

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

## SECCIÓN 560-11

### MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO POR VÍA HÚMEDA

#### 560.1 DESCRIPCIÓN

Esta Especificación hace referencia a la incorporación del Grano de Caucho Reciclado (GCR) en las mezclas asfálticas como un agente modificador del asfalto. El grano de caucho reciclado, obtenido del proceso de reencauchado de las llantas o de su troceado mediante acción mecánica, puede ser utilizado en las mezclas asfálticas como un agente modificador del asfalto.

El empleo del GCR en las mezclas asfálticas en caliente produce resultados de buena calidad si se parte de materiales bien estudiados y métodos de diseño y construcción adecuados.

La utilización de GCR por el proceso húmedo proporciona un asfalto modificado que puede ser empleado en la elaboración de mezclas asfálticas tal como se ha especificado para este tipo de producto.

#### 560.2 MATERIALES

##### 560.2.1 Criterio de aceptación

Los requisitos que se exigen en esta Sección para garantizar la calidad de los materiales son un conjunto de propiedades que buscan garantizar un adecuado desempeño con el tiempo de las estructuras construidas. La evaluación de los materiales no se centrará en un único parámetro sino en el conjunto de los mismos; por tal motivo, la aprobación de los materiales a ser empleados deberá ser sustentada mediante un informe técnico desarrollado por el especialista de geotecnia y/o pavimentos, donde se consigne cuál será el desempeño de las capas construidas relacionando los resultados obtenidos de la caracterización de los materiales con sus posibles cambios en el proceso de construcción, y la durabilidad y desempeño en el periodo de diseño, proponiendo las estrategias necesarias a nivel constructivo para garantizar el cumplimiento de las exigencias del diseño.

El interventor aprobará o rechazará los materiales en función de los requisitos establecidos en esta Sección y el informe de desempeño del especialista.

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

### 560.2.2 Agregados pétreos y llenante mineral

Los granulares para la elaboración de las mezclas asfálticas en caliente modificadas con GCR, deben cumplir las especificaciones establecidas para el agregado grueso (Sección 510-11 numeral 510.2.1.1) y para el agregado fino (Sección 510-11 numeral 510.2.1.2) para mezclas asfálticas en caliente.

La granulometría de los agregados podrá ser cualquiera de las definidas en la Tabla 560.1, o aquella granulometría que demuestre un correcto desempeño de la mezcla en su fabricación, extendido, compactación y puesta la servicio.

**Tabla 560.1**

Tamiz	Porcentajes pasa		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
1"	100	100	
¾"	95- 100	95-100	100
1/2"	87 - 97	83-87	90-100
3/8"	70 - 80	65-70	83-87
No. 4	43 - 58	28-42	28-42
No. 8	30 - 45	14-22	14-22
No. 200	7 - 10	0-6.0	0-6.0

### 560.2.3 Ligante asfáltico a modificar

Para el objeto de la presente Sección, se denominará ligante puro al ligante asfáltico antes de ser modificado con el GCR. Los cementos asfálticos a ser modificados con GCR deberán ser asfaltos puros o convencionales, y deberán cumplir con las características mínimas que se indican en la Sección 200-11 de estas especificaciones.

### 560.2.4 Grano de Caucho Reciclado

El GCR podrá ser el producto del raspado de la huella de llantas de camión o vehículos ligeros en el proceso de reencauche, o del troceado de llantas. El GCR deberá ser uniforme, libre de metal, fibras textiles u otros contaminantes, y deberá estar seco. Todo el GCR deberá tener un tamaño inferior a 0.60 mm (pasante del tamiz No. 30). Una vez se encuentre el material en el sitio de trabajo, este debe ser almacenado en una tolva para su disposición.

## 560.3 PRODUCCIÓN DEL ASFALTO MODIFICADO CON GCR

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto Desarrollo Urbano
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

La modificación del ligante puro con GCR deberá hacerse con un equipo que esté en capacidad de proporcionar una mezcla asfalto-caucho homogénea, controlándose las variables presentadas en la Tabla 560.2. El asfalto modificado con GCR deberá cumplir con las propiedades mínimas especificadas en la Tabla 560.3. Si al menos una de estas propiedades no se llega a cumplir, se deberá establecer el porcentaje óptimo de GCR para modificar un ligante puro mediante un programa experimental, siguiendo las recomendaciones señaladas en la Tabla 560.2 y cumpliendo con las propiedades especificadas en la Tabla 560.3.

