

Tabla 1A
Especificaciones para Cementos Asfálticos Clasificados por su
Viscosidad a 60°C
ASTM D 3381-92 (Reaprobado 1999)
(Clasificación en base al asfalto original)
(corresponde a la Tabla No.1 ASTM)

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	Grado de viscosidad				
			AC-2.5	AC-5	AC-10	AC-20	AC-40
Viscosidad, 60°C	N.s/m ²	D-2171	250 ±50	500±100	1000±200	2000±400	4000±800
Viscosidad, 135°C, mínimo	mm ² /s	D-2170	80	110	150	210	300
Penetración, 25°C, 100 g, 5 s, mínimo	1/10 mm	D-5	200	120	70	40	20
Punto de inflamación, Cleveland Copa Abierta, mínimo	°C	D-92	163	177	219	232	232
Solubilidad en tricloro etileno, mínimo	%	D-2042	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Pruebas sobre residuo del ensayo de horno sobre película delgada		D-1754					
Viscosidad, 60°C, máximo	N.s/m ²	D-2171	2500	5000	10000	20000	
Ductilidad, 25°C, 5 cm /min. mínimo		D-113	100 ^A	100	50	20	10

^A Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100 a una tasa de 5 cm/min.

Tabla 1B
Especificaciones para Cementos Asfálticos Clasificados por su
Viscosidad a 60°C
ASTM D 3381-92 (Reaprobada 1999)
(Clasificación en base al asfalto original)
(corresponde a la Tabla No.2 ASTM)

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	Grado de viscosidad					
			AC-2.5	AC-5	AC-10	AC-20	AC-30	AC-40
Viscosidad, 60°C	N.s/m ²	D-2171	250	500	1000	2000	3000	4000
Viscosidad, 135°C, mínimo	mm ² /s	D-2170	±50	±100	±200	±400	±600	±800
			125	175	250	300	350	400

Penetración, 25°C, 100 g, 5 s, mínimo	1/10 mm	D-5	220	140	80	60	50	40
Punto de inflamación, Cleveland Copa Abierta, Mínimo 232	°C	D-92	163	177	219	232	232	
Solubilidad en tricloroetileno, mínimo	%	D-2042	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Pruebas sobre residuo del ensayo de horno sobre película delgada		D-1754						
Viscosidad, 60°C, máximo	N.s/m ²	D-2171	1250	2500	5000	10000	15000	20000
Ductilidad, 25°C, 5 cm /min, mínimo 40	Cm	D-113	100 ^a	100	75	50		

^A Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100 a una tasa de 5 cm/min.

Tabla 2

Especificaciones de Calidad para Asfalto "Cutback" de Curado Rápido (RC) ASTM D 2028-97

Nota 1 - Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	DESIGNACION							
			RC-70		RC-250		RC-800		RC-3000	
			Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Viscosidad cinemática A 60°C	mm ² /s	D-2170	70	140	250	400	800			
Punto de inflamación (Aparato de copa abierta)	°C	D-3143	--	--	27+	--	27+			
Prueba de Destilación: Destilado: a 190°C	% del volumen total	D-402	10	--	--	--	--	--	--	--
a 225°C			50	--	35	--	15	--	--	--
a 260°C			70	--	60	--	45	--	25	--
a 316°C			85	--	80	--	75	--	70	--
Residuo de destilación a 360°C	% volumen por diferencia		55	--	65	--	75	--	80	--
Pruebas sobre el residuo de destilación										
Viscosidad a 60°C ^A	Pa.s	D-2170	60	240	60	240	60	240	60	240
Ductilidad a 25°C	Cm	D-113	100	--	100	--	100	--	100	--
Solubilidad en Tricloroetileno	%	D-2042	99,0	--	99,0	--	99,0	--	99,0	--
Agua	%	D-95	--	0,2	--	0,2	--	0,2	--	0,2

^A En vez de la viscosidad del residuo, el ente nacional competente, tiene la opción de especificar penetración a 100 g: 5 s a 25°C de 80 a 120 para los grados RC-70, RC-250, RC-800 y RC-3000. Sin embargo no se requerirá especificar ambos.

