

5^{as} JORNADAS BETUMES



Construindo Caminhos

8 de março 2018
Fundação Oriente



A decorative graphic on the right side of the slide. It features a green leaf at the top, from which a thick, wavy line descends, resembling a road or a path. The line starts in a light green color and gradually transitions to a darker green as it curves downwards and to the right. A dashed white line runs along the inner curve of the path, suggesting a road's edge or a lane.

Evolução das especificações de ligantes betuminosos

Vicente Pérez Mena/ M^a del Mar Colás Victoria

Departamento Técnico de Asfaltos

Cepsa Comercial Petróleo



1918

2018



UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
BULLETIN No. 691

Contribution from the Office of Public Roads and Rural Engineering
LOGAN WALLER PAGE, Director

Washington, D. C.

July 10, 1918

TYPICAL SPECIFICATIONS
FOR BITUMINOUS ROAD MATERIALS

By

PRÉVOST HUBBARD, Chemical
CHARLES S. REEVE, CI

OA-7. OIL ASPHALT FOR CONSTRUCTION.

The oil asphalt shall be homogeneous, free from water, and General.
shall not foam when heated to 175°C . (347°F .).

It shall meet the following requirements:

1. Specific gravity $25^{\circ}/25^{\circ}\text{C}$. ($77^{\circ}/77^{\circ}\text{F}$.)—not less than 1.020
2. Flash point— not less than 175°C . (347°F .)
3. Melting point— 45°C . (113°F .) to 65°C . (149°F .)
4. Penetration at 25°C . (77°F .), 100 g., 5 sec— 40 to 50
5. Loss at 163°C . (325°F .) 5 hours— not more than 1.0%
 - a. Penetration of residue at 25°C . (77°F .), 100 g., 5 sec— not less than 25
6. Total bitumen (soluble in carbon disulphide).

not less than 99.5%

a. Organic matter insoluble— not more than 0.2%

NOTE.—Material for any one contract shall not vary more than 0.020 in specific gravity nor more than 10°C . in melting point within the test limits above specified.

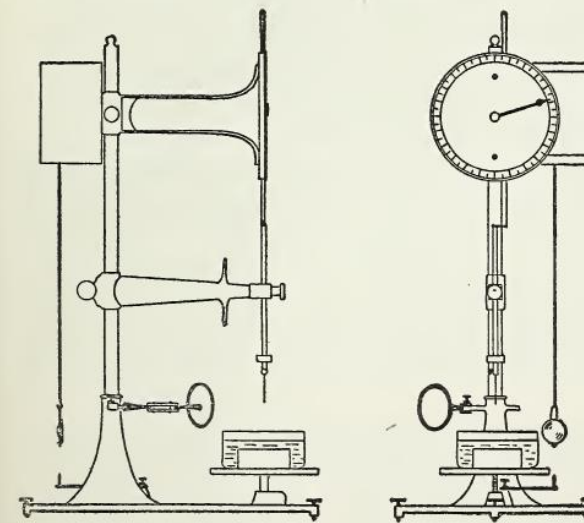


FIG. 7.—New York Testing Laboratory penetrometer.

Physical and
chemical prop-
erties.

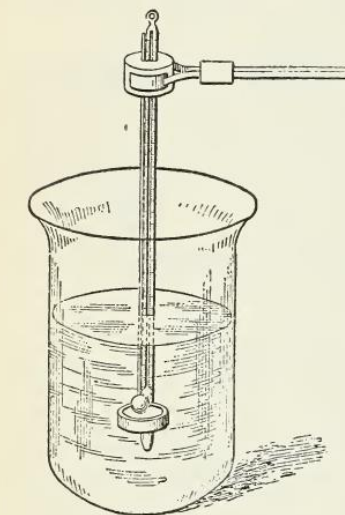


FIG. 7.

norma española

UNE-EN 12591

Diciembre 2009

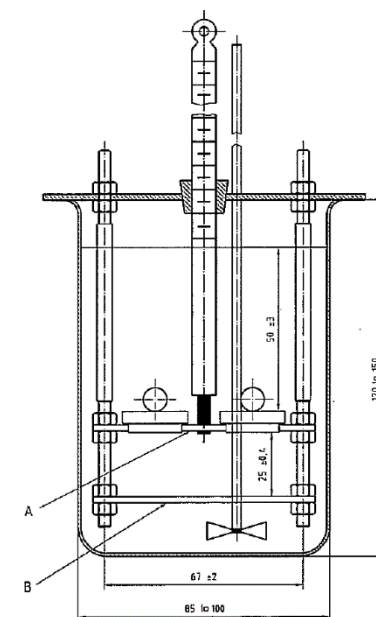
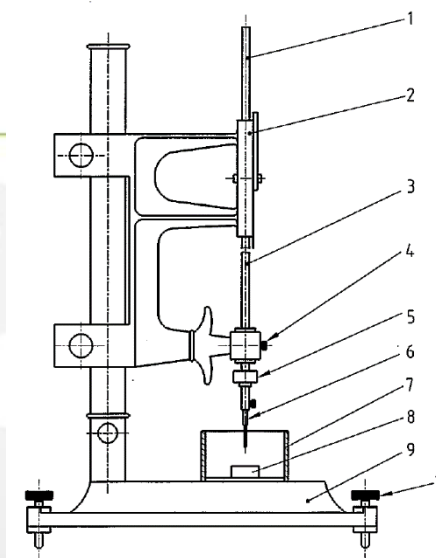
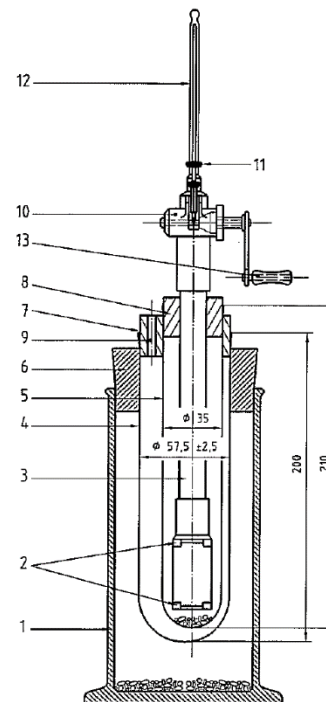
TÍTULO

