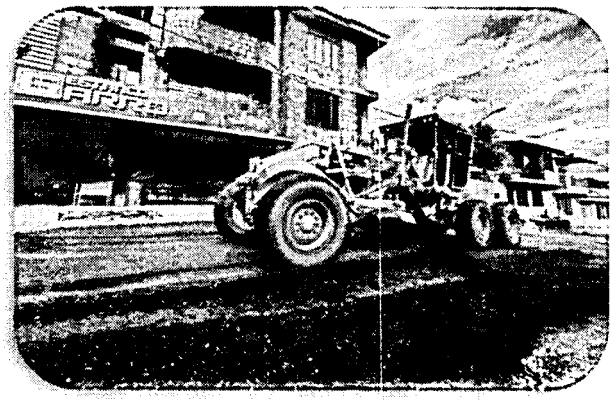
FICHA TÉCNICA



MEZCLA ASFÁLTICA NATURAL
(Artículo 442P – 17)

A. Descripción

Mezcla asfáltica natural (Tipo Man – 25 o Man-19), con agregados pétreos preparada y colocada en frio en el nivel de la estructura de la vía tipo rodadura de la capa superior para vías con un nivel de tránsito NT1.

B. Unidad de Medida

Metro cúbico (m3)

C. Uso

- Capa de rodadura
- Capa intermedia y de base
- Bacheo y parcheo
- Pavimentos sobre puentes

D. Componentes

- Agregado pétreos

Tabla 442P-8 Criterios Marshall del Instituto Norteamericano del Asfalto

CARACTERISTICAS	Mínimo	Promedio	Máximo
Grado de curado			
% solvente evaporado			
Para mantenimiento		25	
Para pavimentación		50	
Numero de golpes por capa		75	
% Vacíos en la mezcla	3	-	5
% Vacíos en los agregados (VAM)	Ver tabla 442-9		
Estabilidad lb. (25 °c)			
Para mantenimiento	500		
Para pavimentación	750		
Flujo 0.01" (25 °c)	8		16
Estabilidad residual			
Después de inmersión	75		
Durante 4 días a 25°C			

Los agregados pétreos de aporte utilizados deben estar exentos de materia orgánica o cualquier sustancia externa al material; deben cumplir los requisitos del numeral 400.2.1 del Articulo 400-13 del documento Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013 del Instituto Nacional de Vías – INVIAS.

La distribución granulométrica de los agregados pétreos que componen la mezcla asfáltica en su estado natural (tal como sale de la mina) debe tener un tamaño máximo de diecinueve milímetros (19 mm) (3/4") y únicamente se acepta si la mezcla asfáltica natural cumple con todos y cada uno de los requerimientos exigidos en la Tabla 442P – 8.

De igual manera, la estructura de los agregados pétreos resultante de la combinación de las distintas fracciones del material de aporte con la mezcla asfáltica natural seleccionada (granulometría combinada) para la construcción de la capa asfáltica, deben presentar una gradación que se ajuste a alguna de las franjas señaladas en la Tabla 442P –2 y no exceder sus límites. El análisis granulométrico se debe efectuar de acuerdo con la norma de ensayo INV E–213.

Tabla 442P-2 Franjas granulométricas de los agregados combinados para la construcción de capas asfálticas con una mezcla asfáltica natural

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm/ U.S Standard)								
	37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.36	0.300	0.075
	1½"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 8	(No. 50)	(No. 200)
	% PASA								
MAN-38	100	80-95	-	62-77	-	45-60	35-50	13-23	3-8
MAN-25	-	100	80-95	-	60-75	47-62	35-50	13-23	3-8
MAN-19	-	-	100	80-95	-	50-65	35-50	13-23	3-8
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	4%						3%		1%

Tabla 442P-4 Tipo de gradación por utilizar en función del tipo y espesor compacto de la capa

TIPO DE CAPA	ESPESOR COMPACTO (mm)	TIPO DE MEZCLA
Rodadura	50-75 40-50	MAN-25 MAN-19
Intermedia	≥ 50	MAN-25
Base	≥75	MAN-38

El tipo de gradación por emplear depende de la clase y espesor que vaya a tener la capa compactada y se define en los documentos del proyecto. Teniendo en cuenta que esta mezcla debe tener una distribución granulométrica densa, se recomienda seguir los criterios. establecidos en la Tabla 442P – 4

La mezcla asfáltica en su contenido de agregados pétreos no debe ser susceptible a cambios físicos ni dar origen a disoluciones cuando estos, entren en contacto con el agua, y puedan causar daños a la estructura del pavimento; por ende, deben cumplir los requisitos de calidad indicados en la Tabla 442P-3.