Tabla 3

Especificaciones de Calidad para Asfaltos "Cutback" de Curado Medio (MC) ASTM D 2027-97

Nota 1 - Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	DESIGNACION									
			MC-30		MC-70		MC-250		MC-800		MC-3000	
			Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Viscosidad cinemática A 60°C	mm ² /s	D-2170	30	60	70	140	250	500	800	1600	3000	6000
Punto de inflamación (Aparato de copa abierta)	°C	D-3143	38	--	38	--	66	--	66	--	66	--
Prueba de destilación: Destilado a 225°C	% del volumen total	D-402	--	25	--	20	--	10	--	--	--	--
a 260°C			40	70	20	60	15	55	--	35	--	15
a 316°C			65	90	60	87	45	80	15	75		

Residuo de la destilación a 360°C	% volumen por diferencia							
Pruebas sobre residuo de destilación: Viscosidad a 60°C ^A	Pa.s	D-2170	300	1200	300	1200	300	1200
Ductilidad a 25°C	cm	D-113	100	--	100	--	100	--
- 100 -- Solubilidad en Tricloroetileno	%	D-2042	99,0	--	99,0	--	99,0	--
-- 99,0 --								
Agua	%	D-95	--	0,2	--	0,2	--	0,2
-- 0,2 --								

^A En vez de la viscosidad del residuo, el ente nacional competente, tiene la opción de especificar penetración a 100 g: 5 s a 77°F de 120 a 250 para los grados MC-30, MC-70, MC-250, MC-800, MC-3000. Sin embargo no se requerirá especificar ambos.

Tabla 4

Especificaciones de Calidad para Asfaltos "Cutback" de Curado Lento (SC) ASTM D 2026-97

Nota 1 - Si la ductilidad es menor que 100, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es como mínimo 100

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	DESIGNACION							
			SC-70		SC-250					
			Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
SC-800		SC-3000								
Máx	Min Máx									
Viscosidad cinemática a 60°C	mm ² /s	D-2170	70	140	250	500	800			
1600 3000 6000										
Punto de inflamación (Cleveland de copa abierta)	°C	D-92	66	--	79	--	93	--	93	--
-- 107 --										
Prueba de Destilación: Total destilado a 360°C	% volumen	D-402	10	30	4	10	2			
12	-- 5									
Solubilidad en tricloroetileno	%	D-2042	99,0	--	99,0	--	99,0	--	99,0	--
-- 99,0 --										
Viscosidad cinemática sobre el residuo de la destilación a 60°C	mm ² /s	D-2170	400	7000	800	10000				
2000 16000 4000 35000										
Residuo asfáltico: Residuo de Penetración 100	%	D-243	50	--	60	--	70	--	80	--
Ductilidad de										
Penetración 100,	cm	D-113	100	--	100	--	100	--	100	--
25°C										
Agua	%	D-95	--	0,5	--	0,5	--	0,5	--	0,5
-- 0,5 --										

Tabla 5

Especificaciones de Calidad para Cementos Asfálticos Clasificados por su Grado de Penetración, para uso en Construcción de Pavimentos ASTM D 946-82 (Reapproved 1999)

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	MÉTODO ASTM	GRADO DE PENETRACIÓN									
			40-50		60-70		85-100		120-150		200-300	
			Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Penetración a 25°C, 100 g, 5 s		D-5	40	50	60	70	85	100	120	150	200	300
Punto de inflamación (Cleveland copa abierta)	°C	D-92	232	--	232	--	232	--	218	--	177	--
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min.	cm	D-113	100	--	100	--	100	--	100	--	100 ^A	--
Solubilidad en tricloroetileno	%	D-2042	99,0	--	99,0	--	99,0	--	99,0	--	99,0	--
Penetración retenida después de la prueba de horno sobre película delgada	%	Después de realizar D-1754	55+	--	52+	--	47+	--	42+	--	37+	--
Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, después de prueba de horno sobre película delgada	cm	D-113 Después de realizar D-1754	--	--	50	--	75	--	100	--	100 ^A	--

^A Si la ductilidad a 25°C es menor que 100 cm, se puede aceptar el material si la ductilidad a 15,5°C es mínimo 100 cm a una tasa de 5 cm/ min.