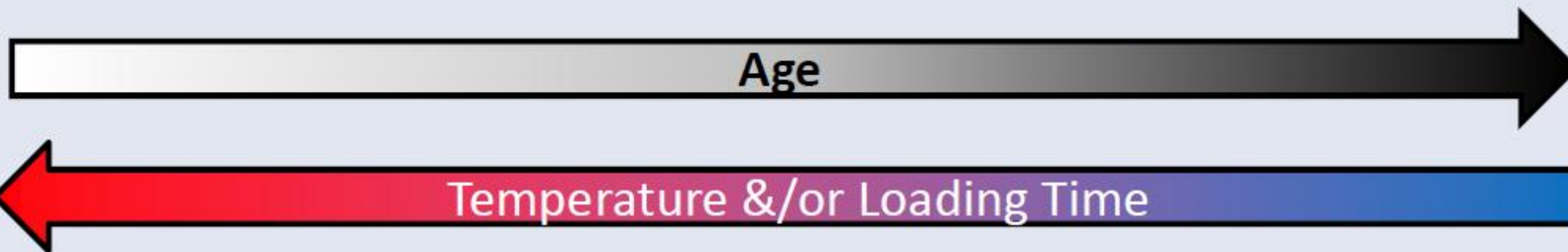
Betunes y ligantes bituminosos

Especificaciones de betunes para pavimentación

Propiedades	Método	Unidad	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetración a 25 °C	EN 1426	0,1 mm	35 - 50	50 - 70	70 - 100	160 - 220
Punto de Reblandecimiento	EN 1427	°C	50 - 58	46 - 54	43 - 51	35 - 43
Resistencia al endurecimiento a 163 °C	EN 12607-1					
Penetración retenida		%	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 37
Incremento de Punto de Reblandecimiento. Severidad 2		°C	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 12
Cambio de masa (valor absoluto)		%	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$\leq 0,8$	$\leq 1,0$
Punto de Inflamación	EN ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
Solubilidad	EN 12592	%	$\geq 99,0$	$\geq 99,0$	$\geq 99,0$	$\geq 99,0$
Índice de Penetración	Anexo A ^a	—	- 1,5 a + 0,7	- 1,5 a + 0,7	- 1,5 a + 0,7	- 1,5 a + 0,7
Punto de rotura Fraass	EN 12593	°C	$\leq - 5$	$\leq - 8$	$\leq - 10$	$\leq - 15$

^a En el anexo A de esta norma, se indica el procedimiento de cálculo del Índice de Penetración.





Too Soft



Too Weak



Too Brittle

O Betume é um material viscoelástico

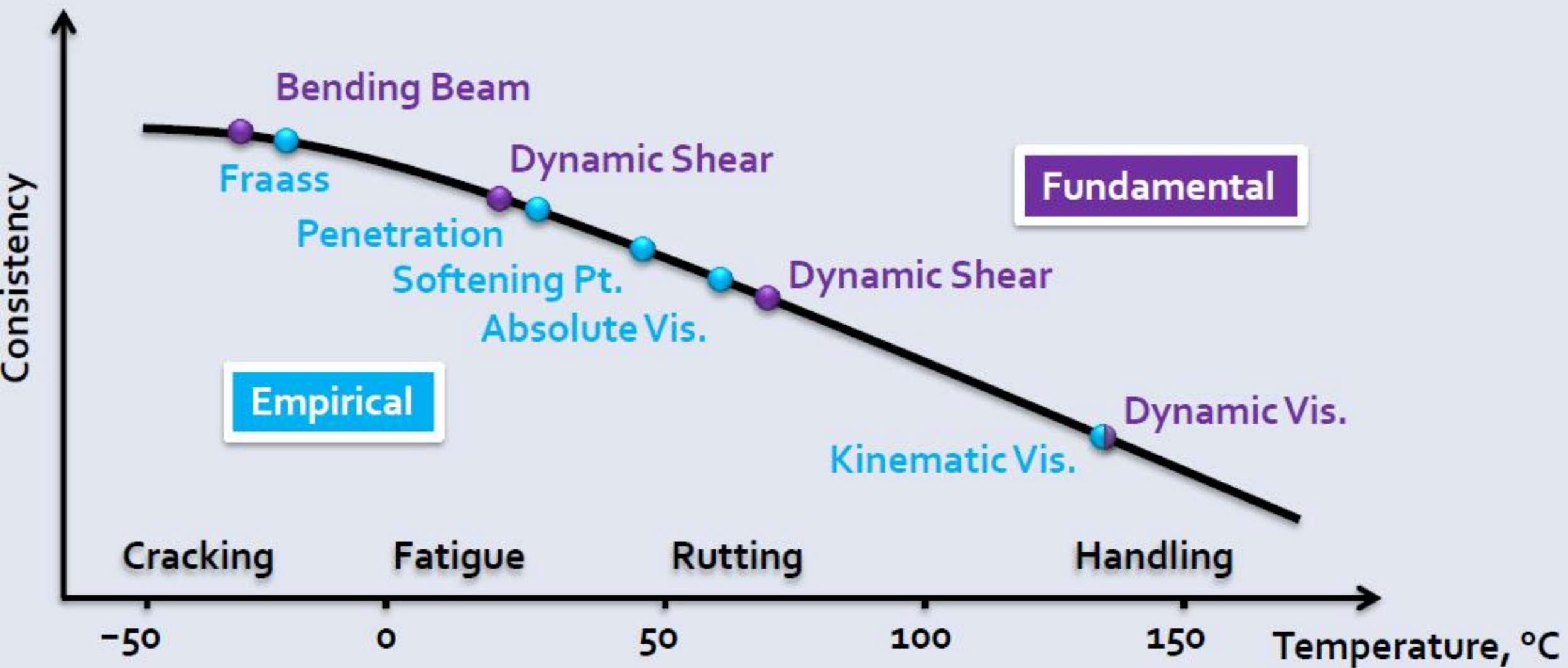


+



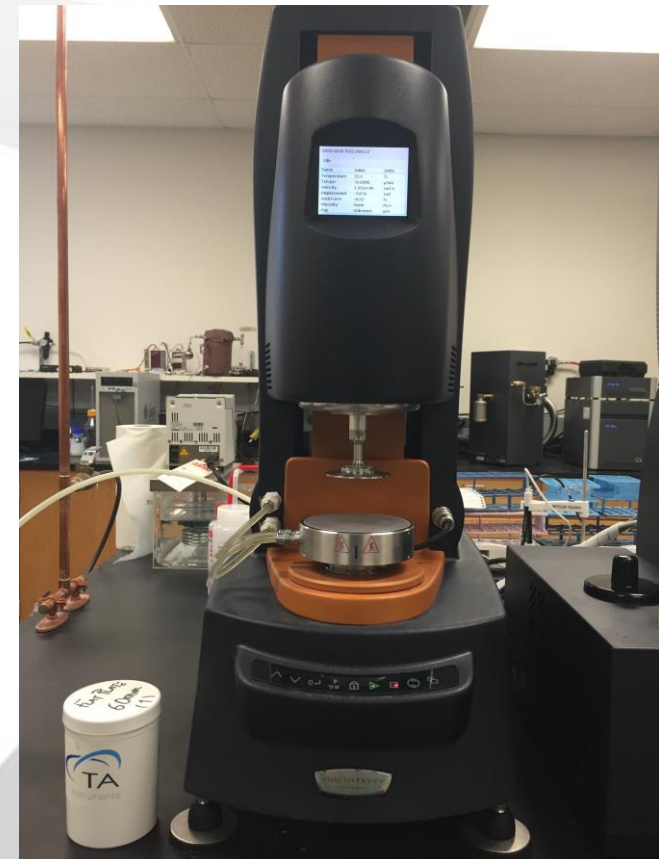
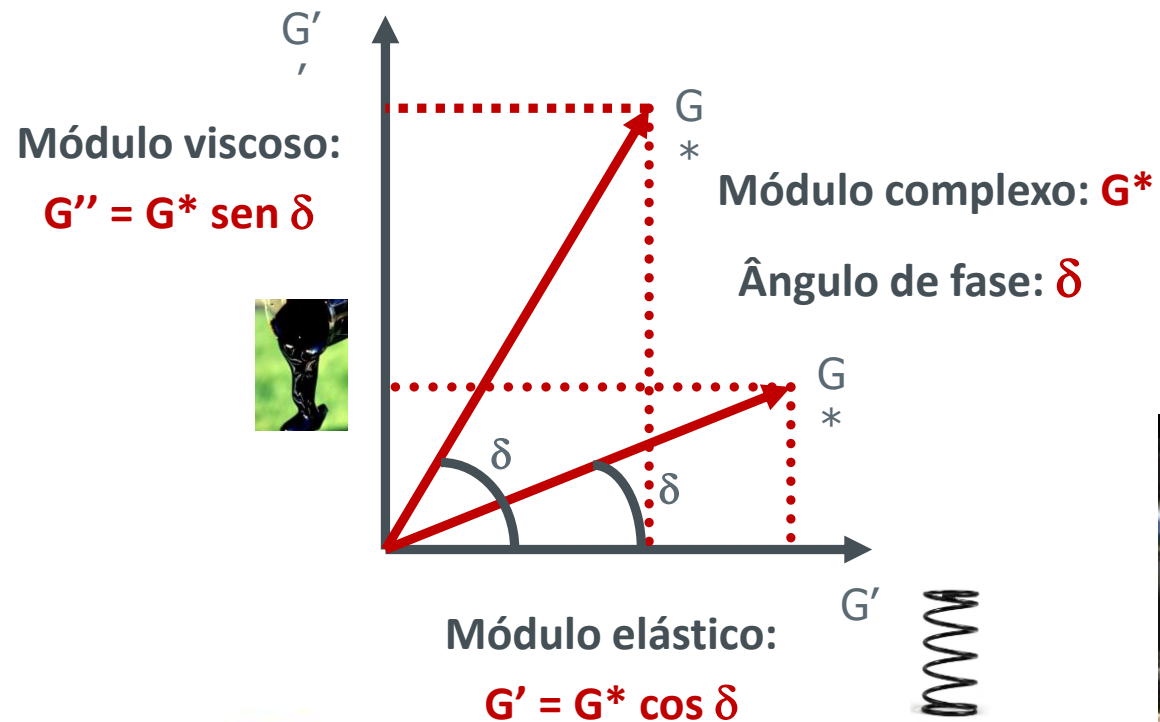
As Especificações atuais

