en el asfalto original.

414.3 EQUIPO

En adición a las condiciones generales del Artículo 400, numeral 400.3, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

414.3.1 Vehículos de transporte

Cuando no se fabrique en el lugar de empleo, el transporte del cemento asfáltico modificado con polímeros desde la planta de producción a la planta mezcladora, se deberá efectuar en caliente y a granel, en carrotaques con adecuados sistemas de calefacción y termómetros ubicados en sitios visibles. Deberán estar dotados, además, de los medios mecánicos que permitan el rápido trasvase de su contenido a los depósitos de almacenamiento. Así mismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

414.3.2 Depósitos de almacenamiento

El almacenamiento que requiera el cemento asfáltico modificado con polímeros antes de su aplicación, se realizará en tanques adecuados para tal fin, los cuales tendrán 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.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, los carrotanques empleados para el transporte del cemento asfáltico modificado 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 carrotanque al tanque de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

Todas las tuberías usadas para el trasvase del cemento asfáltico modificado 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.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no de disponer de sistemas de homogeneización en los carrotanques y en los tanques de almacenamiento, se determinarán en cada caso particular, de acuerdo con las características del asfalto modificado.

414.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

414.4.1 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 del cemento asfáltico modificado con polímeros, con la siguiente información:

- Tipo de cemento asfáltico modificado, de acuerdo con la denominación descrita en el numeral 414.2.2;
- 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 414 - 1.

- Clasificación de los asfaltos original y modificado por el sistema PG (Performance Grade), acompañada de los resultados de los ensayos que la definen, según lo establecido en el numeral 414.2.3, con antigüedad no mayor a un (1) mes.

No se aceptará el empleo de suministros de cemento asfáltico modificado con polímeros 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 cemento asfáltico modificado con polímeros 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 se realizan las comprobaciones que él estime convenientes de las características de calidad del cemento asfáltico modificado con polímeros.

Cuando la fabricación del asfalto modificado se lleve a cabo en una instalación anexa a la planta asfáltica, el Interventor definirá lotes de características homogéneas, de los que se tomarán muestras representativas, según el procedimiento descrito en la norma INV E-701, las cuales deberán satisfacer las condiciones establecidas en este Artículo.

El empleo del cemento asfáltico modificado en la elaboración de mezclas asfálticas se hará conforme lo establece el Artículo correspondiente a la partida de trabajo de la cual formará parte.

414.4.2 Manejo ambiental

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

414.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

414.5.1 Controles generales

Se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar que en las operaciones de suministro del cemento asfáltico modificado con polímeros, el Constructor cumpla la legislación vigente en relación con la materia ambiental, de seguridad industrial, almacenamiento y transporte.
- Verificar el estado y funcionamiento de los equipos de transporte y almacenamiento del cemento asfáltico modificado 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.
- Cada vez el Interventor lo estime conveniente, tomar muestras para los ensayos que indica la Tabla 414 - 1 y efectuar las respectivas pruebas. Las muestras se deberán tomar de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma INV E-701.
- Verificar que no se produzca calentamiento excesivo del cemento asfáltico modificado con polímeros, antes de su mezcla con los agregados pétreos, que induzca la oxidación prematura del producto o degrade el polímero de manera tal, que impida que se ajuste a las exigencias del ítem en ejecución.

414.5.2 Controles específicos para el recibo y tolerancias

Al respecto, se adelantarán las siguientes actividades:

- Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega, la penetración, el punto de ablandamiento y la recuperación elástica por ductilidad del asfalto modificado con polímeros. 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.
- Realizar 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 414 - 1.

- Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico modificado con polímeros incorporado en las mezclas que el Interventor haya aceptado a satisfacción.

En desarrollo de las dos primeras actividades citadas, no se admitirá tolerancia alguna en relación con los límites que se establecen en la Tabla 414 - 1 o en la especificación particular del proyecto. Por lo tanto, su incumplimiento implica el rechazo del producto.

En cuanto a la tercera, se aplicará la recomendación de la especificación correspondiente a la partida de trabajo que se esté controlando.

414.6 MEDIDA

El cemento asfáltico modificado con polímeros se medirá para pago en aquellas unidades de obra en que el Artículo correspondiente a la unidad de la que forme parte indique que su suministro se pagará por aparte. En este caso, la unidad de medida del cemento asfáltico modificado con polímeros será el kilogramo (kg), aproximado al kilogramo completo, incorporado en la mezcla asfáltica debidamente aceptada por el Interventor.

Para determinar la cantidad de asfalto por pagar, se calculará la masa de la mezcla aceptada en su posición final, mediante el producto del volumen aprobado por su densidad media en obra en cada lote y, posteriormente, aplicando a este valor el porcentaje de asfalto promedio que resulte de los ensayos de extracción sobre muestras representativas del volumen de mezcla aceptada.

El resultado de la medida se deberá reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

414.7 FORMA DE PAGO

En aquellas unidades de obra en que el Artículo indique que el suministro de cemento asfáltico se pagará por aparte, el pago se hará al precio unitario del contrato por el cemento asfáltico modificado con polímeros, efectivamente incorporado en la mezcla asfáltica, en su posición final, debidamente aceptada por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro en obra del cemento asfáltico modificado con polímeros, manejo, almacenamiento, calentamiento y transportes entre la planta de producción del asfalto 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.

El precio unitario deberá incluir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del Constructor.

414.8 ÍTEM DE PAGO

414.1	Cemento asfáltico modificado con polímeros tipo I	Kilogramo (kg)
414.2	Cemento asfáltico modificado con polímeros tipo IIa	Kilogramo (kg)
414.3	Cemento asfáltico modificado con polímeros tipo IIb	Kilogramo (kg)
414.4	Cemento asfáltico modificado con polímeros tipo III	Kilogramo (kg)
414.5	Cemento asfáltico modificado con polímeros tipo IV	Kilogramo (kg)
414.6	Cemento asfáltico modificado con polímeros tipo V	Kilogramo (kg)