


CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Control de Revisiones


Versión	Revisión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
4	1	2019-12-19	Generada a partir de la sección 503-11 de las IDU ET-2011 versión 3.0. A partir de la Resolución 10910 de 2019 se adoptan las especificaciones ET-IC-01 “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO EN BOGOTÁ D.C.”	9

El documento original ha sido aprobado mediante el SID (Sistema Información Documentada del IDU). La autenticidad puede ser verificada a través del código



Participaron en la elaboración¹	Gabriel Alejandro Vargas Yaver, OAP / Ivan Alberto Caamano Murillo, DTE / Jairo Alexander Ibarra Trujillo, DTE / Jose Alberto Prieto Hernandez, DTE / Nattalia Angelica Romero Hermosilla, DTE / Oscar Mauricio Velasquez Bobadilla, DTE / Roberto Carlos Aleman Lopez, OAP / Stefania Olivera Rios, DTE / Vicente Edilson Leal Moreno, DTE / Yuly Caterin Diaz Jimenez, DTE /
Validado por	Isauro Cabrera Vega, OAP Validado el 2019-12-16
Revisado por	Joanny Camelo Yepez, DTE Revisado el 2019-12-16
Aprobado por	Diana Maria Ramirez Morales, SGDU Aprobado el 2019-12-19


¹El alcance de participación en la elaboración de este documento corresponde a las funciones del área que representa.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-C-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS

CONTENIDO

		Pág.
720.1	ALCANCE	3
720.2	MATERIALES	3
720.3	EQUIPO	3
720.4	REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	4
720.5	CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS	7
720.6	MEDIDA	8
720.7	FORMA DE PAGO	8
720.8	ÍTEM DE PAGO	9

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

720.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance la conformación (ruteo) y limpieza de grietas y fisuras lineales aisladas en los pavimentos asfálticos, y su sellado empleando un ligante asfáltico. Esta técnica de conservación tiene como principal objetivo impedir el acceso del agua producto de la precipitación a las capas subyacentes del pavimento.

Esta actividad de obra aplica a pavimentos con fisuras aisladas de tipo funcional o levemente ramificadas, y no aplica al sello de aquellas áreas donde las grietas se encuentran formando bloques interconectados como las de tipo piel de cocodrilo (falla estructural), motivadas en la fatiga de las capas de pavimento.

720.2 MATERIALES

El sello de fisuras se puede realizar con una emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura media o rápida, o con un material compuesto elástico y adhesivo aplicado en caliente, los cuales deben cumplir con lo especificado en la Tabla 203.1 de la Especificación 203 de estas especificaciones, o con lo definido en la ASTM D6690, respectivamente. El ligante asfáltico se debe emplear en forma líquida, de manera que entre de forma correcta en las fisuras del pavimento.

720.3 EQUIPO

El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

- Compresor.
- Ruteadora.
- Fusor asfáltico.
- Lanzas de aire comprimido caliente.
- Aplicador del sellante.


Adicionalmente, se debe dar cumplimiento a todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.4.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones, además de lo que se indica a continuación.

720.3.1 Compresor

El compresor debe tener trampas capaces mantener el aire comprimido libre de agua y aceite, y debe producir una corriente continua de aire limpio y seco a una presión no inferior a seiscientos kilopascales (600 kPa), y en un volumen no menor de cuatro y medio metros cúbicos por minuto (4.5 m³/min).

720.3.2 Ruteadora

La ruteadora es un equipo mecánico para la conformación de las grietas, el cual debe ser de cuchillas múltiples rotatorias de carburo montadas alrededor de un volante, sostenidas en su lugar por pasadores de acero endurecido. El equipo debe ser capaz de producir el contorno especificado de manera fácil y en una sola pasada, y debe ser accionado por un motor de, cuando menos, quince kilovatios (15 kW) de potencia.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

720.3.3 Fusor asfáltico para el calentamiento del producto sellante

Para el desarrollo de esta actividad es necesario contar con un equipo para mantener los sellantes líquidos con la viscosidad adecuada de colocación, y garantizar la adherencia en las caras de la grieta o fisura que se quiere sellar. Si el sellante utilizado es líquido y no necesita dispositivos de calentamiento, el Contratista de Obra debe presentar el equipo y protocolo de utilización para la aprobación por el Interventor, previo análisis del tramo experimental.

Debe ser de doble fondo, y el espacio entre los dos fondos debe estar lleno de aceite para la transferencia de calor, de manera de impedir que la llama entre en contacto directo con el recipiente que contiene el producto sellante. El aceite debe tener un punto de inflamación no menor de doscientos ochenta grados Celsius (280 °C). El fusor debe disponer de un dispositivo de control automático de temperatura, y un equipo de agitación que prevenga variaciones localizadas de la temperatura del sellante. Debe, además, estar dotada de dos (2) termómetros para controlar la temperatura del sellante y la del aceite; además, debe estar montada sobre llantas neumáticas y tener una placa metálica bajo el fogón, para proteger el pavimento.