**Tabla 560.2**  
**Intervalo de valores característicos recomendados para modificar el ligante con GCR**

Variable	Mínimo	Máximo
Porcentaje de GCR sobre el peso del ligante	10	20
Tiempo de reacción, min	55	75
Velocidad de agitación, rpm	100	750
Temperatura de mezclado, ° C	155	170

**Tabla 560.3**  
**Especificación de asfaltos modificados con GCR**

Ensayo	Norma de Ensayo	Mínimo	Máximo
<b>Asfalto original ya modificado con GCR</b>			
Viscosidad a 163° C con viscosímetro rotacional, Pa-s	INV E-717-07	1.5	3.0
Penetración a 25° C, 1/10 mm	INV E-706-07	40	70
Punto de ablandamiento, ° C	INV E-712-07	52	-
<b>Residuo después de RTFOT</b>			
Pérdida de masa, %	INV E-720-07	-	1
Penetración, % (de la penetración original)	INV E-706-07	65	-
Recuperación elástica utilizando el ductilómetro, %	INV E-742-07	50	-

Si la mezcla asfalto-caucho no es usada dentro de las primeras cuatro horas después del tiempo de reacción, y se mantiene almacenada a una temperatura por encima de ciento cincuenta y cinco grados Celsius (155° C), su calentamiento deberá ser suspendido.

El número total de ciclos de calentamiento en un asfalto modificado con GCR no deberá ser mayor de dos (2); entendiéndose como un ciclo de calentamiento aquel en el cual, durante el almacenamiento de la mezcla asfalto-caucho, la temperatura llegase a estar

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> <small>Instituto</small> <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

por debajo de ciento cincuenta y cinco grados Celsius (155° C) y llevada posteriormente por encima de este valor para un futuro uso.

Las mezclas asfalto-caucho no se deben almacenar; y deberán mantenerse en agitación constante, con el fin de evitar separación del GCR y el ligante, y previendo que no se presenten zonas dentro del tanque donde el producto no se encuentre en agitación constante o que se genere turbulencia.

#### 560.4 DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

Antes de iniciar el acopio de los agregados, el Constructor deberá suministrar, para verificación del Interventor, muestras de ellos y del ligante asfáltico modificado con GCR por emplear, y de los eventuales aditivos, para que sean avalados por medio de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en la mezcla.

Una vez el Interventor efectúe todas las comprobaciones que considere convenientes y dé su aprobación a los ingredientes, el Constructor definirá una "fórmula de trabajo" que deberá cumplir todas las exigencias establecidas en la presente Sección.

El Constructor elaborará un informe detallado en el cual presentará y sustentará la mezcla que pretende colocar en la obra, incluyendo la evaluación de los agregados y del asfalto modificado con GCR, y la fórmula de trabajo.

La elaboración de mezcla asfáltica con un asfalto modificado con GCR será igual a la estipulada para un asfalto modificado con polímeros. La temperatura de mezclado de los agregados y el asfalto-caucho será la que indique la curva viscosidad - temperatura del asfalto modificado con GCR.

En la fórmula de trabajo se consignarán la granulometría de cada uno de los agregados pétreos y las proporciones en que ellos deben mezclarse, junto con el llenante mineral, para obtener la granulometría establecida para la capa por construir. Siempre que el Instituto de Desarrollo Urbano exija que se evalúen las propiedades de empaquetamiento de los agregados en la mezcla, se aplicará para ello el método Bailey.

Además de las proporciones de mezcla de los agregados, se deberá indicar el porcentaje del ligante asfáltico residual (aproximado a la décima) en relación con el peso de la mezcla, y los porcentajes de aditivos respecto del peso del ligante asfáltico, cuando su incorporación resulte necesaria.

También deberán señalarse:

- Los tiempos requeridos para la mezcla de los agregados en seco y para la mezcla de los agregados con el ligante asfáltico modificado con GCR.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de los agregados.
- Las temperaturas máxima y mínima del ligante.

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

- Las temperaturas máximas y mínimas al salir del mezclador, las cuales dependerán del tipo de mezcla y de la planta en la cual ésta se elabore.
- La temperatura mínima de la mezcla en el momento de la descarga desde el equipo de transporte.
- Las temperaturas máxima y mínima aceptables de la mezcla al inicio y terminación de la compactación.

La aprobación de la fórmula de trabajo por parte del Interventor no exime al Constructor de su plena responsabilidad de alcanzar, con base en ella, la calidad exigida en esta Sección.