- Funcionam razoavelmente bem, graças à experiência, como ligantes convencionais
- Mas:
 - Penetração e a Temperatura de Amolecimento são medidas empíricas.
 - As propriedades a baixa temperatura não são medidas corretamente.
 - Os efeitos da fadiga não são bem considerados, nem o comportamento viscoelástico.
 - As condições de envelhecimento a longo prazo não são consideradas.
 - Problemas com os ligantes modificados.



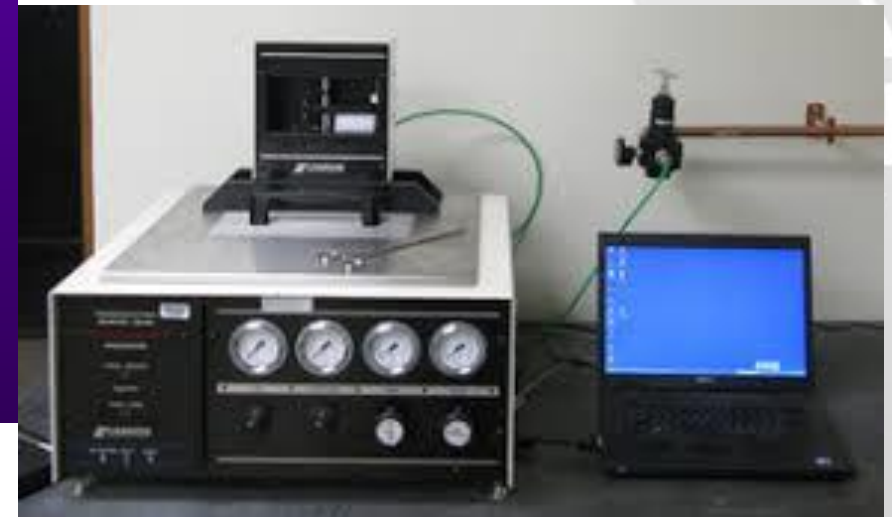
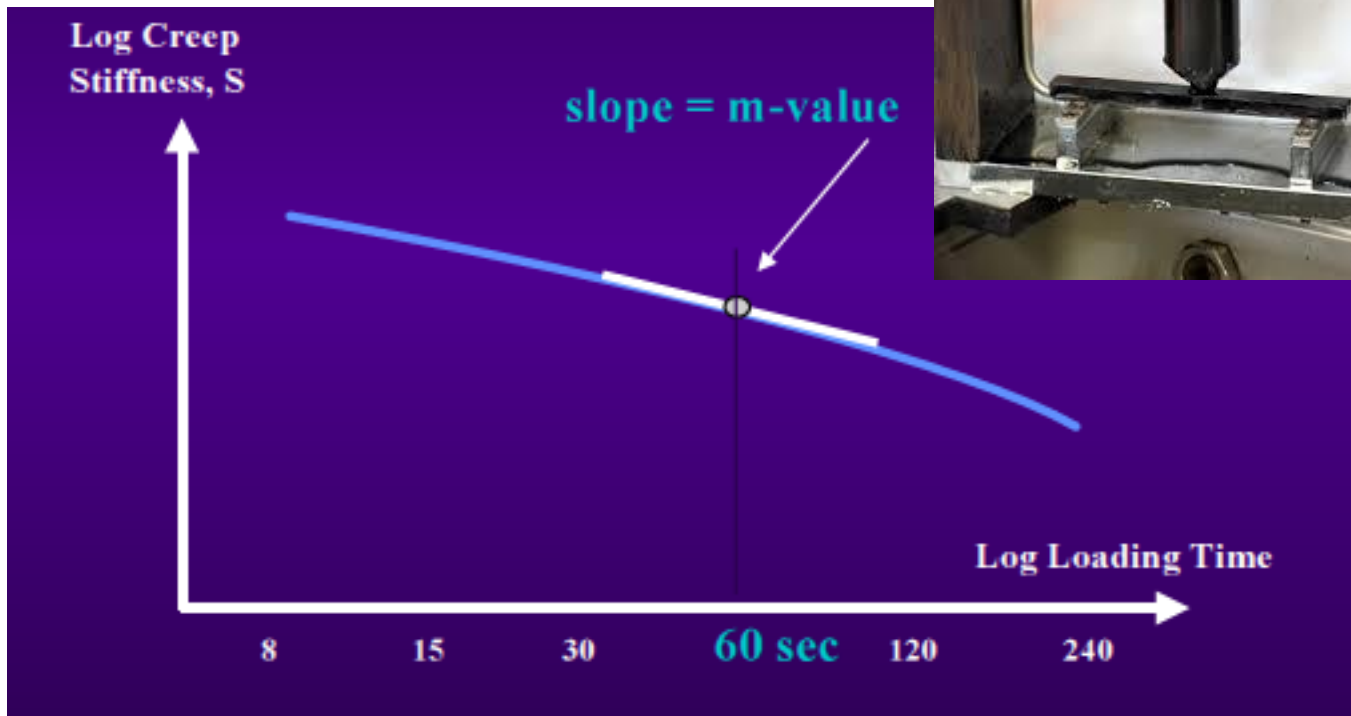
Nova abordagem: Desempenho

