


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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO			
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Control de Revisiones


Versión	Revisión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
4	1	2019-12-19	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. Generada a partir de la sección 550-11 de las IDU ET-2011 versión 3.0	14

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	Ivan Alberto Caamano Murillo, DTE / Jairo Alexander Ibarra Trujillo, DTE / Jose Alberto Prieto Hernandez, DTE / Julieth Viviana Monroy Rodriguez, OAP / Nattalia Angelica Romero Hermosilla, DTE / Nestor Fabian Gomez Carvajal, OAP / 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 2019-12-18
Revisado por	Joanny Camelo Yepez, DTE Revisado el 2019-12-18
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 representan

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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA

CONTENIDO

		Pág.
629.1	ALCANCE	3
629.2	MATERIALES	3
629.3	DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO	6
629.4	EQUIPO	7
629.5	REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	8
629.6	CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS	11
629.7	MEDIDA	14
629.8	FORMA DE PAGO	14
629.9	ÍTEMS DE PAGO	14

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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

629.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica de tipo abierto, preparada y colocada en frío, la cual se emplea en la construcción de capas de rodadura o intermedia, y bacheos, de acuerdo con esta Especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos.

Esta Especificación cubre las mezclas asfálticas en frío de tipo abierta (MAF), diferenciadas por su granulometría y campo de aplicación como se define más adelante, la cual se puede producir en planta o en el sitio, según se indique en los documentos del proyecto.

Sobre el particular, rige todo lo que resulte pertinente en el numeral 600.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.2 MATERIALES

En adición a lo descrito en el numeral 600.2 de la Especificación 600, se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.

629.2.1 Agregados pétreos

En adición a lo descrito en el numeral 600.2.1 de la Especificación 600, los agregados pétreos deben cumplir los requisitos de calidad indicados a continuación.


629.2.1.1 Agregado grueso

El agregado grueso debe satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 629.1 Cuando la fórmula de trabajo exija la mezcla de dos (2) o más agregados gruesos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados en la Tabla 629.1 se deben satisfacer para el conjunto de la mezcla. Adicional a esto, se debe tener en cuenta las demás consideraciones indicadas en el numeral 600.2.1.1.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

Durante la etapa de investigación preliminar, y al menos una (1) vez a la semana durante la etapa de producción, se debe efectuar la prueba de adhesividad según la norma de ensayo INV E-757-13.

Tabla 629.1
Requisitos del agregado grueso para mezclas asfálticas en frío

Ensayo		Norma de Ensayo	Requisitos por Categoría de Tránsito		
			T1	T2	T3
Dureza					
Desgaste Los Ángeles	En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV E-218-13	30	30	25
Micro Deval, % máximo		INV E-238-13	25	25	20
10% de finos	Valor en seco, kN mínimo	INV E-224-13	75	75	110

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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO			
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			


Ensayo	Norma de Ensayo	Requisitos por Categoría de Tránsito			
		T1	T2	T3	
Relación húmedo/seco, % mínimo		75	75	75	
Limpieza					
Impurezas en agregado grueso, % máximo	INV E-237-13	0.5	0.5	0.5	
Geometría de las Partículas					
Partículas fracturadas mecánicamente, % mínimo	- 1 cara - 2 caras	INVE-227-13	75	75	90
			50	60	75
Partículas Planas y Alargadas, relación 1:5, máximo (%)	INV E-240-13	10	10	10	
Resistencia al Pulimento					
Coefficiente de pulimento acelerado para capas de rodadura, valor mínimo	INV E-232-13	0.40	0.45	0.50	
Adhesividad					
Cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia de agua hirviendo, %	INV E-757-13	reportar			

629.2.1.2 Agregado fino

El agregado fino debe satisfacer los requisitos de calidad indicados en la Tabla 629.2 Cuando la fórmula de trabajo exija la mezcla de dos (2) o más agregados finos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados en la Tabla 629.2 deben ser satisfechos para el conjunto de la mezcla. Adicional a esto, se debe tener en cuenta las demás consideraciones indicadas en el numeral 600.2.1.1.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

