

**LIBRO: CMT. CARACTERÍSTICAS DE
LOS MATERIALES**

PARTE: 4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS

TÍTULO: 04. Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los requisitos de calidad de los materiales pétreos que se utilicen en la elaboración de mezclas asfálticas.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los materiales pétreos que comprende esta Norma son los materiales naturales seleccionados o sujetos a tratamientos de disgregación, cribado, trituración o lavado, que aglutinados con un material asfáltico se emplean en la elaboración de las mezclas asfálticas a que se refiere la Norma N·CMT·4·05·003, *Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras*.

Según el tipo de mezcla en el que se vayan a utilizar, los materiales pétreos se clasifican como se indica a continuación y se detalla en las Cláusulas D. a H. de esta Norma.

- Materiales pétreos para mezclas asfálticas de granulometría densa
- Materiales pétreos para mezclas asfálticas de granulometría abierta
- Materiales pétreos para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA
- Materiales pétreos para mortero asfáltico
- Materiales pétreos para carpetas por el sistema de riegos
- Materiales pétreos para mezclas asfálticas para guarniciones

C. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras	N-CMT-4-05-003
Muestreo de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-001
Granulometría de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-002
Densidad Relativa de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-003
Equivalente de Arena de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-004
Partículas Alargadas y Lajeadas de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-005
Desgaste Mediante la Prueba de Los Ángeles de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-006
Intemperismo Acelerado de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-008
Desprendimiento por Fricción en Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-009
Cubrimiento con Asfalto mediante el Método Inglés de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-010
Desgaste por Abrasión en Húmedo de Morteros Asfálticos	M-MMP-4-05-041
Pérdida de Estabilidad por Inmersión en Agua de Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-05-042
Densidad Relativa Bruta y Absorción de la Arena y Finos de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-011
Densidad Relativa Bruta y Absorción de la Grava de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-012
Determinación del Porcentaje de Partículas Trituradas en la Grava de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-013
Determinación del Valor de Azul de Metileno en los Finos de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	M-MMP-4-04-014

D. REQUISITOS DE CALIDAD DE MATERIALES PÉTREOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DE GRANULOMETRÍA DENSA

El material pétreo que se utilice en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría densa, en caliente o en frío, en función de su tamaño nominal y del tránsito esperado en términos del número de ejes equivalentes de ocho coma dos (8,2) toneladas, acumulados durante la vida útil del pavimento (ΣL), cumplirá con lo que se indica a continuación:

- D.1.** Cuando el tránsito esperado (ΣL) sea igual a un (1) millón de ejes equivalentes o menor, el material pétreo, según su tamaño nominal, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla 1 o bien las señaladas en la Tabla 3, así como con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 2 de esta Norma. Se hace notar que no podrán utilizarse materiales con granulometrías entre una u otra zona granulométrica.

TABLA 1.- Requisitos de granulometría del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa (únicamente para $\Sigma L \leq 10^6$)

Malla		Tamaño nominal del material pétreo mm (in)				
Abertura mm	Designación	9,5 ($\frac{3}{8}$)	12,5 ($\frac{1}{2}$)	19 ($\frac{3}{4}$)	25 (1)	37,5 ($1\frac{1}{2}$)
Porcentaje que pasa						
50	2"	---	---	---	---	100
37,5	1 $\frac{1}{2}$ "	---	---	---	100	90 - 100
25	1"	---	---	100	90 - 100	76 - 90
19	$\frac{3}{4}$ "	---	100	90 - 100	79 - 92	66 - 83
12,5	$\frac{1}{2}$ "	100	90 - 100	76 - 89	64 - 81	53 - 74
9,5	$\frac{3}{8}$ "	90 - 100	79 - 92	67 - 82	56 - 75	47 - 68
6,3	$\frac{1}{4}$ "	76 - 89	66 - 81	56 - 71	47 - 65	39 - 59
4,75	N°4	68 - 82	59 - 74	50 - 64	42 - 58	35 - 53
2	N°10	48 - 64	41 - 55	36 - 46	30 - 42	26 - 38
0,85	N°20	33 - 49	28 - 42	25 - 35	21 - 31	19 - 28
0,425	N°40	23 - 37	20 - 32	18 - 27	15 - 24	13 - 21
0,25	N°60	17 - 29	15 - 25	13 - 21	11 - 19	9 - 16
0,15	N°100	12 - 21	11 - 18	9 - 16	8 - 14	6 - 12
0,075	N°200	7 - 10	6 - 9	5 - 8	4 - 7	3 - 6