- Serão medidas propriedades reológicas fundamentais : G^*, δ



Nova abordagem: Desempenho

- Serão medidas propriedades reológicas fundamentais : S, m



Nova abordagem: Desempenho

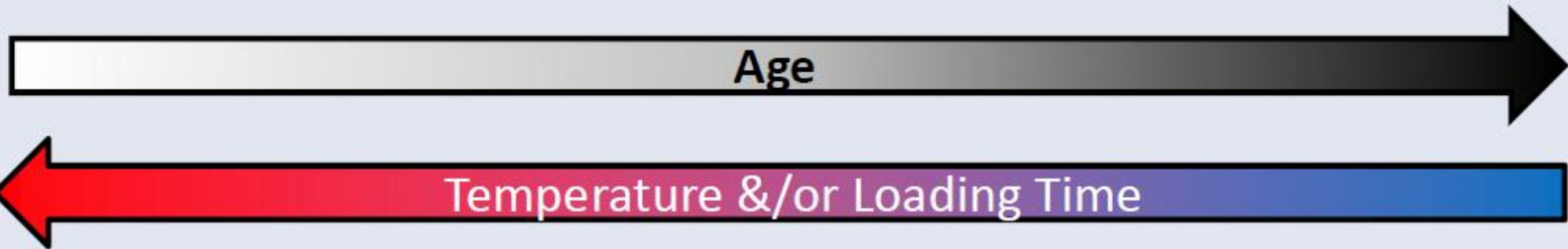
- Será levada em consideração cada fase do envelhecimento:
 - Deformações plásticas :



Nova abordagem: Desempenho

- Será levada em consideração cada fase do envelhecimento:
 - Fissuração





Too Soft

$$T@G^*=50 \text{ kpa}$$

$$G^*/\sin\delta$$



Too Weak

$$T@G^*=5 \text{ Mpa}$$

$$G^* \times \sin\delta$$



Too Brittle

$$T@S=300 \text{ Mpa}$$

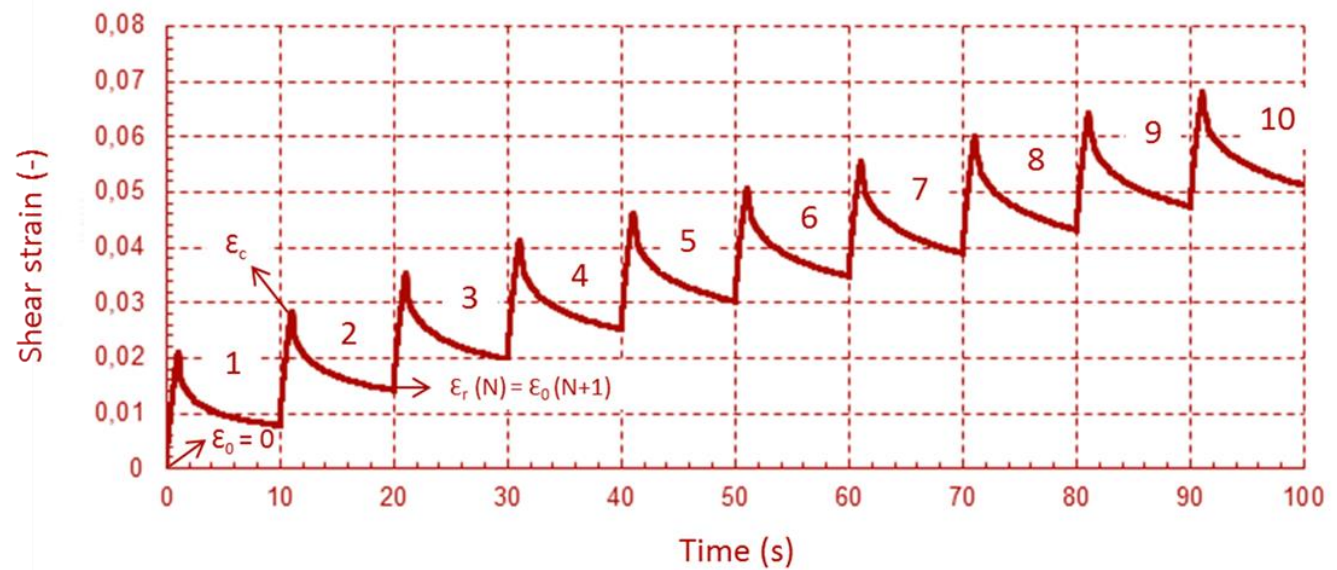
Na Europa: Situação a curto prazo

Mandato para desenvolver especificações com base no desempenho.

- Betumes convencionais EN-12591:
 - Manutenção das especificações atuais.
 - Elaboração de um Anexo incluindo os novos ensaios de desempenho: DSR e BBR, medidos após RTFOT e PAV.
 - Projeto da EN-12591 aprovado, pendente de comentários e publicação.
 - Espera-se que essa publicação seja efetuada até ao final de 2018.

Na Europa: situação de curto prazo

- Betumes Modificados EN-14023:
 - Atualmente em revisão pelo grupo de trabalho do CEN TC 336/WG1.
 - Para cada propriedade haverá níveis de desempenho.
 - Os ensaios de desempenho são incorporados:
 - Com o DSR, Multiple Stress Creep and Recovery (correlaciona-se melhor as deformações plásticas e fornece-se informações sobre a recuperação elástica) - Após RTFOT
 - Com o BBR, o cálculo da rigidez a baixa temperatura.
 - É esperado um rascunho final para comentários em 2018.



Conclusões para os Betumes :

- As especificações atuais podem ser melhoradas.
- Novos ensaios de desempenho serão incluídos para melhor definir o comportamento dos materiais.
- Nos próximos anos, veremos isso refletido nas especificações.
- Possivelmente, alguns ensaios empíricos permanecerão na fase de transição, por exemplo, a Temperatura de Amolecimento.

E em emulsões betuminosas ...



A evolução da Norma de emulsões

LNEC E 354 - 1984



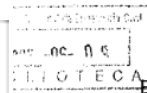
EN 13808: 2005

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 13808

May 2005

ICS 91.100.50; 93.080.20



English version

Bitumen and bituminous binders - Framework for specifying
cationic bituminous emulsions



EN 13808: 2013

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 13808

May 2013

ICS 91.100.50; 93.080.20

Supersedes EN 13808:2005, EN 14733:2005+A1:2010

English Version

Bitumen and bituminous binders - Framework for specifying
cationic bituminous emulsions

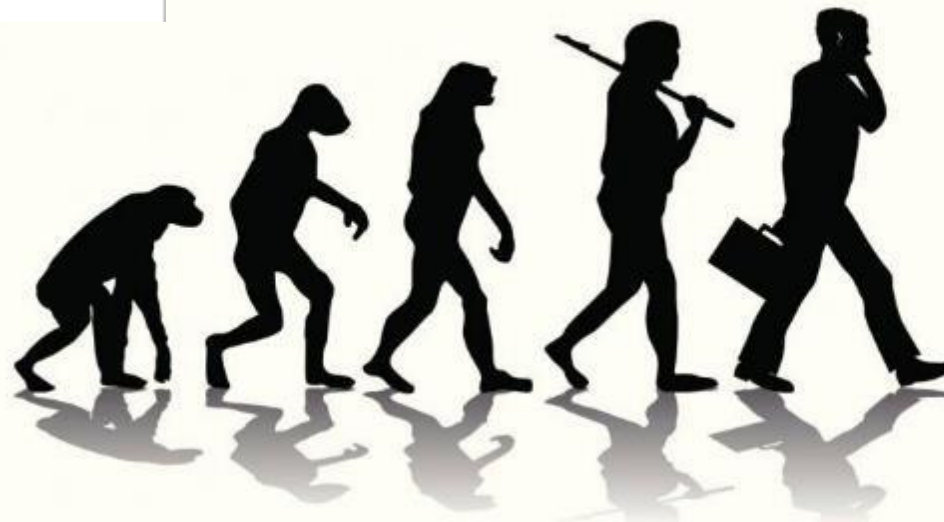


NP EN 13808: 2014

Norma
Portuguesa

NP
EN 13808
2014

Betumes e ligantes betumínicos
Quadro de especificações de emulsões betumínicas cationicas



