

ARTÍCULO 25.18.- BETUNES CON CAUCHO

1.- DEFINICIONES

01.- Se definen como betunes asfálticos con caucho a los ligantes hidrocarbonados resultantes de la interacción física y/o química de polvo de caucho con un betún asfáltico de los definidos en el artículo 25.12 "Betunes asfálticos".

02.- Se consideran comprendidos, dentro de este artículo, los betunes con caucho suministrados a granel y los que se fabriquen en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos los obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de fabricación de la unidad de obra de la que formen parte.

03.- La incorporación esencial para la obtención de estos betunes deberá ser polvo de caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU), aunque se autoriza el empleo de otros productos elastoméricos, al objeto de mejorar y garantizar sus propiedades.

2.- NORMATIVA TÉCNICA

01.- ORDEN CIRCULAR 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

02.- ORDEN CIRCULAR 21bis/2009 Sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación in situ y almacenamiento en obra.

03.- MANUAL DE EMPLEO DE CAUCHO DE NFU DE MEZCLAS BITUMINOSAS. Mayo de 2007. CEDEX

3.- CLASIFICACIÓN

01.- En función de las características finales del betún se distinguen tres clases de betunes con caucho:

- Betunes modificado de alta viscosidad con caucho (BMAVC): Presenta una alta viscosidad y cumple las especificaciones establecidas en el cuadro 25.18.1.
- Betunes modificados con caucho (BMC): Cumplen las especificaciones indicadas en el artículo 25.15 "Betunes asfálticos modificados con polímeros"
- Betunes mejorado con caucho (BC): Cumplen con las especificaciones establecidas en el cuadro 25.18.2 e incumplen las indicadas en el artículo 25.15.

4.- CARACTERÍSTICAS

4.1.- Betunes modificados de alta viscosidad con caucho

01.- Los betunes modificados de alta viscosidad con caucho (BMAVC) se podrán emplear en aplicaciones específicas en las que se requiera resistencia muy alta a la fisuración por reflexión de grietas de las capas inferiores, en firmes con bases tratadas con cemento y en pavimentos de hormigón que presentan esta tipología de deterioro, haciendo previamente los estudios técnicos que analicen y comparen las diferentes soluciones posibles.

CUADRO 25.18.1.- ESPECIFICACIONES DE LOS BMAVC

Característica		Norma de referencia	Unidad	BMAVC-1	BMAVC-2	BMAVC-3
Betún original						
Penetración, 25°C		UNE EN 1426	0,1 mm	15-30	35-50	55-70
Punto de reblandecimiento		UNE EN 1427	°C	≥ 75	≥ 70	≥ 70
Punto de fragilidad Fraass		UNE EN 12593	°C	≤ -4	≤ -8	≤ -15
Fuerza ductilidad (5cm/min)	5°C	UNE EN 13589	J/cm ²	--	≥ 2	≥ 3
	10°C	UNE EN 13703		≥ 2	--	--
Consistencia (Flotador a 60°C)		NLT 183	s	≥ 3000		
Viscosidad dinámica	135°C	UNE EN 13302	mPa.s		≤ 7500	≤ 5000
	170°C			≥ 2000	≥ 1200	≥ 800
Recuperación elástica		UNE EN 13398	%	≥ 10	≥ 20	≥ 30
Estabilidad al almacenamiento (*)		UNE EN 13399	°C	≤ 5		

	Diferencia de penetración		0,1 mm	≤ 20	
Punto de inflamación v/a	UNE EN ISO 2592	°C	≥ 235		
Residuo del ensayo de película fina y rotatoria UNE EN 12607-1					
Variación de masa	UNE EN 12607-1	%	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 1,0
Penetración retenida	UNE EN 1426	%p.o.	≥ 60		
Variación del Punto de Reblandecimiento	UNE EN 1427	°C	min -4 máx +10	min -5 máx +12	

(*) Para ligantes que no se fabriquen "in situ".