- D.2.** Si el tránsito esperado (ΣL) es mayor de un (1) millón de ejes equivalentes, el material pétreo cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla 3 y con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 4 de esta Norma.

TABLA 2.- Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa (únicamente para $\Sigma L \leq 10^6$)

Característica	Valor
Densidad relativa, mínimo	2,4
Desgaste de Los Ángeles; %, máximo	35
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	40
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

TABLA 3.- Requisitos de granulometría del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa (para cualquier valor de ΣL)

Malla		Tamaño nominal del material pétreo mm (in)				
Abertura mm	Designación	9,5 ($\frac{3}{8}$)	12,5 ($\frac{1}{2}$)	19 ($\frac{3}{4}$)	25 (1)	37,5 (1 $\frac{1}{2}$)
		Porcentaje que pasa				
50	2"	---	---	---	---	100
37,5	1 $\frac{1}{2}$ "	---	---	---	100	90 - 100
25	1"	---	---	100	90 - 100	74 - 90
19	$\frac{3}{4}$ "	---	100	90 - 100	79 - 90	62 - 79
12,5	$\frac{1}{2}$ "	100	90 - 100	72 - 90	58 - 71	46 - 60
9,5	$\frac{3}{8}$ "	90 - 100	76 - 90	60 - 76	47 - 60	39 - 50
6,3	$\frac{1}{4}$ "	70 - 81	56 - 69	44 - 57	36 - 46	30 - 39
4,75	N°4	56 - 69	45 - 59	37 - 48	30 - 39	25 - 34
2	N°10	28 - 42	25 - 35	20 - 29	17 - 24	13 - 21
0,85	N°20	18 - 27	15 - 22	12 - 19	9 - 16	6 - 13
0,425	N°40	13 - 20	11 - 16	8 - 14	5 - 11	3 - 9
0,25	N°60	10 - 15	8 - 13	6 - 11	4 - 9	2 - 7
0,15	N°100	6 - 12	5 - 10	4 - 8	2 - 7	1 - 5
0,075	N°200	2 - 7	2 - 6	2 - 5	1 - 4	0 - 3

TABLA 4.- Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa (para cualquier valor de ΣL)

Característica	Valor
Densidad relativa, mínimo	2,4
Desgaste de Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	35
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

E. REQUISITOS DE CALIDAD DE MATERIALES PÉTREOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DE GRANULOMETRÍA ABIERTA

El material pétreo que se emplee en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría abierta, generalmente en caliente, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla 5, en función del espesor de la carpeta, así como con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 6 de esta Norma.

TABLA 5.- Requisitos granulométricos del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría abierta

Malla		Porcentaje que pasa	
Abertura mm	Designación	Para espesores ≤ 4 cm	Para espesores > 4 cm
25	1"	--	100
19	¾"	100	62 - 100
12,5	½"	65 - 100	45 - 70
9,5	⅜"	48 - 72	33 - 58
6,3	¼"	30 - 52	22 - 43
4,75	Nº4	18 - 38	14 - 33
2	Nº10	5 - 19	5 - 19
0,075	Nº200	2 - 4	2 - 4

TABLA 6.- Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría abierta

Característica ^[1]	Valor
Densidad relativa, mínimo	2,4
Desgaste de Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	25
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

[1] El material debe ser 100% producto de trituración de roca sana

F. REQUISITOS DE CALIDAD DE MATERIALES PÉTREOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS DE GRANULOMETRÍA DISCONTINUA, TIPO SMA

El material pétreo que se emplee en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA, en caliente, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla 7, en función de su tamaño nominal, así como los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 8 de esta Norma.