Características das emulsões betuminosas catiónicas (LNEC E354 – 1984)



			Rotura Rápida				Rotura Média				Rotura Lenta			
			ECR-1		ECR-2		ECM-2		ECM-2h		ECL-1		ECL-1h	
			Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Amostra de emulsão	Viscosidade Saybolt													
	Furol: a 25 °C	s	20	100	-	-	-	-	-	-	20	100	20	100
	a 50 °C	s	-	-	20	100	20	300	20	300	-	-	-	-
	Sedimentação	%	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5
	Peneiração	%	-	0,10	-	0,10	-	0,10	-	0,10	-	0,10	-	-
	Desemulsibilidade	%	40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rotura com cimento	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	2,0
	Adesividade aos agregados:		-		-		boa		boa		-		-	
	Agregado seco													
	Idem, após pulverização		-		-		razoável		razoável		-		-	
	Agregado húmido		-		-		razoável		razoável		-		-	
	Idem, após pulverização		-		-		razoável		razoável		-		-	
Resíduo de destilação	Carga de partículas		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva	
	Destilado a 260 °C													
	Volume	%	-	3	-	3	-	12	-	12	-	-	-	-
	Resíduo de destilação	%	57	-	63	-	57	-	63	-	57	-	57	-
	Penetração	0,1mm	100	250	100	250	100	250	40	90	100	250	40	90
	Ductilidade	cm	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-
	Solubilidade no tricloroetileno	%	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-

Norma Europeia relativa a emulsões catiónicas (EN 13808)

MARCAÇÃO CE

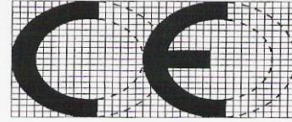

Requisito obrigatório para livre circulação de produtos na UE

Responsabilidade do fabricante

Para emulsões betuminosas catiónicas com início a 1 de janeiro de 2010

Cumprimento obrigatório desde

1 de janeiro de 2011

 01234	Marcado CE de conformidad constituido por el símbolo CE especificado en la Directiva 93/68/CEE Número de identificación del organismo de certificación
Compañía, Dirección 05 01234-CPD-00234	Nombre o marca de identificación y dirección declarada del productor Los dos últimos dígitos del año en que la etiqueta del marcado CE ha sido colocada Número de certificado
EN 13808 <i>Emulsión bituminosa + designación</i> Para ser usada en tratamientos superficiales como los riegos superficiales o las lechadas bituminosas (lechadas bituminosas y microaglomerados en frío), tratamientos de adherencia, bacheo, reparación de baches, sellado de grietas, tratamientos antipolvo, tratamientos por penetración, imprimación, mezclas en frío en planta o mezclas en frío in situ (para capas de base, intermedias o de rodadura), reciclado en frío y de forma general construcción de carreteras y mantenimiento de carreteras. EMULSIÓN – Viscosidad con el método de ensayo usado Clase – Efecto del agua en la adhesión del ligante Clase – Comportamiento a rotura Clase – Sustancia peligrosa X: (menos de x ppm) LIGANTE RESIDUAL INICIAL – Consistencia a temperatura de servicio intermedia Clase – Consistencia a temperatura de servicio elevada Clase – Cohesión con el método de ensayo usado Clase LIGANTE RESIDUAL ENVEJECIDO (prEN 14895 seguida por la Norma EN 14769) – Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia Valor – Durabilidad consistencia a temperatura de servicio elevada Valor – Durabilidad de la cohesión con el método de ensayo usado Valor	Referencia a la norma europea. Descripción del producto e información sobre las características reglamentadas 

UNE-EN 13808:2005

NOVA NOMENCLATURA

C	% ligante	B	P	F	I. rotura	Aplicação
---	-----------	---	---	---	-----------	-----------

C: indica que é uma emulsão betuminosa catiónica

% ligante: conteúdo de ligante

B: indica que o ligante hidrocarbonado é um betume asfáltico.

P: se a emulsão incorpora polímeros

F: conteúdo de fluidificante superior a 2%

Índice Rotura: classe de comportamento à rotura

Aplicação: abreviatura do tipo de aplicação da emulsão

ECM-2mod → C67BPF4 MBA

Guia - Tipos de emulsão e sua aplicação*

*elaborado pela Comissão Técnica de Normalização CT 153 – ligantes betuminosos

Emulsões betuminosas catiónicas convencionais especificadas em Portugal			
Designação			Aplicação
Anterior a 2005 (1)	EN 13808:2005 (NP EN 13808:2010)	EN 13808:2013 (NP EN 13808:2013)	
ECR-1	C60B4 C60B3	C60B3 C60B2	Regas de colagem e de cura
ECR-1 TA	C60B4 TA C60B3 TA	C60B3 TA C60B2 TA	Regas de colagem com características termoaderentes
ECR-2	C65B3	C65B2	Regas de colagem especiais
ECR-3	C69B3	C69B2	Revestimentos superficiais e semi-penetrações
ECI	C50BF5 C50BF6	C50BF4	Regas de impregnação
ECL-1	C60BF5	C60BF4	Regas de impregnação
ECL-2	C60B7 Rec C60B6 Rec	C60B5 Rec	Reciclagem a frio e temperada
ECL-2	C60B7 Ge C60B6 Ge	C60B5 Ge	Camadas granulares tratadas com emulsão
ECL-2	C60B5 Slu C60B6 Slu	C60B4 Slu C60B5 Slu	Lamas asfálticas
ECM-2	C67BF4	C67BF3	Misturas abertas a frio

Emulsões betuminosas catiónicas modificadas especificadas em Portugal			
Designação			Aplicação
Anterior a 2005 (1)	EN 13808:2005 (NP EN 13808:2010)	EN 13808:2013 (NP EN 13808:2013)	
ECR-1 mod	C60BP4	C60BP3 C60BP2	Regas de colagem e revestimentos superficiais
ECR-1 mod TA	C60BP4 TA	C60BP3 TA	Regas de colagem com características termoaderentes
ECR-2 mod	C65BP3	C65BP2 C65BP3	Regas de colagem especiais
ECR-3 mod	C69BP3	C69BP2	Revestimentos superficiais
ECM-2 mod	C67BPF4	C67BPF3	Misturas abertas a frio e temperadas
ECL-2 mod	C60BP5 C60BP6	C60BP4 C60BP5	Microaglomerados a frio

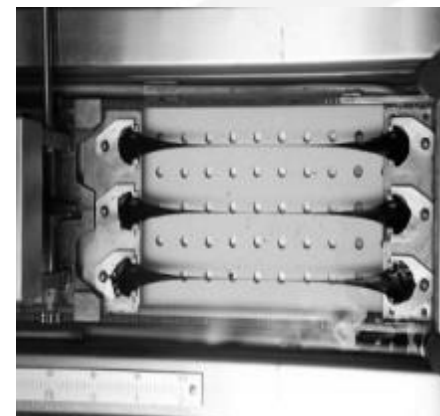
(1) De acordo com a especificação LNEC E354-1984 e com os Cadernos de Encargos dos Donos de Obra.