Tabla 629.2
Requisitos del agregado fino para mezclas asfálticas en frío

Ensayo	Norma de Ensayo	Requisitos por Categoría de Tránsito		
		T1	T2	T3
Contenido de Arena Natural				
Proporción máxima de arena natural , en peso	-	50	35	25
Geometría de las Partículas				
Angularidad del agregado fino, % mínimo	INV E-239-13	45	45	45
Adhesividad				
Adhesividad del ligante asfáltico a los agregados (método Riedel-Weber), mínimo	INV E-774-13	4	4	4

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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO			
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

629.2.1.3 Agregados combinados

629.2.1.3.1 Granulometría

La mezcla de los agregados grueso y fino se debe ajustar, en cuanto a su granulometría, a las exigencias que se presentan en la Tabla 629.3 Las determinaciones se deben efectuar de acuerdo con la norma de ensayo INV E-213-13.

Tabla 629.3
Granulometría de agregados combinados para mezclas asfálticas en frío

Tipo de Mezcla	Tamiz (mm / U.S. Standard)								
	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36	0.075	
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 8	No. 200	
% Pasa									
MAF19			100	70-95	-	10-30	0-10	0-2	
MAF25		100	70-95	-	20-45	0-20	0-10	0-2	
MAF38	100	70-95	-	25-55	-	0-15	0-5	0-2	
Tolerancias	± 4.0						± 3.0		

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente Especificación, el material que produzca el Contratista de Obra debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.

Los documentos del proyecto deben indicar cuál debe ser la granulometría por aplicar en cada caso específico, dependiendo del tipo de capa y su espesor y siguiendo los criterios de la Tabla 629.4.

Tabla 629.4
Tipo de mezcla en función de la ubicación y el espesor de la capa

Tipo de Capa	Espesor Compacto (mm)	Tipo de Mezcla
Rodadura	≤ 40	MAF19
Intermedia	40 – 75	MAF25
	≥ 75	MAF38
Bacheo	≥ 75	MAF38

629.2.1.3.2 Proporción de finos y Actividad

El contenido de materia orgánica se debe determinar sobre el agregado finalmente obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones, incluido el llenante mineral, y debe cumplir los requisitos que se exigen en la Tabla 629.5 Debido a su bajo contenido de finos, en las mezclas calientes de tipo abierto no es necesario determinar la plasticidad de la fracción fina, la proporción de finos, y la Actividad del agregado combinado, salvo que el Interventor lo considere necesario.


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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Tabla 629.5
Requisitos para el agregado combinado

Ensayo	Norma de Ensayo	Requisitos por Categoría de Tránsito		
		T1	T2	T3
Limpieza				
Contenido de materia orgánica, % máximo	INV E-121-13	0	0	0

629.2.2 Ligante asfáltico

El ligante asfáltico para elaborar la mezcla asfáltica en frío tipo abierta debe ser una emulsión asfáltica catiónica de rotura media, de los tipos CRM, compatible con los agregados pétreos, la cual debe cumplir con lo especificado en la tabla 202.1 de la Especificación 202 de estas especificaciones. Si se requiere una emulsión de diferentes características, ella debe ser objeto de una Especificación particular.

629.2.3 Aditivos mejoradores de adherencia entre agregados y el ligante


Cuando se requieran, deben ser propuestos por el Contratista de Obra, y su tipo y dosificación deben asegurar el cumplimiento del requisito de resistencia conservada de la mezcla que se indica en el numeral 629.3.2 de esta Especificación. Así mismo, el Contratista de Obra debe garantizar que su incorporación no debe producir ningún efecto nocivo a los agregados, al ligante asfáltico o a la mezcla. Cualquier efecto adverso en el comportamiento del pavimento que se derive del empleo del aditivo debe ser de responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra, quien debe efectuar todas las reparaciones que requiera la mezcla compactada, de acuerdo con las instrucciones del Interventor o del Instituto de Desarrollo Urbano.