4.2.- Betunes modificados con caucho

01.- Se considerarán a todos los efectos como betunes modificados de los especificados en el artículo 25.15.

02.- Deberán cumplir con todas las especificaciones incluidas en dicho artículo y en especial con el cuadro de características 25.15.1.

03.- Para su identificación, control y certificación a la denominación empleada para los betunes del artículo 25.15 se le añadirá la letra C (BCM), para indicar que el agente modificador es caucho procedente de NFU.

4.3.- Betunes mejorados con caucho

01.- Tendrán la misma consideración que un betún de penetración que cumpla el artículo 25.12.

02.- Estos ligantes se denominarán añadiendo una C a la letra B actualmente utilizada para designar los betunes asfálticos del artículo 25.12.

CUADRO 25.18.2.- ESPECIFICACIONES DE LOS BC

Característica		Norma de referencia	Unidad	BC 35/50	BC 50/70
Betún original					
Penetración, 25°C		UNE EN 1426	0,1 mm	35-50	50-70
Punto de reblandecimiento anillo y bola		UNE EN 1427	°C	≥ 58	≥ 53
Punto de fragilidad Fraass		UNE EN 12593	°C	≤ -5	≤ -8
Fuerza ductilidad	5°C	UNE EN 13589	J/cm ²	≥ 0,5	

(5cm/min)		UNE EN 13703		
Recuperación elástica a 25°C		UNE EN 13398	%	≥ 10
Estabilidad al almacenamiento (*)	Diferencia anillo y bola	UNE EN 13399	°C	≤ 10
	Diferencia de penetración		0,1 mm	≤ 8 ≤ 10
Solubilidad		UNE EN 12592	%	≥ 92
Punto de inflamación v/a		UNE EN ISO 2592	°C	≥ 235
Residuo del ensayo de película fina y rotatoria UNE EN 12607-1				
Variación de masa		UNE EN 12607-1	%	≤ 1,0
Penetración retenida		UNE EN 1426	%p.o.	≥ 65 ≥ 60
Variación del Punto de Reblandecimiento		UNE EN 1427	°C	min -4 min -5 máx +8 máx +10

(*) Para ligantes que no se fabriquen "in situ".

5.- FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

5.1.- Betunes modificados de alta viscosidad con caucho

01.- Se realizará según lo dispuesto en la normativa técnica incluida en el apartado 2 de este artículo.

5.2.- Betunes modificados con caucho

01.- Se realizará según lo dispuesto en el artículo 25.15 de este Pliego.

5.3.- Betunes mejorados con caucho

01.- Se realizará según lo dispuesto en el artículo 25.12 de este Pliego.

6.- IDENTIFICACIÓN Y MARCADO

6.1.- Betunes modificados de alta viscosidad con caucho

01.- Se realizará según lo dispuesto en la normativa técnica incluida en el apartado 2 de este artículo.

6.2.- Betunes modificados con caucho

01.- Se realizará según lo dispuesto en el artículo 25.15 de este Pliego.

6.3.- Betunes mejorados con caucho

01.- Se realizará según lo dispuesto en el artículo 25.12 de este Pliego.

7.- RECEPCIÓN

7.1.- Betunes modificados de alta viscosidad con caucho

01.- Se realizará según lo dispuesto en la normativa técnica incluida en el apartado 2 de este artículo.

7.2.- Betunes modificados con caucho

61.- Se realizará según lo dispuesto en el artículo 25.15 de este Pliego.

7.3.- Betunes mejorados con caucho

01.- Se realizará según lo dispuesto en el artículo 25.12 de este Pliego.

8.- MEDICIÓN Y ABONO

01.- La medición y abono del betún asfáltico modificado con polímeros se realizará según lo indicado en el PPTP para la unidad de obra de la que forme parte.

02.- En acopios, el betún asfáltico modificado con polímeros se abonará por toneladas (t) acopiadas.