Alterações mais relevantes:

NOVOS MÉTODOS DE ENSAIO

Sobre a emulsão ou seu resíduo

- Adesividade
- Tempo de fluência
- Índice de rotura
- Recuperação elástica
- Medida de la coesão:
 - Pêndulo Vialit
 - Força-ductilidade
 - Tensão direta



Para a obtenção do ligante residual

Método de recuperação por evaporação a 50°C

Método de estabilização a 85°C

Método de envelhecimento acelerado PAV

Alterações mais relevantes:

NOVOS MÉTODOS DE ENSAIO

EN 13075-1. Determinação do índice de rotura das emulsões betuminosas catiónicas. Método de carga mineral

Filler Forshammer

Filler Sika



Filler Caolín Q92

Proposto pela

ATEB

3 FÍLERES DE
REFÊRENCIA

RRT TC336/WG2

Fíler Q92 (Caolín)

$f_c=1,2$

Filler Sikaisol

$f_c=1,3$

março 2017



Novas alterações em 2013:

REVISÃO EN 13808:2005 UNE-EN 13808:2013

*UNE-EN 13808:2005
Especificações +
UNE-EN 14733:2006+A1:2011
Controlo de produção*



*UNE-EN 13808:2013
Especificações
+Controlo de Produção*

Nomenclatura:

- F se o Fluxante >3%
- Possibilidade de indicar se o fluxante é de origem vegetal (Fv) ou mineral (Fm)
- **Comportamento à ROTURA:**
 - Índice de rotura (Classe 2 a Classe 5). *Ampliação das classes*

C60B4→C60B3

C65B3→C65B2

- Tempo de mistura com finos (Classe 6 a Classe 8)
- Estabilidade com cimento (Classe 9 y classe 10)

Especificações de emulsões betuminosas catiónicas (Quadro 2)

UNE-EN 13808:2013

			Performance Classes for the technical requirements of cationic bituminous emulsions												
Technical requirements	Document	Unit	Class 0	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7	Class 8	Class 9	Class 10	Class 11	Class 12
Binder content or Residual binder after distillation ^c	EN 1428 ^a or EN 1431 ^b EN 1431	% (m/m) % (m/m)			< 38 < 38 (C35)	38 to 42 ≥ 38 (C40)	48 to 52 ≥ 48 (C50)	53 to 57 ≥ 53 (C55)	58 to 62 ≥ 58 (C60)	63 to 67 ≥ 63 (C65)	65 to 69 ≥ 65 (C67)	67 to 71 ≥ 67 (C69)	≥ 69 ≥ 69 (C70)	≥ 71 ≥ 71 (C72)	
Breaking behaviour															
Breaking value (Forshammer filler) or Fines mixing time	EN 13075-1 EN 13075-2	None s			< 110 -	70 to 155 -	110 to 195 -	> 170 -	- > 90	- ≥ 180	- ≥ 300	- -	- -	- -	
or Mixing stability with cement	EN 12848	g			-	-	-	-	-	-	-	> 2	≤ 2	-	
Residue on sieving - 0,5 mm sieve	EN 1429	% (m/m)			≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,5	-	-	-	-	-	-	-	
Viscosity															
Efflux time 2 mm at 40 °C or Efflux time 4 mm at 40 °C or Efflux time 4 mm at 50 °C	EN 12846-1 EN 12846-1 EN 12846-1	s s s	NR NR NR		≤ 20 - -	15 to 70 - -	40 to 130 - -	- 5 to 70 -	- 40 to 100 -	- - 5 to 30	- - ≥ 25	- - -	- - -	- - -	
or Dynamic viscosity at 40 °C ^d	EN 13302	m Pa.s	NR		-	-	-	-	-	-	-	≤ 30	20 to 300	100 to 1 000	> 1 000
Adhesivity with reference aggregate	EN 13614	None	NR		≥ 75	≥ 90	-	-	-	-	-	-	-	-	
Penetration power	EN 12849	Min	NR	DV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Oil distillate content ^e	EN 1431	% (m/m)	NR		≤ 2,0	≤ 3,0	≤ 5,0	≤ 8,0	≤ 10,0	5 to 15	> 15	-	-	-	
Residue on sieving - 0,16 mm sieve	EN 1429	% (m/m)	NR		≤ 0,25	≤ 0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
Efflux time at 85 °C	EN 16345	s	NR		25 to 45	20 to 100	-	-	-	-	-	-	-	-	
Storage stability by sieving (7 days storage) – 0,5 mm sieve	EN 1429	% (m/m)	NR		≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,5	-	-	-	-	-	-	-	
Settling tendency (7 days storage)	EN 12847	% (m/m)	NR		≤ 5	≤ 10	-	-	-	-	-	-	-	-	

Guia - Tipos de emulsão e suas aplicações*

*elaborado pela Comissão Técnica de Normalização CT 153 – ligantes betuminosos

Emulsões betuminosas catiónicas convencionais especificadas em Portugal			
Designação			Aplicação
Anterior a 2005 (1)	EN 13808:2005 (NP EN 13808:2010)	EN 13808:2013 (NP EN 13808:2013)	
ECR-1	C60B4 C60B3	C60B3 C60B2	Regas de colagem e de cura
ECR-1 TA	C60B4 TA C60B3 TA	C60B3 TA C60B2 TA	Regas de colagem com características termoaderentes
ECR-2	C65B3	C65B2	Regas de colagem especiais
ECR-3	C69B3	C69B2	Revestimentos superficiais e semi-penetrações
ECI	C50BF5 C50BF6	C50BF4	Regas de impregnação
ECL-1	C60BF5	C60BF4	Regas de impregnação
ECL-2	C60B7 Rec C60B6 Rec	C60B5 Rec	Reciclagem a frio e temperada
ECL-2	C60B7 Ge C60B6 Ge	C60B5 Ge	Camadas granulares tratadas com emulsão
ECL-2	C60B5 Slu C60B6 Slu	C60B4 Slu C60B5 Slu	Lamas asfálticas
ECM-2	C67BF4	C67BF3	Misturas abertas a frio

Emulsões betuminosas catiónicas modificadas especificadas em Portugal			
Designação			Aplicação
Anterior a 2005 (1)	EN 13808:2005 (NP EN 13808:2010)	EN 13808:2013 (NP EN 13808:2013)	
ECR-1 mod	C60BP4	C60BP3 C60BP2	Regas de colagem e revestimentos superficiais
ECR-1 mod TA	C60BP4 TA	C60BP3 TA	Regas de colagem com características termoaderentes
ECR-2 mod	C65BP3	C65BP2 C65BP3	Regas de colagem especiais
ECR-3 mod	C69BP3	C69BP2	Revestimentos superficiais
ECM-2 mod	C67BPF4	C67BPF3	Misturas abertas a frio e temperadas
ECL-2 mod	C60BP5 C60BP6	C60BP4 C60BP5	Microaglomerados a frio

(1) De acordo com a especificação LNEC E354-1984 e com os Cadernos de Encargos dos Donos de Obra.