Tabla 6
Especificaciones de Calidad para emulsiones asfálticas catiónicas ^{A)}
ASTM D 2397-02

Nota 1 -Las emulsiones CQS-1 H deben cumplir los requerimientos resumidos en las Prácticas Estándar D-3910 para Diseño, Prueba y

CARACTERÍSTICA		UNIDADES		Construcción de Sellado por Suspensión											
				se utiliza para Sistemas de Sellado por Suspensión de Fraguado Acelerado											
Acelerado		Nota 2 - El CQS -1H		TIPO											
				Rompimiento											
				Rápido				Medio				Lento			
				CRS -1		CRS - 2		GRADO CMS - 2		CMS - 2h		CSS-1			
Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx		
<u>Pruebas sobre la emulsión</u>		SFS	---	---	---	---	---	---	20	100	20	100	20	100	
Viscosidad, Saybolt Furol a 25°C		SFS		20	100	100	40	50	450	50	450	---	---	---	---
Viscosidad Saybolt Furol a 50°C		SFS		20	100	100	40	50	450	50	450	---	---	---	---
Prueba de estabilidad en almacenamiento, 24 h		%		---	1	---	1	---	1	---	1	---	1	---	---
Demulsibilidad, 35 mL, 0.8% sulfocianato de dioctil sodio		%		40	---	40	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<u>Habilidad de revestimientos y resistencia al agua:</u>															
Película agregado seco		-----		-----	-----			Buena	Buena	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Película después de rociado		-----		-----	-----			Regular	Regular	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Película agregado húmedo		-----		-----	-----			Regular	Regular	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Película después de rociado		-----		-----	-----			Regular	Regular	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Prueba de carga eléctrica de partículas		-----		Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva	Positiva
Prueba de tamizado ^{B)}		%		-----	0,10	-----	0,10	-----	0,10	-----	0,10	-----	0,10	-----	0,10
Prueba de mezclado de cemento		%		---	---	---	---	---	---	---	2,0	---	2,0	---	N/A
<u>Destilación:</u> Aceite destilado, por Volumen de emulsión		%		---	3	---	3	---	12	---	12	---	---	---	---
Residuo		%		60	---	65	---	65	---	65	---	57	---	57	---
<u>Pruebas sobre el residuo de la destilación:</u>				100	250	100	250	100	250	40	90	100	250	40	90
Penetración, 25°C, 100 g, 5 s															
Ductilidad, 25°C, 5 cm/min		cm		40	---	40	---	40	---	40	---	40	---	40	---
Solubilidad en tricloroetileno		%		97,5	---	97,5	---	97,5	---	97,5	---	97,5	---	97,5	---

^{A)} Todas las pruebas referidas en esta tabla se deberán realizar de acuerdo a los Métodos de ASTM D-244, con las excepciones definidas en el método ASTM D 2397

^{B)} Esta prueba requiere que se realice sobre muestras representativas y será descartada si la aplicación del material resulta exitosa, habiendo sido probada en el campo.

Tabla 7
Especificaciones de Calidad para Aglutinante Asfáltico Clasificado por Desempeño
ASTM D6373-99

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	GRADO DE DESEMPEÑO						
		PG 46	PG 52	PG 58	PG 64	PG 70	PG 76	PG 82
Promedio 7-días Temperatura Máxima de Diseño de Pavimento	°C	-34- 40 -46	-10 -16 -22- 28-34- 40 -46	-16- 22- 28- 34 -40	-10- 16- 22- 28 -34 -40	-10 -16 -22 -28- 34 -40	-10 -16- 22- 28-34	-10- 16- 22- 28-34
Temperatura Mínima de Diseño de Pavimento ¹⁾	°C	<46	<52	<58	<64	<70	<76	<82
		>-34>-40>-46	>-10>-16>-22>- 28>-34 >-40>-46	>-16>-22>-28> -34>-40	>-10>-16 >-22 >-28>-34 >-40	>-10>-6>-22> 28>-34 >-40	>-10>-16>- -22 >-28>-34	10>-16 >-22>-28>-34
Aglutinante Original								
Temperatura de Punto de Inflamación, mínima	°C					230		
Viscosidad, 3 Pa.s, Temperatura de Prueba, máxima	°C					135		
Cizalla Dinámica: ²⁾ G*/sen δ. mín. 1,00-kPa, de 25-mm, Plato 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10-rad/s	°C	46	52	58	64	70	76	82
Horno Sobre Película Delgada Rodante (Método de Prueba D-2872)								
Pérdida de Masa, máxima	%					1,0		
Cizalla Dinámica: G*/sen δ. mín. 2,20 kPa, Plato de 25-mm, 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s	°C	46	52	58	64	70	76	82
Residuo de Recipiente para Envejecimiento a Presión (AASHTO PPI)								
Temperatura de Envejecimiento PAV ³⁾	°C	90	90	100	100	100 (110)	100 (110)	100 (110)
Cizalla Dinámica: G*/sen δ. máx. 5000 kPa, Plato de 8 mm, 2 mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s	°C	10 7 4	25 22 19 16 13 10 7	25 22 19 16 13	31 28 25 22 19 16	34 31 28 25 22 19	37 34 31 28 25	40 37 34 31 28
Resistencia a la Fluencia: ⁴⁾ S. máx. 300 MPa, valor m: mín. 0,300, Temp. de Prueba en 60 s	°C	-24 -30 -36	0 -6 -12 -18 -24 -30 -36	-6 -12 -18 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24-30	0 -6 -12 -18 -24	0 -6 -12 -18 -24
Tensión Directa: ⁴⁾ Falla de Deformación, mín. 1,0 %, Temp. de Prueba a 1,0 m/minuto	°C	-24 -30-36	0 -6 -12 -18 -24-30 -36	-6 -12 -18 -24 -30 18	0 -6 -12 -24 -30	0 -6 -12 -18 -24-30	0 -6 -12 -18 -24	0 -6 -12 -18 -24