Tabla 442P-3 Requisitos de los agregados pétreos combinados para la construcción de capas asfálticas con una mezcla asfáltica natural

CARACTERÍSTICA	Norma de Ensayo INV	REQUISITO
Dureza, agregado grueso (G)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) - Capa de: rodadura / intermedia	E – 218-13	25 / 35
Coeficiente de pulimiento acelerado para rodadura, Mínimo	E – 232-13	0.45
Durabilidad (G)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, Máximo (%)	E-220-13	18
Limpieza, agregado grueso (F)		
Impurezas en agregado grueso, máximo (%)	E-237-13	0.5
Limpieza, gradación combinada (F)		
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125-13 y E-126-13	7
Equivalente de arena, mínimo (%) (Nota 1)	E-133-13	50
Valor de azul de metileno, máximo (Nota 1)	E-235-13	10
Geometría de las partículas, agregado grueso (F)		
Partículas planas y alargadas, relación 5:1, máximo (%)	E-240-13	10
Caras fracturadas, mínimo (%) - Una cara: rodadura / intermedia - Dos caras: rodadura / intermedia	E-227-13	75 / 60
Geometría de las partículas, agregado fino (F)		
Angularidad de la fracción fina, método A, mínimo (%) - Capa de: rodadura / intermedia	E-239-13	40 / 35
Adhesividad (G)		
Agregado grueso: Cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo (%)	E-757-13	Reportar
Agregado fino: adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método Riedel-Weber), índice mínimo	E - 774-13	4

- Ligante Asfaltico

Corresponderá al contenido de ligante asfáltico existente en la mezcla asfáltica natural. En caso de que sea necesario se podrá adicionar una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta, de los tipos CRL-1 o CRL-1h, que cumpla los requisitos de calidad establecidos en el Artículo 411-13 y que sea compatible con los agregados pétreos por emplear (Tabla 442P5) Art 442P-17

Tabla 442P-5 Caracteristicas que deben cumplir las emulsiones asfálticas catiónicas de rotura lenta

ENSAYOS SOBRE LA EMULSIÓN	NORMA DE ENSAYO INV	ROTURA LENTA			
		CRL - 1		CRL - 1h	
		Min.	Máx.	Min.	Máx.
Viscosidad					
Saybolt Furol a 25ºC, S	E-763-13	20	200	20	100
Saybolt Furol a 50ºC, S		-	-	-	-
Contenido de agua, %	E-761-13	-	43	-	43
Estabilidad durante almacenamiento (24 horas), %		-	1	-	1
Sedimentación a los 5 días, %	E-764-13		5		5
Destilación					
Contenido de asfalto residual, %		57	-	57	-
Contenido de aceite, %	E-762-13	-	-	-	-
Tamizado					
Retenido tamiz No. 20 (850 µm), %	E-765-13	-	0.10	-	0.10
Demulsibilidad, %	E-766-13	-	-	-	-
Rotura en ensayo de mezcla con cemento, %	E-770-13	-	-	-	2.0
Carga de partícula	E-767-13	Positiva		Positiva	
pH	E-768-13	-	6	-	6
Cubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento					
- Con agregado seco		-	-	-	-
- Con agregado seco y acción del agua	E-769-13	-	-	-	-
- Con agregado húmedo		-	-	-	-
- Con agregado húmedo y acción del agua		-	-	-	-
Ensayos sobre el residuo de destilación					
Penetración (25ºC, 100 gr, 5s), 0.1 mm				60	100
- ARD		60	100		
- ARB	E-706-13	100	250		
Ductilidad (25ºC, 5 cm / min), cm	E702-13	40	-	40	-
Solubilidad en tricocloroetileno, %	E-713-13	97.5	-	97.5	-

- Agua

Tabla 442P-6 Requisitos del agua no potable para la construcción de sub-base y base estabilizada con una mezcla asfáltica natural

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO ASTM	REQUISITO
pH	D 1293	5.5 – 8.0
Contenido de sulfatos, expresado como $SO_4^=$, g/l máximo	D516	1.0

El agua que se requiera debe ser limpia y libre de materia orgánica, álcalis y otras sustancias perjudiciales. Puede ser agua potable; si no lo es, debe cumplir los requisitos que se indican en la Tabla 442P – 6