Outras alterações relevantes:

NOVA DOCUMENTAÇÃO DESDE 2013

*ENSAIO INICIAL DE
CLASSIFICAÇÃO*

*CERTIFICADO DE
CONTROLO DA
PRODUÇÃO*

*ETIQUETA DE
MARCAÇÃO CE*

*DECLARAÇÃO DE
CONFORMIDADE*



1 DE JULHO 2013
CPR

*ENSAIO
DE TIPO*

*CERTIFICADO DE
CONTROLO DA
PRODUÇÃO*

*ETIQUETA DE
MARCAÇÃO CE*

*DECLARAÇÃO DE
DESEMPENHO*

Alterações importantes:

REVISÃO EN 13808:2005

UNE-EN 13808:2013

- Ampliação das classes de tempo de fluência a 40°C
- É incluindo o tempo de fluência a 85°C (opcional)

RESÍDUOS



Especificações dos ligantes residuais (Quadro 4) UNE-EN 13808:2013

QUADRO ÚNICO!

			Clases prestaciones par los requisitos técnicos de las emulsiones bituminosas catiónicas											
Requisitos técnicos	Documento	Unidad	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8	Clase 9	Clase 10	Clase 11	
Consistencia a temperatura de servicio intermedia														
Penetración a 25 °C ^a	EN 1426	0,1 mm	DV	≤ 50	≤ 100	≤ 150	≤ 220	≤ 270	≤ 330	–	–	–	–	
o Penetración a 15 °C ^a	Se Penetração a 25°C > 330 0,1mm→Penetração a 15°C													
Consistencia a temperatura de servicio alta														
Punto de Reblandecimiento ^b	EN 1427	°C	DV	≥ 60	≥ 55	≥ 50	≥ 46	≥ 43	≥ 39	≥ 35	< 35	–	–	
o Viscosidad dinámica a 60 °C ^b	EN 12596 o EN 13302	Pa·s	DV	≥ 18	≥ 12	≥ 7	≥ 4,5	< 4,5	–	–	–	–	–	
o Viscosidad cinemática a 60 °C ^b	EN 12595	mm²/s	DV	≥ 16 000	≥ 8000	≥ 6000	≥ 4000	≥ 2000	< 2000	–	–	–	–	
Cohesión (solamente ligante modificado)														
Energía de cohesión por ensayo de tracción (100 mm/min) ^c	EN 13587 EN 13703	J/cm²	DV	≥ 3 a 5 °C	≥ 2 a 5 °C	≥ 1 a 5 °C	≥ 2 a 10 °C	≥ 1 a 10 °C	≥ 0,5 a 10 °C	≥ 1 a 15 °C	≥ 0,5 a 15 °C	≥ 0,5 a 20 °C	≥ 0,5 a 25 °C	
o Energía de cohesión por fuerza ductilidad (tracción a 50 mm/min) ^c	EN 13589 EN 13703	J/cm²	DV	≥ 3 a 5 °C	≥ 2 a 5 °C	≥ 1 a 5 °C	≥ 0,5 a 5 °C	≥ 2 a 10 °C	≥ 1 a 10 °C	≥ 0,5 a 10 °C	≥ 0,5 a 15 °C	≥ 0,5 a 20 °C	–	
o Cohesión por el ensayo del péndulo ^c	EN 13588	J/cm²	DV	≥ 1,4	≥ 1,2	≥ 1,0	≥ 0,7	≥ 0,5	–	–	–	–	–	
Fragilidad a temperatura de servicio baja (temperatura de fragilidad Fraass)	EN 12593	°C	DV	≤ -25	≤ -20	≤ -15	≤ -10	≤ -5	≤ 0	≤ 5	–	–	–	
Recuperación elástica a 10 °C (para ligantes poliméricos elásticos)	Opcional	%	DV	≥ 75	≥ 50	–	–	–	–	–	–	–	–	
Recuperación elástica a 25 °C (para ligantes poliméricos elásticos)	EN 13398	%	DV	–	–	≥ 75	≥ 50	–	–	–	–	–	–	

NOVAS CLASSES

NOVAS
CLASSES

Qual o futuro da EN 13808???



OBJETIVO:

Definir e denominar cada tipo de emulsão em função dos requisitos que são relevantes e segundo a sua aplicação.

A definição de cada tipo de emulsão considera verificar os requisitos essenciais da emulsão de acordo com os diferentes estados do ligante residual:

- *Ligante obtido logo após a rotura*
- *Ligante representativo da maior parte da vida em serviço*
- *Ligante representativo do final da vida de serviço*

	Spraying applications			Coating applications		
	Type A	Type B	Type C	Type D	Type E	Type F
Emulsion as such						
Binder content	x	x	x	x	x	
Viscosity	x	x	x	Min. value	Min. value	
Breaking with filler	x	RV	RV	RV	RV	
Penetration power			x			
Water effect on binder adhesion	Min. value					
Binder obtained just after the breaking of the emulsion						
Binder representative of the major part of service life						
Penetration	x	x	x	x	x	
Softening Point	x	x	x	x	x	
Cohesion (polymer and latex modified)	x	x		x		
Binder representative of late service life						
Low temperature property	x			x		

Qual o futuro da EN 13808???

DENOMINAÇÃO

Foi definido no TC 336/WG2 um novo sistema de denominação das emulsões baseado nos requisitos essenciais.

Em processo de discussão.

Objetivo: Simplificar!



Proposed abbreviated designation system based on Essential Requirements

Position	Type	Value	Description
1	1 letter	C	Cationic emulsion
2	digits	Binder content	
3	2 letters	TA to TE	Type of emulsion
4	1 letter	V	Viscosity
5	digits	Class number	Viscosity class
6	1 letter	R or P	R for breaking with filler, P for penetration power
7	digits	Class number	Class number for Breaking value or penetration power
8	separator	/	Separator between emulsion properties and properties of residual binders
9	1 or 2 letters	B or BP or BL	B for unmodified bitumen, BP for polymer modified bitumen, BL for latex modified emulsion
10	digits/digits	Penetration range	Penetration range according to EN 12591, EN 14023 and, if needed, EN 13808
11	separator	-	
12	digits	Softening point	Lower limit on Softening point according to EN 14023 and, if needed, EN 13808
13	1 or 2 letters	F or Fm or Fv	Type of flux if > 3%
15	digits	Class number	Class number corresponding to the difference in softening point between the recovered and stabilized binder and the recovered binder
16	1 letter	C	Cohesion
17	digits	Class number	Cohesion class
18	2 letters	LT	Low Temperature
19	digits	Class number	Class for low temperature property