¹⁾ Las temperaturas del pavimento se estiman por medio de las temperaturas del aire utilizando un algoritmo contenido en el Programa de Computadora SUPERPAVE.

²⁾ Para control de calidad de la producción de cemento asfáltico sin modificar, la medida de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituir a las medidas de cizalla dinámica de G*/sen δ, en las temperaturas de prueba donde el asfalto es un fluido Newtoniano. Se puede utilizar cualquier norma adecuada para medir la viscosidad, incluyendo viscosímetro capilar o rotacional (Métodos de Prueba D-2170 ó D-2171).

³⁾ La temperatura de envejecimiento PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de estas tres temperaturas 90°C, 100°C ó 110°C. La temperatura de envejecimiento PAV es 100°C para PG 64 y grados superiores, excepto para climas desérticos donde es 110°C.

⁴⁾ Si la dureza a la deformación gradual es menor que 300 MPa, no se requiere la prueba de tensión directa. Si la dureza a la deformación está entre =300 y 600 MPa el requerimiento de falla de deformación de la tensión directa se puede utilizar en lugar del requerimiento del esfuerzo a la fluencia. El requerimiento del valor m se debe satisfacer en ambos casos.

Tabla 7.1
Especificaciones de Calidad para Aglutinante Asfáltico Clasificado por Desempeño
Métodos de Ensayo
ASTM D6373-99

CARACTERÍSTICAS	METODO ASTM O AASHTO
Temperatura de Punto de Inflamación, mínima	D-92
Viscosidad, 3 Pa.s, Temperatura de prueba máxima	D-4402 ¹⁾
Cizalla Dinámica: G*/sen δ. mín. 1.00-kPa. Plato de 25-mm, 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10-rad/s	P-246
Pérdida de masa, máxima D-2872	
Cizalla Dinámica: G*/sen δ. mín. 2,20 kPa, Plato de 25-mm, 1-mm de Espacio, Temp. de Prueba a 10 rad/s	P-246
Temperatura de envejecimiento PAV	PPI
Cizalla Dinámica: G*/sen δ. máx. 5000 kPa, Plato de 8 mm, 2 mm de Espacio, Temp. De Prueba a 10 rad/s	P-246
Resistencia a la Fluencia S. máx. 300 MPa, valor m: mín. 0,300, Temp. de Prueba en 60 s	P-246
Tensión Directa: Falla de Deformación, mín. 1,0 %, Temp. de Prueba a 1,0 m/minuto	P-252

^{b)} El método árbitro debe ser D-4402 utilizando un eje #21 a 20 RPM, sin embargo se pueden utilizar métodos alternativos para pruebas de rutina y aseguramiento de la calidad. Este requerimiento se puede evitar a discreción del Ente Nacional Competente si el vendedor garantiza que el aglutinante de asfalto se puede bombear y mezclar adecuadamente a temperaturas para cumplir con todas las normas de seguridad aplicables.