TABLA 7.- Requisitos granulométricos del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA

Malla		Tamaño nominal del material pétreo mm (in)		
		9,5 (³ / ₈)	12,5 (¹ / ₂)	19 (³ / ₄)
Abertura mm	Designación	Porcentaje que pasa (en volumen)		
25.0	1"	---	---	100
19.0	³ / ₄ "	---	100	90 - 100
12.5	¹ / ₂ "	100	90 - 100	50 - 88
9.5	³ / ₈ "	70 - 100	50 - 80	25 - 60
6.3	¹ / ₄ "	43 - 68	29 - 50	20 - 38
4,75	N°4	30 - 50	20 - 35	18 - 28
2	N°10	19 - 27	15 - 23	15 - 23
0,85	N°20	16 - 20	13 - 20	13 - 20
0,075	N°200	8 - 12	8 - 11	8 - 11

TABLA 8.- Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA

Característica	Valor	
GRAVA		
Desgaste de Los Ángeles, %, máximo	25	
Partículas alargadas y lajeadas, %, máximo	25	
Intemperismo acelerado, % máximo	en sulfato de sodio	15
	en sulfato de magnesio	20
Partículas trituradas, %, mínimo	una cara	100
	dos o más caras	90
Absorción, %, máximo	2	
Desprendimiento por fricción (método B), %, máximo	10	
ARENA Y FINOS		
Equivalente de arena, %, mínimo	55	
Índice plástico, %, máximo	No plástico	
Azul de metileno, mg/g, máximo	12	

G. REQUISITOS DE CALIDAD DE MATERIALES PÉTREOS PARA MORTEROS ASFÁLTICOS

El material pétreo que se utilice en la elaboración de morteros asfálticos, generalmente con mezcla en frío, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla 9 y con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 10 de esta Norma.

TABLA 9.- Requisitos de granulometría del material pétreo para morteros asfálticos

Malla		Porcentaje que pasa
Abertura mm	Designación	
4,75	N°4	100
2	N°10	89 - 100
0,85	N°20	43 - 72
0,425	N°40	26 - 53
0,25	N°60	17 - 41
0,15	N°100	10 - 30
0,075	N°200	5 - 15

TABLA 10.- Requisitos de calidad del material pétreo para morteros asfálticos

Característica	Valor
Desgaste por abrasión en húmedo; %, máximo	10
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

H. REQUISITOS DE CALIDAD DE MATERIALES PÉTREOS PARA CARPETAS POR EL SISTEMA DE RIEGOS

El material pétreo que se utilice en la elaboración de carpetas construidas por el sistema de riegos, según su denominación, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla 11, así como con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 12 de esta Norma.

I. REQUISITOS DE CALIDAD DE MATERIALES PÉTREOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA GUARNICIONES

El material pétreo que se utilice en la elaboración de mezclas asfálticas para guarniciones cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla 13 y tendrá un equivalente de arena mínimo de cincuenta (50) por ciento.

TABLA 11.- Requisitos de granulometría del material pétreo para carpetas por el sistema de riegos

Malla		Denominación del material pétreo				
Abertura mm	Designación	1	2	3-A	3-B	3-E
		Porcentaje que pasa				
31,5	1¼"	100	---	---	---	---
25	1"	95 mín	---	---	---	---
19	¾"	---	100	---	---	---
12,5	½"	5 máx	95 mín	100	---	100
9,5	⅜"	---	---	95 mín	100	95 mín
6,3	¼"	0	5 máx	---	95 mín	---
4,75	Nº4	---	---	---	---	5 máx
2	Nº10	---	0	5 máx	5 máx	0
0,425	Nº40	---	---	0	0	---

TABLA 12.- Requisitos de calidad del material pétreo para carpetas por el sistema de riegos

Característica	Valor
Desgaste de Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	35
Intemperismo acelerado; % máximo	12
Desprendimiento por fricción; %, máximo	25
Cubrimiento con asfalto (Método Inglés); %, mínimo	90

TABLA 13.- Requisitos de granulometría del material pétreo que se utilice en mezclas asfálticas para guarniciones