720.3.4 Lanzas de aire

Las lanzas de aire comprimido deben ser capaces de suministrar una corriente continua de aire a alta presión, a una temperatura de mil grados Celsius (1000 °C), y a una velocidad de descarga de mil metros por segundo (1000 m/s), sin llama en el orificio de salida.

720.3.5 Aplicador del sellante

El equipo de aplicación del producto sellante debe trabajar a presión y tener la capacidad suficiente para inyectar en flujo continuo el volumen requerido de sellante, hasta la profundidad adecuada. Debe estar equipado con una boquilla, cuya forma se ajuste dentro de las grietas por sellar, y debe disponer de un termómetro para verificar la temperatura de aplicación.

720.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS


720.4.1 Tramo experimental

Al respecto aplica todo lo indicado en el numeral 600.5.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

El tramo experimental se debe realizar de acuerdo con el protocolo de aplicación hasta la verificación del proceso de curado.

720.4.2 Materiales

Sobre el particular, rige todo lo que resulte pertinente Especificación 102 de estas especificaciones.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

720.4.3 Preparación de las fisuras o grietas

Con el compresor se debe limpiar muy bien la superficie de la fisura o grieta por reparar, para garantizar la eliminación de polvo y humedad.

Se recomienda demarcar las fisuras que se van a sellar, con tiza especial para pavimento. En la Tabla 720. 1 se presenta la clasificación del tipo de daño a reparar con sellantes bituminosos, y el uso o no de ruteadora.

Tabla 720. 1
Clasificación de daños para reparar con ligantes bituminosos

Tipo de Daño	Ancho en mm	Tratamiento con Ruteadora
Fisura	≤ 6 mm	No (Nota 1)
Grieta	6 - 20 mm	Si
Grieta	> 20 mm	No (Nota 2)

- (1) No requieren conformación; basta con la limpieza y aplicación del sellante líquido, a menos que el Interventor considere que se debe ampliar la fisura y rutearla para aplicar el sello.
- (2) No requieren conformación; deben ser limpiadas de todo material suelto y extraño en una profundidad, cuando menos, igual a su ancho.

La ruteadora debe exhibir, en todo momento, la capacidad de conformar el depósito de diseño en una sola pasada. El Contratista de Obra debe cambiar las cortadoras siempre que se presente alguna evidencia de que la configuración especificada para el depósito del sello no se está logrando de manera expedita en una sola pasada.


La operación debe ser correcta, con el fin de cortar las paredes débiles y oxidadas de la grieta, dejando el pavimento con la resistencia necesaria para asegurar la adhesión del sello a largo plazo, y creando el depósito de dimensiones adecuadas que permita colocar suficiente cantidad de sello.

El depósito debe presentar paredes verticales y un perfil horizontal uniforme, y debe ser limpiado con aire comprimido para remover partículas de polvo, materiales sueltos y humedad que impidan la adhesión del producto sellante.

Antes de aplicar el sellante, los bordes expuestos de la fisura, depósito o grieta, deben ser tratados con la lanza de aire comprimido caliente hasta que éstos se encuentren completamente secos y ligeramente oscurecidos.

Siempre que en el interior de una grieta se encuentren atrapados materiales incompresibles, ellos se deben remover cuidadosamente.

Por ningún motivo se debe permitir el empleo de barras, cinceles o equipos neumáticos de percusión que puedan afectar la mezcla asfáltica, como tampoco solventes que puedan disolver el asfalto o degradar o transportar los elementos contaminantes hacia el fondo de la grieta, e impedir la adecuada adherencia del material sellante.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Antes de proceder al sellado, todo material suelto que quede en la superficie del pavimento, como resultado de las operaciones de conformación o de limpieza de las grietas, debe ser removido mediante barrido o soplado con aire comprimido.

720.4.4 Aplicación de los sellantes

El material sellante debe ser colocado dentro de la fisura, depósito o grieta, en un término no mayor de dos minutos (2 min) desde que la lanza de aire caliente haya pasado por los bordes expuestos. Este tiempo es crítico y, por lo tanto, entre más breve sea, la calidad del trabajo ejecutado debe ser mejor.

El sellante debe ser calentado y aplicado dentro de los intervalos de temperatura especificados, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. La temperatura del sellante debe ser tal que le permita fluir libremente a través de la fisura, depósito o grieta. El sellado no puede comenzar mientras no se haya determinado que el producto ha alcanzado la temperatura correcta de colocación. El sellante se debe aplicar desde el fondo de la grieta hacia la superficie. El Contratista de Obra debe asegurar que no queden escurrimientos de ligante sobre la carpeta asfáltica, quedando ésta a satisfacción del Interventor.

La operación de sellado debe ser limpia, rellenando únicamente las áreas requeridas, sin dejar manchas en el pavimento fuera de la grieta, evitando derrames y pérdidas de material.

Ningún sellante que se haya calentado en exceso de diez grados Celsius (10 °C), o más, por encima de la temperatura de calentamiento especificada por el fabricante, puede ser empleado.