La fórmula aprobada sólo podrá modificarse durante la ejecución de los trabajos, si las circunstancias lo aconsejan y previo el visto bueno del Interventor.

#### 560.4.1 Diseño de las mezclas asfálticas

Para mezclas asfálticas, elaboradas con asfalto modificado con GCR, el diseño se iniciará con el método Marshall (norma de ensayo INV E-748-07) y se definirá por medio de la resistencia a la deformación plástica (norma de ensayo INV E-756-07). En mezclas drenantes y discontinuas, el diseño se iniciará con el ensayo Cántabro (norma de ensayo INV E-760-07) y se definirá por medio de la resistencia a la deformación plástica (norma de ensayo INV E-756-07), siendo el Marshall un valor para controlara la producción .

El contenido óptimo de ligante se definirá, por medio de la resistencia a la deformación plástica en pista de ensayo de laboratorio, preparando una serie de probetas con diferentes contenidos de asfalto, de tal manera que el contenido óptimo esté entre, por lo menos, dos puntos por encima y por debajo de este valor. El ensayo se realizara a sesenta grados Celsius (60° C) para mezclas asfálticas densas y mezclas con granulometría 0/14; y a cuarenta grados Celsius (40° C) para mezclas drenantes y mezclas discontinuas. La velocidad de deformación en el intervalo comprendido entre ciento cinco (105) y ciento veinte (120) minutos no podrá ser mayor de 20 µm/minuto. Si este requisito no se cumple, se deberán efectuar los ajustes necesarios en el diseño de la mezcla.

Se podrán emplear otros métodos de pista de ensayo de laboratorio contemplados en la norma EN-12697-22, caso en el cual los criterios de aceptación deberán definirse con base en especificaciones internacionales de comprobada efectividad.

El Constructor y el Interventor deberán realizar todos los ensayos que verifiquen el buen desempeño de la mezcla asfáltica con asfalto modificado con GCR para la aceptación de la fórmula de trabajo. Adicionalmente deberá suministrarse la siguiente información:

- Porcentaje de GCR utilizado en la modificación del cemento asfáltico en relación con el peso del ligante puro.
- Granulometría del GCR utilizado en la modificación del cemento asfáltico.
- Tiempo de reacción, velocidad de agitación, y temperatura de mezclado del GCR y el ligante puro.

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

- Temperaturas de mezclado y de compactación de la mezcla asfáltica con asfalto modificado con GCR.
- Resultados de ensayos de calidad de la mezcla asfáltica.

#### 560.4.2 Leyes de Fatiga

Se establecen dos instancias para la verificación de la condición de fatiga de la mezcla asfáltica, la primera corresponde a la aprobación de la mezcla en concordancia con las hipótesis de diseño, y la segunda corresponde al control de calidad para la aprobación de la misma, con el fin de garantizar la conformidad del producto durante la ejecución de la obra.

La medida de la ley de fatiga en la mezcla asfáltica se realizará para capas de rodadura e intermedia en vías de tránsito T4 a T5, de acuerdo con el método de ensayo y la instancia correspondiente que se establecen en la Tabla 560.4. Para obtener la aprobación del uso de la mezcla, el Constructor deberá presentar, adicionalmente al diseño Marshall, el histórico del último año de los registros del ensayo de fatiga, realizados para ese tipo de mezcla en la planta seleccionada para el suministro. El especialista de pavimentos, mediante concepto técnico, analizará el comportamiento y la variabilidad en la producción de la mezcla y su aproximación a las hipótesis de diseño.

Para el caso de plantas nuevas que no cuenten con un registro histórico, se deberán realizar, como mínimo, tres (3) pruebas diferentes sobre el mismo tipo de mezcla producida en diferentes días, con el fin de analizar su variabilidad.

**Tabla 560.4**  
**Método de Ensayo para la medida de la ley de fatiga**

Instancia	Método de Ensayo	Mezcla asfáltica a ensayar
Diseño	Deformación controlada	Óptima diseñada por deformación plástica
Control de Calidad	Deformación controlada o Esfuerzo controlado (1)	Suministrada en la vía por la planta

(1) Una vez adoptado un método de ensayo en el procedimiento de control, éste no se debe variar.

Los ensayos de fatiga se realizarán bajo condiciones de densidad, temperatura y frecuencia representativas de las condiciones reales de operación del pavimento. Las probetas que se sometan a este ensayo deberán ser elaboradas con una mezcla sometida a envejecimiento previo según la norma de ensayo AASHTO R-30.