Malla		Porcentaje que pasa
Abertura mm	Designación	
19	¾"	100
12,5	½"	87 - 100
9,5	⅜"	79 - 100
6,3	¼"	68 - 100
4,75	Nº4	60 - 100
2	Nº10	40 - 91
0,85	Nº20	28 - 61
0,425	Nº40	20 - 42
0,25	Nº60	14 - 33
0,15	Nº100	10 - 25
0,075	Nº200	3 - 15

J. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS

Con el propósito de evitar la alteración de las características de los materiales pétreos antes de su utilización en la obra, ha de tenerse cuidado en su almacenamiento, atendiendo los siguientes aspectos:

- J.1.** El material pétreo, una vez tratado, se almacenará en tolvas o silos metálicos sin orificios, con superficie interior lisa y limpia, o bien en un sitio específicamente destinado para tal uso. Cuando en dicho sitio no se cuente con un firme, previamente a su utilización se deberá:
- Remover la materia vegetal y limpiar la superficie.
 - Conformar, nivelar y compactar la superficie dejando una sección transversal uniforme que permita el drenaje.
 - Colocar, compactar y mantener sobre el terreno, una capa de quince (15) centímetros de espesor como mínimo, utilizando el mismo material pétreo por almacenar, para evitar la contaminación del resto del material que se coloque encima.
- J.2.** Durante el almacenamiento se evitará la circulación de vehículos sobre los montículos de materiales, pero en caso de que esto sea estrictamente necesario, se colocará un camino de tablas para evitar la contaminación del material pétreo.
- J.3.** Para evitar que lleguen a mezclarse montículos de distintos materiales pétreos, estarán lo suficientemente alejados uno del otro o separados entre sí por paredes colocadas con tal propósito.
- J.4.** Cuando el material pétreo no vaya a usarse por un periodo prolongado, es conveniente que se cubra con lonas para protegerlo del clima.

K. CRITERIOS PARA ACEPTACIÓN O RECHAZO

La aceptación de los materiales pétreos por parte de la Secretaría, se hará considerando lo siguiente:

- K.1.** El encargado de elaborar el estudio del banco, es el responsable de determinar, a nivel estudio, que el material pétreo cumpla con las características y los requisitos de calidad indicados en esta Norma, según el tipo de material pétreo establecido en el proyecto, en muestras obtenidas y preparadas como se establece en el Manual M-MMP-4-04-001, *Muestreo de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas*, mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma.

- K.2.** En el caso de que el Contratista de Obra seleccione el banco, éste será el responsable de demostrar que el material pétreo cumple con las características y los requisitos de calidad señalados en esta Norma, considerando lo indicado en la Fracción anterior, para su aprobación por parte del Residente. El Contratista de Obra entregará a la Secretaría un certificado de calidad que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta Norma, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobado por la Secretaría.
- K.3.** Durante el proceso de producción, con objeto de controlar la calidad del material pétreo en la ejecución de la obra, el Contratista de Obra, por cada doscientos cincuenta (250) metros cúbicos o fracción del material de un mismo tipo, extraído del banco, realizará las pruebas necesarias que aseguren que cumple con la granulometría y el equivalente de arena establecidos en esta Norma y entregará a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Las pruebas se realizarán en muestras obtenidas y preparadas como se establece en el Manual M-MMP-4-04-001, *Muestreo de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas* y mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos mencionados en esta Fracción.
- K.4.** Además de lo señalado en la Fracción anterior, el Contratista de Obra, por cada dos mil quinientos (2 500) metros cúbicos de producción del banco, realizará las pruebas necesarias que aseguren que el material pétreo cumple con todos los requisitos establecidos en esta Norma, según el tipo de material de que se trate y entregará a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Las pruebas se realizarán en muestras obtenidas y preparadas como se establece en el Manual M-MMP-4-04-001, *Muestreo de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas* y mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos.
- K.5.** En cualquier momento, la Secretaría puede verificar que el material suministrado cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos en esta Norma, según el tipo de material de que se trate, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.