629.3 DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

En adición a lo descrito en el numeral 600.3 de la Especificación 600, se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.

629.3.1 Diseño de las mezclas asfálticas

El diseño básico de las mezclas asfálticas en frío objeto de esta Especificación se debe efectuar fijando los contenidos de ligante a la vista de los materiales por emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos. Se hace, ante todo, una determinación del contenido óptimo teórico del ligante utilizando métodos basados en la superficie específica de los agregados. Posteriormente, con proporciones variables de ligante por encima y por debajo de este óptimo teórico, se deben elaborar mezclas para someterlas al ensayo de cubrimiento y desplazamiento (norma INV E-769-13), cuyos resultados deben permitir definir la proporción de emulsión en relación al peso de los agregados secos. En todo caso, el porcentaje de vacíos con aire debe ser siempre mayor o igual a diez por ciento (10%).

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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO			
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

629.3.2 Comprobación del diseño

El diseño de la mezcla debe ser comprobado con base en los criterios establecidos en la Tabla 629.6, adicional a lo indicado en el numeral 600.3.4 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

Tabla 629.6
Criterios de comprobación del diseño volumétrico de la mezcla asfáltica

Característica	Norma de Ensayo	Categoría de Tránsito		
		T1	T2	T3
Adherencia, % mínimo (Nota 1)	INV E-725-13	80		
Módulo Resiliente (Nota 2)	INV E-749-13	(Nota 3)		Reportar (Nota 4)
Ley de fatiga (ϵ_6), (Nota 2)	INV E-784-13 INV E-808-13	NA	(Nota 5)	

NA No Aplica.

- (1) Resistencia conservada en ensayo de tracción indirecta.
- (2) Este ensayo es opcional según lo establecido en los documentos del contrato.
- (3) Los documentos del contrato pueden establecer la necesidad de efectuar ensayos de módulo resiliente, y fijar valores mínimos o máximos para ellas; en este caso, se deben utilizar equivalencias internacionalmente comprobadas entre los resultados de los ensayos.
- (4) El valor promedio del módulo resiliente de las probetas ensayadas a 20 °C y 10 Hz debe ser, como mínimo, el valor establecido en los documentos del contrato.
- (5) La determinación de la ley de fatiga se realiza para mezclas para capas de rodadura e intermedia. Los documentos del contrato pueden establecer los parámetros de la ley de fatiga que deben cumplir las mezclas asfálticas.

629.4 EQUIPO

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


- Equipo de limpieza de la superficie.
- Equipo de transporte de la mezcla.
- Equipo para la extensión de la mezcla.
- Equipo de compactación.
- Equipo accesorio requerido para realizar todas las operaciones de cargue que necesite la ejecución de esta partida de trabajo.

Adicionalmente, se debe dar cumplimiento a todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.4.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones, además de lo que se indica a continuación.

629.4.1 Equipo accesorio

Como equipo accesorio se requiere, además, un esparcidor mecánico o volqueta desde el cual se pueda repartir arena manualmente sobre la superficie con ayuda de palas.

Adicionalmente se deben requerir elementos para limpieza, preferiblemente barredora o sopladora mecánica, siempre que las autoridades ambientales lo permitan. Así mismo, se requieren equipos para realizar todas las operaciones de cargue que necesite la ejecución de esta partida de trabajo, y

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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

herramientas menores para efectuar distribuciones, compactación y correcciones manuales localizadas durante la extensión de la mezcla.

En caso de que la mezcla se elabore en plantas ambulante, se debe disponer de vehículos adecuados para el suministro permanente de agregados y emulsión a las plantas.

629.5 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

629.5.1 Tramo experimental

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

629.5.2 Materiales

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

629.5.3 Preparación de la superficie existente

Al respecto aplica todo lo indicado en el numeral 600.5.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones; adicionalmente, si la colocación de la mezcla requiere riegos previos de imprimación o de liga, ellos se deben efectuar conforme lo establecen las especificaciones 610 y 611, respectivamente, de las presentes especificaciones.