El Constructor deberá asegurarse de que las leyes de fatiga de las mezclas que elabore sean adecuadas para las necesidades de tránsito del proyecto donde se utilizará, por cuanto será de su entera y única responsabilidad cualquier deterioro prematuro atribuible

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> <small>Instituto</small> <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

exclusivamente a la fatiga de las capas asfálticas, durante el período de garantía de estabilidad de la obra.

#### 560.4.3 Metodología alternativa de diseño

Como metodología alternativa de diseño, el contenido óptimo de cemento asfáltico modificado con caucho se podrá determinar mediante la elaboración de probetas, en la prensa de compactación giratoria, de mezcla asfáltica con diferentes contenidos de ligante, evaluándose el módulo resiliente o el módulo dinámico, según se escoja, y la compacidad; entendiéndose como compacidad a relación entre el volumen real del granular más el ligante respecto al volumen aparente de la mezcla.

Los ensayos en la prensa de compactación giratoria permiten prever con una buena precisión la compacidad que se obtendrá en obra, con base en la compacidad obtenida en un número de giros igual a diez (10) veces el espesor de aplicación expresado en centímetros.

Para el diseño de la mezcla asfáltica se escogerá el contenido óptimo de asfalto modificado con GCR de la mezcla que cumpla con el valor de máxima velocidad de deformación e el intervalo de 105 a 120 min para el ensayo de ahuellamiento (INV E -756), el cual deberá ser de 20mm/min y que a su vez tenga una Compacidad mínima de noventa y siete por ciento (97 %)., la resistencia conservada luego de inmersión (INV E-725) mayor a 75%.

#### 560.5 EQUIPO

Para la producción de asfalto modificado con GCR se deberá contar con el siguiente equipo:

- Una tolva para el almacenamiento del GCR, debidamente acondicionada para conservarlo libre de humedad y contaminantes nocivos.
- Un tanque de reacción capaz de calentar y sostener la temperatura requerida del cemento asfáltico para la reacción con el GCR. El sistema de mezclado deberá ser capaz de variar la velocidad de agitación, y garantizará la homogeneidad de la mezcla asfalto-caucho en todo el tanque evitando zonas donde el material no esté en agitación constante. Los alimentadores del cemento asfáltico y del GCR deberán estar equipados con sistemas que garanticen la proporción adecuada, en peso, de cada material en el tiempo indicado. Así mismo deberá contar con un dispositivo especial que permita tomar muestras de la mezcla asfalto-caucho en la parte superior y fondo del tanque.
- Un tanque de almacenamiento capaz de mantener la mezcla asfalto-caucho en agitación constante y a la temperatura de almacenamiento establecida. Esta unidad deberá estar equipada con un equipo de control y registro de temperatura.
- La planta para la elaboración de la mezcla asfáltica con un asfalto modificado con GCR deberá estar equipada con tuberías y bombas adecuadas para trabajar con un

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> <small>Instituto</small> <b>Desarrollo Urbano</b>
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

asfalto modificado, además deberá cumplir con lo especificado en el numeral 510.4 de la Sección 510 de estas especificaciones.

## 560.6 REQUERIMIENTOS DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

### 560.6.1 Fase de experimentación

Sobre el particular, rige todo lo estipulado para mezclas asfálticas en caliente, en la sección 510-10 de estas especificaciones. Esta fase adquiere, en este tipo de mezclas, mayor relevancia, por lo que deberá ser estudiada de manera más estricta.

### 560.6.2 Fabricación de la mezcla

La elaboración de mezcla asfáltica con un asfalto modificado con GCR será igual a la estipulada para un asfalto modificado con polímeros. La temperatura de mezclado de los agregados y el asfalto-caucho será la que indique la curva viscosidad-temperatura del asfalto modificado con GCR.

### 560.6.3 Suministro, extensión y compactación

Los trabajos de colocación, compactación y control de las mezclas asfálticas con asfalto modificado con GCR serán los mismos empleados para mezclas asfálticas en caliente, de acuerdo con lo establecido en la Sección 510-10 de estas especificaciones.