Tabla 8
Especificaciones para emulsiones asfálticas aniónicas
ASTM D-977-98

Nota 1 -Las emulsiones QS-1H deben cumplir los requerimientos resumidos en las Prácticas Estándar D-3910 para Diseño, Prueba y Construcción de Sellado por Suspensión

Nota 2 - El QS -1H se utiliza para Sistemas de Sellado por Suspensión de Fraguado Acelerado

Tipo	Rompimiento rápido						Rompimiento medio					
	RS-1		RS-2		HFRS-2		MS-1		MS-2		MS-2h	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Test sobre la emulsión	20	100	---	----	----	----	20	100	100	----	100	---
Viscosidad Saybolt Furol a 25 °C, SFS												
Viscosidad Saybolt Furol a 50 °C, SFSprueba de estabilidad en almacenamiento, 24 h, % ^A	---	---	75	400	75	400	---	---	---	----	---	----
Demulsibilidad, 35 mL de CaCl ₂ 0,02 N, %	----	1	---	1	---	1	---	1	----	1	---	1
Habilidad de revestimiento y resistencia al agua	60	---	60	----	60	----	---	---	----	----	---	----
Película agregado seco	-----		-----		-----		Bueno		Bueno		Bueno	
Película después de rociado	-----		-----		-----		Regular		Regular		Regular	
Película agregado húmedo	-----		-----		-----		Regular		Regular		Regular	
Película después de rociado	-----		-----		-----		Regular		Regular		Regular	
Prueba de mezclado de cemento, %	-----		-----		-----		-----		-----		-----	
Prueba de tamizado, % ^A	---	0,10	---	0,10	---	0,10	---	0,10	---	0,10	---	0,10
Residuo por destilación, %	55	----	63	---	63	---	55	----	65	----	65	----
Aceite destilado por volumen de Emulsión, %	---	----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	----
Pruebas sobre el residuo de la destilaciónPenetración, 25 °C, 100 g, 5 s (1/10 mm)	100	200	100	200	100	200	100	200	100	200	40	90
Ductilidad, 25 °C, 5 cm/min, cm	40	----	40	----	40	----	40	----	40	----	40	----
Solubilidad en tricloro-etileno, %	97,5	----	97,5	---	97,5	----	97,5	---	97,5	---	97,5	----
Prueba de flotador, 60°C, s	----	----	----	----	1200	----	----	----	----	----	----	----

Rompimiento

Tipo	Medio												Lento				Acelerado	
	HFMS-1		HFMS-2		HFMS-2h		HFMS-2s		SS-1		SS-1h		QS-1H					
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.				
Prueba sobre las emulsiones																		
Viscosidad Saybolt Furol a 25 °C, s	20	100	100	----	100	----	50	----	20	100	20	100	20	100				
Viscosidad Saybolt Furol a 50 °C, s	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----				
Prueba de estabilidad en almacenamiento, 24 h, % ^A	----	1	----	1	----	1	----	1	1	----	1	----	----	----				
Demulsibilidad, 35 mL 0,02 N de CaCl ₂ , %	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----				
Habilidad de revestimiento y Resistencia al agua																		
Película agregado seco	Bueno		Bueno		Bueno		Bueno		-----		-----		-----					
Película después de rociado	Regular		Regular		Regular		Regular		-----		-----		-----					
Película agregado húmedo	Regular		Regular		Regular		Regular		-----		-----		-----					
Película después de rociado	Regular		Regular		Regular		Regular		-----		-----		-----					
Prueba de mezclado de cemento, %	....	....	....	....	....	....	....	....	....	2,0	....	2,0	....	N/A
Prueba de tamizado, % ^A	....	0,10	....	0,10	....	0,10	....	0,10	....	0,10	....	0,10	....	0,10

Residuo por destilación, %	55	....	65	....	65	....	65	....	57	....	57	....	57	...
Destilado de aceite por volumen de emulsión, %	....	....	....	....	....	....	1	7	....	....	....	....	...	...
Prueba sobre el residuo de destilación														
Penetración, 25°C, 100g, 5 s (1/10 mm)	100	200	100	200	40	90	200	----	100	200	40	90	40	90
Ductilidad, 25 °C, 5cm/min, cm	40	----	40	----	40	----	40	----	40	----	40	----	40	---
Solubilidad en tricloro-etileno, %	97,5	----	97,5	----	97,5	----	97,5	----	97,5	----	97,5	----	97,5	----
Prueba de flotador, 60 °C, s	1200	----	1200	----	1200	----	1200	----	----	----	----	----	----	----

^A Esta prueba requiere que se realice sobre muestras representativas y será descartada si la aplicación del material resulta exitosa, habiendo sido probada en el campo.