629.5.4 Fabricación de la mezcla

Al respecto aplica todo lo indicado en el numeral 600.5.5 de la Especificación 600 de estas especificaciones.


629.5.5 Transporte de la mezcla

En adición a lo descrito en el numeral 600.5.6 de la Especificación 600 de estas especificaciones, y según aplique para la mezcla asfáltica en frío, se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.

Se deben tomar las precauciones necesarias durante el transporte de la mezcla para reducir al mínimo las pérdidas de los solventes volátiles de la emulsión, así como para prevenir la segregación de la mezcla.

629.5.6 Transferencia de la mezcla

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.8 de la Especificación 600 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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

629.5.7 Colocación y extensión de la mezcla

En adición a lo descrito en el numeral 600.5.9 de la Especificación 600 de estas especificaciones, se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.

La mezcla se debe colocar en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales y para conseguir la mayor continuidad de las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.

En el caso de que la mezcla se elabore y extienda con la planta ambulante, deben ser igualmente aplicables todas estas instrucciones.

No se debe permitir la extensión ni la compactación de la mezcla en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra, o cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a cinco grados Celsius (5 °C). En caso de que la mezcla sin compactar o compactada sea afectada por el agua lluvia y como resultado de ello se lave la emulsión, el Contratista de Obra debe, a sus expensas, retirar la mezcla afectada y reconstruir el sector afectado, a satisfacción del Interventor.

629.5.8 Compactación de la mezcla

En adición a lo descrito en el numeral 600.5.10 de la Especificación 600 de estas especificaciones, se debe tener en cuenta lo que se indica a continuación.


Si la extensión de la mezcla se ha realizado por franjas, al compactar una de ellas se debe ampliar la zona de compactación para que incluya al menos ciento cincuenta milímetros (150 mm) de la anterior.

La compactación se debe realizar de manera continua durante la jornada de trabajo, y se debe complementar con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar.

En los lugares inaccesibles a los equipos normales de compactación, el proceso se debe efectuar mediante máquinas de tamaño y diseño adecuado para la labor por realizar, previo el visto bueno del Interventor.

Normalmente, la compactación comienza con una sola pasada del rodillo vibratorio liso con el fin de obtener la adecuada orientación del agregado. A continuación, se extiende una capa de arena, a razón de unos cuatro kilogramos por metro cuadrado (4 kg/m²), con el fin de eliminar la consistencia viscosa de la mezcla y, posteriormente, se debe pasar el rodillo neumático el número de veces definido en la fase de experimentación, con el fin de que la mezcla alcance un grado de firmeza satisfactorio para el Interventor.

Cuando la mezcla tenga por objeto servir como capa de rodadura, la textura del pavimento terminado debe ser uniforme y permitir una adecuada adherencia con las llantas de los vehículos en condición de superficie húmeda.

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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

629.5.9 Juntas de trabajo

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.11 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.5.10 Mezcla asfáltica sobre puentes y viaductos

Las losas de los puentes se pueden pavimentar con una mezcla asfáltica fría de tipo abierta, de la calidad exigida para la capa de rodadura, previa aplicación del riego de liga mencionado en el numeral 629.5.3 de esta Especificación.

Al respecto, aplica lo indicado en el numeral 600.5.12 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.5.11 Almacenamiento de mezclas abiertas en frío

Cuando la mezcla no se vaya a emplear inmediatamente después de su fabricación, se debe acopiar en un lugar apropiado, donde quede protegida contra la acción de lluvias que puedan lavar la película de ligante. Los acopios se deben realizar por capas de poca altura para evitar la segregación, y con una disposición adecuada para prevenir su contaminación.

Si el tiempo de almacenamiento es muy largo, y se formase una costra dura en la superficie del acopio, ésta costra se debe retirar completamente y descartar en el momento en que se vaya a emplear la mezcla asfáltica.