La compactación de la mezcla asfáltica con asfalto modificado con GCR deberá iniciarse inmediatamente después de su extensión, a la temperatura más alta posible, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos en la mezcla. No se deberá usar compactador de neumáticos para evitar que la mezcla se adhiera a estos, y deberá compactarse hasta que la temperatura en la mezcla asfáltica esté por debajo de sesenta grados Celsius (60° C). La compactación se hará con el equipo adecuado que permita alcanzar los niveles de densidad especificados en la Sección 510-10 de estas especificaciones, y se seleccionará de tal forma que este no fracture el agregado y/o desplace la mezcla, y que tenga la capacidad de cambiar de dirección con suavidad sobre la mezcla ya compactada.

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

## 560.7 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

### 560.7.1 Control de calidad de la mezcla

Para el control de calidad de la mezcla asfáltica con asfalto modificado con GCR, se compactarán probetas con 75 golpes por cara, dos (2) por muestra y con un mínimo de dos (2) muestras por lote de la mezcla elaborada, para verificar en el laboratorio su resistencia conservada luego de inmersión y el módulo resiliente o el módulo dinámico, si el diseño así lo contempla. Si se llegase a seguir el diseño alternativo para la mezcla asfáltica presentado en el numeral 560.4.3, el control de calidad de la mezcla asfáltica se realizará sobre probetas elaboradas en la prensa de compactación giratoria.

### 560.7.2 Comprobación de la adhesividad

En todos los casos, se deberá comprobar la adhesividad entre el agregado pétreo y el ligante asfáltico modificado con GCR, caracterizando la mezcla con el contenido óptimo de ligante de acuerdo con el ensayo de tracción indirecta descrito en la norma de ensayo INV E-725-07, para verificar su sensibilidad al agua. La resistencia promedio a tracción indirecta de las probetas sometidas a curado húmedo deberá ser, cuando menos, setenta y cinco por ciento (75 %) del valor promedio alcanzado por las probetas curadas en condición seca. Si no se alcanza este valor, se deberá incrementar la adhesividad empleando un aditivo mejorador de adherencia apropiado y/o un llenante mineral especial.

### 560.7.3 Módulo Resiliente

Para el recibo de los trabajos, aplica lo indicado en la sección 510-11 Mezclas Asfálticas en Caliente Densas, Semidensas y Gruesas de las presentes Especificaciones, en lo correspondiente a control de densidad, contenido de ligante y espesor.

Las Tolerancias para las curvas granulométricas deberán ser las indicadas en la tabla 560.5.

<b>SECCIÓN:</b> 560-11	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:</b> MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON ASFALTOS MODIFICADOS CON CAUCHO	<b>VERSIÓN</b> 1.0	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Instituto Desarrollo Urbano
<b>PROCESO</b> GESTIÓN ESTRATÉGICA	<b>ACTO ADMINISTRATIVO:</b>		

**Tabla 560.5**  
**Tolerancias para las curvas granulométricas**

<b>TAMIZ</b>	<b>TOLERANCIA EN PUNTOS DE % SOBRE EL PESO SECO DE LOS AGREGADOS</b>
4.75 mm (No.4) y mayores	± 4%
2.00 mm (No.10) 425 µm (No.40) 180 µm (No.80)	± 3%
75 µm (No.200)	± 1%

### 560.8 MEDIDA

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cúbico (0.1 m<sup>3</sup>), de mezcla asfáltica con asfalto modificado con GCR, suministrada y compactada en obra a satisfacción del interventor, de acuerdo a lo exigido en esta especificación. Cuando el cómputo de la fracción centesimal de la obra aceptada resulte igual o superior a cinco centésimas de metro cúbico ( $\geq 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cúbico ( $< 0.05$  m<sup>3</sup>) la aproximación se realizará por defecto.

El volumen se determinará multiplicando la superficie en donde el Interventor haya autorizado el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado y aceptado la mezcla. No se medirá ningún volumen por fuera de estos límites.

### 560.9 FORMA DE PAGO

El pago de las mezclas asfálticas con asfalto modificado con GCR se hará al precio unitario del contrato, por metro cúbico compacto (m<sup>3</sup>), para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente especificación. El precio unitario deberá incluir todos los costos correspondientes a administración, imprevistos y utilidades del constructor.

El precio unitario deberá incluir los costos de producción del asfalto modificado con GCR y los costos de fabricación de la mezclas asfáltica.

### 560.10 ÍTEM DE PAGO

**560.1** Mezcla asfáltica con asfalto modificado con GCR                      Metro cúbico (m<sup>3</sup>)

#### **560.E** Ensayos especiales para mezclas asfálticas en caliente

**560.E.1** Módulo Dinámico (por punto)    Unidad

**560.E.2** Ley de Fatiga (4 puntos)    Unidad