Toda cantidad de sellante aplicada en exceso debe ser removida inmediatamente se termine la aplicación, utilizando elementos enrasadores provistos de allanadores de caucho o de neopreno. El Contratista de Obra debe tomar las medidas necesarias para evitar que las obras cercanas al sitio de irrigación se manchen; para ello debe contar con protección y distribuidor manual, sólo para las zonas de protección o difícil acceso del irrigador.

Una vez concluido el sellado, la superficie de rodamiento debe presentar una textura uniforme, sin rebordes que impidan el libre escurrimiento del agua superficial sobre la carpeta.

Se debe revisar al inicio de cada jornada el estado general de la salida del aplicador de ligante, para garantizar un caudal constante. Al final de la jornada todos los dispositivos deben quedar limpios para evitar taponamientos en las boquillas.

720.4.5 Acabado

Una vez terminado el sellado de fisuras y grietas, y después del curado, se puede dar paso al tránsito, con el fin de realizar observación de la zona intervenida, la cual no debe presentar corrimientos del sello, levantamiento, desprendimientos, contracciones o flujos excesivos. Los derrames laterales están prohibidos en las zonas aledañas a la aplicación del sello; además, los vehículos no deben tener interferencia o percibir escalonamientos o resaltos por causa de las zonas selladas.

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

720.4.6 Apertura al tránsito

La apertura al tránsito se puede realizar una vez seque el sellante aplicado, y de acuerdo con las condiciones de calidad del fabricante para garantizar que no existan desprendimientos, marcas de las llantas de los vehículos o contaminación del sellante utilizado. El Contratista de Obra debe entregar al Interventor las especificaciones técnicas del producto utilizado, y antes de su aplicación se debe realizar un tramo de prueba para verificar tiempos de secado y apertura al tránsito.

720.4.7 Limitaciones en la ejecución

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.14 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

720.4.8 Aspectos ambientales

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.16 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

720.4.9 Conservación de la obra ejecutada

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.17 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

720.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

720.5.1 Controles generales

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 720.2 de la presente Especificación. Adicionalmente se debe tener en cuenta todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.6.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones.


720.5.2 Controles específicos para el recibo y tolerancias

Las condiciones específicas para el recibo, y tolerancias, se describen en el numeral 600.6.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones. Adicionalmente, se debe tener en cuenta lo siguiente.

320.1.2.1 Calidad del ligante asfáltico

Las condiciones para el recibo y tolerancias de la emulsión asfáltica modificada con polímero se describen en el numeral 600.6.2.1.3 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

Para el caso material compuesto elástico y adhesivo aplicado en caliente, el Contratista de Obra debe entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante en el que se muestre el cumplimiento de los requerimientos de la ASTM D6690. Dicha certificación no evita, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Contratista de Obra e Interventor, ni implica necesariamente la

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

aceptación de la entrega. De todas maneras, el Interventor se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de este material que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante.

320.1.2.1.1 Control de calidad del producto terminado

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre el producto terminado, indicadas en la Tabla 720. 2. Además, debe cumplir con los lineamientos establecidos en los numerales de aseguramiento de la calidad de la Especificación 102 de estas especificaciones.

Tabla 720. 2
Ensayos mínimos de verificación sobre la mezcla asfáltica

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Textura (Nota 1)	INV E-791-13	4 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	≥ 1.20 mm	≥ 1.00 · T_m

NA No aplica.

(1) La variación de cada ensayo para determinar la profundidad de textura T_i se debe evaluar respecto a la profundidad de textura promedio T_m .

El Interventor se debe abstener de aceptar áreas mal selladas donde la dosificación media de sellante difiera de la determinada en el tramo experimental. El Interventor debe determinar las medidas por adoptar cuando se presenten estos incumplimientos.

Los costos de todos los materiales, equipos y operaciones requeridos para la corrección de defectos o excesos en el riego de sellante deben ser asumidos por el Contratista de Obra.

720.6 MEDIDA


La unidad de medida es el metro lineal (m), aproximado al entero, de fisura o grieta sellada, para cualquier ancho y profundidad de ella, en acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor.

720.7 FORMA DE PAGO

El pago se debe realizar al respectivo precio unitario del contrato, para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Especificación y aprobada por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos relacionados con el uso de los equipos para ejecutar la actividad de sellado de fisuras o grietas, así como la conformación (ruteo), limpieza y calentamiento de las grietas; al igual que los de adquisición, suministro en el sitio, calentamiento y aplicación del producto sellante en el sitio de colocación final.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas las actividades relacionadas con la limpieza previa que requiera la fisura, la reparación a satisfacción de todos los elementos que hayan sido afectados

CÓDIGO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C.	VERSIÓN	 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Instituto Desarrollo Urbano
ET-IC-01		4	
Especificación	EMAR	Revisión	
720-18	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

por la ejecución de los trabajos, y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de la actividad de sellado de fisuras o grietas, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación.

720.8 ÍTEM DE PAGO

720.8.1	Sello de fisura con emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura rápida	Metro lineal (m)
720.8.2	Sello de fisura con emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura media	Metro lineal (m)
720.8.3	Sello de fisura con material compuesto aplicado en caliente	Metro lineal (m)