- Diseño de la Mezcla y Obtención de la Formula de trabajo

Las mezclas asfálticas naturales podrán utilizarse tal como sale de la mina sin necesidad de adicionar un agregado pétreo de aporte y/o un ligante asfáltico, siempre y cuando cumpla con todos los requerimientos exigidos en la Tabla 442P-8. En caso de que la mezcla asfáltica natural no cumpla con algunos de los requerimientos exigidos en la Tabla 442P8, se recomienda evaluar alguna de las siguientes dos (2) alternativas de mejoramiento:

a) **Mezcla asfáltica natural con la adición de un agregado de aporte.** Es aplicable cuando se tengan mezclas asfálticas naturales con altos contenidos de ligante asfáltico (mayor al 10%) que por sí solas no cumplan alguno de los requerimientos especificados, siendo necesario mejorar la estructura inter particular mediante la adición de un agregado de aporte.

b) **Mezcla asfáltica natural adicionando un agregado de aporte y una emulsión asfáltica.** Aplicable a mezclas con bajos contenidos de ligante que no cumplan alguno de los requerimientos especificados, siendo necesario mejorar la estructura inter particular mediante la adición de un agregado de aporte e incrementar la cohesión mediante la adición de un ligante asfáltico provisto por una emulsión asfáltica de rotura lenta. Se debe cumplir con los demás dispuesto en el numeral 4429.4.2 Diseño de la mezcla y obtención de la formula de trabajo del Arte 442P de INVIAS

- Informe de diseño de la mezcla

Se deberá con antelación del inicio del suministro, entregar a la supervisión técnica y/o interventoría , el diseño de la mezcla, junto con las especificaciones técnicas; las cuales deben contener como mínimo Características del material, resultados de ensayos de laboratorio y demás estudios realizados a la mezcla en cumplimiento a los dispuesto en el Art 442P de INVIAS. Adicional a lo anterior se deberá entregar muestra de los materiales utilizados, para ser sometidos a revisión por parte de la supervisión técnica y/ interventoría. Si, a juicio como resultado de la revisión, los materiales resultan objetables, el constructor deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

De acuerdo a lo anterior y a lo dispuesto en el numeral 442p. 4.2.3 Informe de diseño de la mezcla, la información entregada por el constructor en consideración a la eventual aprobación deberá contener lo siguiente:

- Porcentaje de ligante asfáltico en la dosificación de diseño, en relación a la masa seca del componente mineral.
- Porcentaje de agua para compactación, en relación a la masa seca del componente mineral.
- Resistencias a la compresión obtenidas en la prueba de Inmersión-Compresión
- Masa unitaria seca máxima y humedad óptima correspondientes a la dosificación de diseño.
- Parámetros Marshall obtenidos.
- Tipo de ligante asfáltico a adicionar, si aplica.
- Resultados de los ensayos complementarios que indique el Pliego de Condiciones.

- Ajuste de la fórmula de trabajo

La fórmula de trabajo establecida en el laboratorio se podrá ajustar con los resultados de las pruebas realizadas durante la fase de experimentación. Igualmente, si durante la ejecución de las obras varía la procedencia de alguno de los componentes de la mezcla o se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este Artículo se requerirá el estudio de una nueva fórmula de trabajo.

Los trabajos no se podrán iniciar a escala industrial, si la fórmula de trabajo definitiva para cada tramo no ha sido aprobada por el Interventor. 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 este Artículo.

E. Normas

- ARTÍCULO 442P – 17
- Art INVIAS 411 – 22
- Especificaciones INVIAS 2022
- INV E–213.

F. Equipos

- Herramienta menor
- Equipo de extensión de material
- Equipo de compactación de material
- Equipo de Nivelación de material

G. Aplicación

- Preparación de la superficie existente
- Extensión de la mezcla
- Compactación de la Mezcla
- Juntas de Trabajo
- Apertura del Transito (48 horas – limite de velocidad 20 km/h)

H. Limitaciones

No permitir la extensión y compactación de mezclas cuando la temperatura sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), esté lloviendo o exista alta probabilidad de lluvia.

En caso de que la mezcla sin compactar o compactada sea afectada por el agua de lluvia, se debe retirar la mezcla afectada y reconstruir el sector deteriorado.

I. Controles

Rige lo que resulte aplicable del numeral 400.5.1 del artículo 400.

J. Almacenaje

No se debe almacenar a temperatura inferior a 5°C, ni al sol durante largo tiempo, preferible almacenar bajo sombra.

KARLA JOHANA LISCANO CORREA
Secretaria de Obras Públicas

Proyectó	Mayra Alejandra Hernández	Cargo	Auxiliar Administrativo	
Revisó PT	Edwin Stiven Borrero Londoño	Cargo	Asesor infraestructura	