629.5.12 Capas asfálticas para actividades de renivelación

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.13 de la Especificación 600 de estas especificaciones.


629.5.13 Apertura al tránsito

No se debe permitir el tránsito público hasta que la mezcla compactada pueda soportar el paso de los vehículos sin que se produzcan desplazamientos. Durante las primeras setenta y dos horas (72 h) a partir de la apertura, se debe limitar la velocidad a treinta kilómetros por hora (30 km/h) para impedir que sobre la capa se produzcan aceleraciones, frenadas o giros bruscos.

En los casos en que la mezcla abierta en frío se construya como capa intermedia, se puede abrir al tránsito con las mismas limitaciones mientras se construye la capa superior, la cual no se puede colocar hasta que la mezcla abierta se encuentre totalmente curada en cuanto a la eliminación del agua y del fluidificante de la emulsión.

629.5.14 Limitaciones en la ejecución

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.14 de la Especificación 600 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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

629.5.15 Aspectos ambientales

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.15 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.5.16 Conservación de la obra ejecutada

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

629.6 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

629.6.1 Controles generales

En caso de que la mezcla se elabore en sitio, el Interventor debe comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 629.2 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.

629.6.2 Controles específicos para el recibo y tolerancias

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.6.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones; adicionalmente, se deben tener en cuenta los controles que se presentan a continuación.

629.6.2.1 Control de producción de la mezcla


En caso de que la mezcla se elabore en planta, el Contratista de Obra debe entregar al Interventor el informe de sustentación del diseño de la mezcla elaborada en planta que entrega el productor de la misma, dónde se acredita su cumplimiento de acuerdo con la Especificación correspondiente; la mezcla debe cumplir con los controles de calidad indicados a continuación. Además, debe cumplir con los lineamientos establecidos en el numeral 600.6.2.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

En caso de que la mezcla se elabore en sitio, el Contratista de Obra debe realizar los controles de calidad sobre los materiales a utilizar indicados en el numeral 600.6.2.1 de la Especificación 600 de estas especificaciones, y entregar al Interventor el informe de la fórmula de trabajo de la mezcla asfáltica que va a fabricar, de acuerdo con lo indicado en el numeral 600.3.2 de la Especificación 600 de estas especificaciones. Adicionalmente, la mezcla debe cumplir con los controles de calidad indicados a continuación.

En todo caso, la mezcla asfáltica debe cumplir con los controles de calidad indicados a continuación.

629.6.2.1.1 Calidad de los agregados pétreos

Aplica lo indicado en el numeral 600.6.2.1.1 de la Especificación 600 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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

629.6.2.1.2 Calidad del ligante asfáltico

Aplica lo indicado en el numeral 600.6.2.1.4 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.6.2.1.3 Calidad del agua

Aplica lo indicado en el numeral 600.6.2.1.5 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.6.2.1.4 Calidad de los aditivos

Aplica lo indicado en el numeral 600.6.2.1.6 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.6.2.2 Control de la composición de la mezcla

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas de la calidad sobre la mezcla asfáltica elaborada, indicadas en la Tabla 629.7 Además, debe cumplir con los lineamientos establecidos en los numerales de aseguramiento de la calidad de la Especificación 102 de estas especificaciones.

Tabla 629.7
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
Composición					
Contenido de asfalto (Nota 1)	INVE-732-13	3 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	± 0.3%	± 0.5%
Granulometría	INVE-782-13	2 cada 800 m ²	1 cada 800 m ²	NA	(Nota 2)

- (1) La variación del promedio de los resultados para determinar el contenido asfalto se debe evaluar respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo, y el de cada ensayo individual respecto al valor promedio.
- (2) Las curvas obtenidas deben encontrarse dentro de los límites y tolerancias indicados en el numeral 629.2.1.3.1 de la presente Especificación.

Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se debe determinar la composición granulométrica de los agregados de acuerdo a lo indicado en la Tabla 629.7.

Igualmente, el Interventor debe inspeccionar el aspecto de la mezcla en cada vehículo de transporte, rechazándose todas las mezclas segregadas y heterogéneas.

629.6.2.3 Control de calidad de la mezcla

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la mezcla, indicadas en la Tabla 629.8, adicional a lo indicado en el numeral 600.6.2.3 de la Especificación 600 de estas especificaciones. Además, debe cumplir con los lineamientos establecidos en los numerales de aseguramiento de la calidad de la 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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO			
INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

Tabla 629.8
Ensayos mínimos de verificación sobre probetas de 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
Adherencia (Nota 1)	INV E-725-13	1 cada 800 m ²	1 cada 800 m ²	NA	Tabla 629.6
Deformación plástica	INV E-756-13	1 cada 4000 m ²	1 cada 4000 m ²	NA	Tabla 629.6
Módulo Resiliente	INV E-749-13	2 cada 4000 m ²	1 cada 4000 m ²	NA	Tabla 629.6
Ley de fatiga (Nota 2)	INV E-784-13 INV E-808-13	1 cada 4000 m ²	1 cada 4000 m ²	NA	Tabla 629.6

NA No Aplica.

- (1) Resistencia conservada en ensayo de tracción indirecta. Este ensayo se debe realizar cada vez que el Interventor lo considere conveniente.
- (2) La determinación de la ley de fatiga es opcional según lo establecido en los documentos del contrato.

629.6.2.4 Control de calidad de la capa terminada


El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la capa terminada, indicadas en la Tabla 629.9, adicional a lo indicado en el numeral 600.6.2.4 de la Especificación 600 de estas especificaciones. Además, debe cumplir con los lineamientos establecidos en los numerales de aseguramiento de la calidad de la Especificación 102 de estas especificaciones.

Tabla 629.9
Ensayos mínimos de verificación sobre la capa terminada

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación		
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual	
Vacíos con aire	INV E-736-13 INV E-799-13	5 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	NA	≥ 10%	
Espesor (Nota 1)	-	5 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	≥ 1.00 · e _d	≥ 0.90 · e _d	
Rugosidad (Nota 2)	ASTM E950 ASTM E1364 INV E 814-13	1 cada 100 ml	1 cada 100 ml	NA	Tabla 600.11	
Planicidad	Rodadura	INV E-793-13	20 cada 800 m ²	10 cada 800 m ²	NA	≤ 10 mm
	Intermedia				NA	≤ 15 mm
Textura	INV E-791-13	4 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	≥ 1.00 mm	≥ 0.80 mm	
Resistencia al deslizamiento (Nota 3)	Secciones no especiales	INV E-792-13	4 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	NA	≤ 0.55
	Secciones especiales				NA	≤ 0.60

NA No Aplica.

- (1) La variación del promedio de los resultados para determinar el espesor e_m, al igual que el de cada ensayo individual, se deben evaluar respecto al espesor de diseño e_d indicado en los documentos del proyecto.
- (2) Las medidas se deben hacer en cada uno de los carriles del pavimento construido, en tramos consecutivos de cien metros (100 m) por carril.

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	
629-18	MEZCLA ASFÁLTICA EN FRÍO ABIERTA	1	
PROCESO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO			

- (3) Se considera como sección especial a aquellas zonas sensibles al deslizamiento vehicular en condición de superficie húmeda, como curvas horizontales o zonas singulares incluida dentro del área de obra ejecutada (glorieta, intersección, zona de frenado, etc.).

629.7 MEDIDA

Aplica todo lo indicado en los numerales 600.7.2 y 600.7.3 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.8 FORMA DE PAGO

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.8.3 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

629.9 ÍTEMS DE PAGO

629.9.1 Mezcla asfáltica en frío abierta	Metro cúbico (m ³)
629.9.2 Mezcla asfáltica en frío abierta para bacheo y parcheo	Metro cúbico (m ³)

NOTAS:

- (1) Se debe elaborar un ítem de pago diferente para cada tipo de mezcla que forme parte del contrato.