Proposta para a futura EN 13808



Type	General description	Essential requirements for the emulsion as such	Essential requirements for the bituminous binders			Typical application
			<i>Binder just after breaking of the emulsion (flux content > 3%)</i>	<i>Binder representative of major part of service life</i>	<i>Binder representative of late service life</i>	
A	SPRAYING Emulsions which are used for spraying applications and for which: - Breaking behaviour and adhesive bond to aggregates is a key requisite - The residual binder (after breaking of the emulsion) will be directly exposed to traffic and environmental constraints over a prolonged period of time.	Binder content (as it conditions the spraying rate of the emulsion).	Softening point. The difference in Softening point between the recovered & stabilized binder and the recovered binder is proposed as a measure for the "degree of fluxing" and thus for the potential risk for early failures due to a too	Penetration and Softening point Cohesion for polymer and latex modified binders	Low temperature behaviour as measured on a long-term aged binder is important since the residual binder will be directly exposed to ageing and variations in temperature over the whole service life.	Surface dressing
		Viscosity as it conditions the homogeneity of the applied film. Ideally, there are two concepts involved: viscosity at high shear rate (spraying) and viscosity at low shear rate (must be high enough to prevent run-off).				
		Breaking behaviour in the presence of aggregates. So far, breaking with filler (EN 13075-1) is used. Although it may not be truly representative, it should be kept in the wait for a better test, e.g. an optimized TS 16346 procedure. Water effect on binder adhesion is important but could maybe be handled through a single performance requirement (≥ 75 7) applicable to a reference aggregate or the job site aggregate.				
B	SPRAYING Emulsions which are used for spraying applications and for which: - Breaking and bonding has to be achieved onto an existing surface and not to a sprayed aggregate. - The residual binder (after breaking of the emulsion) is not intended to be directly exposed to traffic or environmental constraints for a long time.	Binder content (as it conditions the spraying rate of the emulsion).	Not relevant Since their purpose is to be incorporated into the pavement structure (to become an interlayer) immediately or after a relatively short time, the bituminous binders of a Type B emulsion should not be fluxed (at least not to high contents of flux)	Penetration and Softening point Cohesion for polymer and latex modified binders	Not relevant Since the residual binder will not be exposed to ageing due to environmental exposure (UV) or because its ageing will not significantly affect the performance of the road structure, long term ageing and its impact on low temperature performance is not critical.	Tack-coat Curing layers Fog-seals
		Viscosity : same considerations as for type A emulsions.				
		Breaking behaviour is not governed by emulsion/aggregate interactions but rather by emulsion/surface interactions and environmental conditions (temperature/humidity). So far, there is no recognized simulation test. Breaking behaviour with filler has therefore only an indicative value but may be requested as a Reported Value (RV) if suggested by a National Annex. Water effect on binder adhesion is not relevant for this type of applications.				
C	SPRAYING Emulsions which are used for spraying applications and for which: - The main objective is to penetrate an existing surface of unbound materials as deeply as possible - The residual binder is intended to stabilize the upper part of the unbound layer but there is no particular requirement with regard to mechanical performance and durability.	Binder content (as it conditions the spraying rate of the emulsion).	No requirement (class 0) Such emulsions may be fluxed (to diminish binder viscosity and facilitate penetration and stickiness) but the evolution of binder consistency in the first stage of service life is not an important issue with regard to pavement performance.	Penetration and Softening point Cohesion for polymer and latex modified binders (this may be theoretical since emulsions for this type of application are usually not modified)	Not relevant Should not be an issue for this type of application (impregnated layer is to be overlaid or is not built for a long service life).	Impregnation
		Viscosity : viscosity needs to be low at low shear rates (once applied) so as to allow penetration into the unbound material. Viscosity at high shear rate (spraying conditions) should not be a requirement since such emulsions would normally be at low binder content.				
		Breaking behaviour is governed by the interactions between the emulsion and the unbound material, especially the fines. Theoretically, a test method such as EN 12849 (Penetration power) should be adequate but needs to be re-evaluated. As for Type B emulsions, breaking behaviour with filler has only an indicative value but may be requested as a Reported Value (RV) if suggested by a National Annex. Water effect on binder adhesion should not be a key performance issue for this type of applications (use of soft binders adhering easily, pavement course often expected to be overlaid, ...).				
D	COATING Emulsions which are used for coating applications and which have to be formulated specifically in relation to a given type of aggregates and targeted aggregate grading curve. Formulation of the emulsion and assessment of the performance of the final aggregate-emulsion mixture is done via specific (sometimes proprietary) test methods. Type D emulsions are intended for wearing course mixes and may be more or less fluxed depending on the desired level of storability and requested mechanical performance.	Binder content (as it conditions the dosage of the emulsion).	Softening point. The difference in Softening point between the recovered & stabilized binder and the recovered binder is proposed as a measure for the "degree of fluxing" and thus for the potential risk for early failures due to a too soft binder (e.g. rutting).	Penetration and Softening point Cohesion for polymer and latex modified binders	Low temperature behaviour as measured on a long-term aged binder is important since the residual binder will be directly exposed to ageing and variations in temperature over the whole service life.	Micro-surfacing Cold mixes for wearing courses
		Viscosity is not an essential requirement since emulsion viscosity will not condition the ease of coating. The standard may nevertheless define a single minimum level of viscosity, applicable to all emulsions of this type, to prevent excessive run-off at coating stage.				
		Breaking behaviour based on filler tests such as EN 13075-1 and EN 13075-2 does not allow to verify that a given emulsion has been formulated according to the recipe established via the lab formulation studies conducted on the specific aggregate to be used. The Essential Requirement on breaking behaviour should therefore be transferred to the finished product standards (e.g. EN 12273 in the case of micro-surfacing). Breaking behaviour with filler has only an indicative value but may be requested as a Reported Value (RV) if suggested by a National Annex. Water effect on binder adhesion : should become a requirement for the finished product (mix). Same reasoning as for the breaking behaviour.				
E	COATING Similar description as for Type D emulsions except that Type E is to be used for mixes which are intended to be overlaid (typically gravel-emulsions). Type E should therefore not be highly fluxed.	Binder content (as it conditions the dosage of the emulsion).	Not relevant Due to their intended use, Type E emulsions should not be fluxed (at least not to high contents of flux)	Penetration and Softening point Cohesion for polymer and latex modified binders (this may be theoretical since emulsions for this type of application are usually not modified)	Not relevant Due to the specific mechanical behaviour of gravel-emulsion, the impact of ageing on the low temperature behaviour of the binder does not seem to be a decisive factor for the long term performance of this type of pavement structures.	Gravel-emulsion
		Same reasoning as for Type D emulsions with regard to viscosity, breaking behaviour and water effect on binder adhesion.				
F	COATING Type F emulsions are used for open-graded cold mixes intended to be used for small and local repair operations. There are no strong mechanical nor durability requirements for such mixes. The emulsions are generally heavily fluxed to ensure storability over a certain period of time.	Binder content (as it conditions the dosage of the emulsion).	No requirement (class 0) The evolution of binder consistency in the first stage of service life (once the mix has been placed onto the road) is not an important issue with regard to mechanical performance.	Penetration and Softening point Cohesion for polymer and latex modified binders (this may be theoretical since emulsions for this type of application are usually not modified)	Not relevant. Durability is not an issue for this type of applications.	Storable mixes Open-graded cold mixes for small repairs
		Same comments concerning viscosity as for Type D and Type E emulsions.				
		Breaking behaviour with filler has only an indicative value but may be requested as a Reported Value (RV) if suggested by a National Annex. Water effect on binder adhesion has a meaning for this type of mix and can be judged via EN 13614 since the aggregate fraction (e.g. 6/10) is a major component. As for surface dressing emulsions, this requirement could probably be handled through a single performance requirement (≥ 75 7) applicable to a reference aggregate or the job site aggregate.				

Conclusões em emulsões :

- As especificações atuais ainda podem ser melhoradas.
- As propriedades a serem consideradas para cada tipo de emulsão dependerão do uso final.
- Nos próximos anos, veremos isso refletido nas novas especificações.
- Dever-se-á selecionar corretamente os requisitos essenciais que são aplicados a cada tipo de emulsão em estado original e para cada um dos ligantes residuais.
- A nova denominação das emulsões, baseada nos requisitos essenciais, deverá ser clara e o mais concisa possível.



Vicente Perez Mena
Vicente.perez@cepsa.com

Maria del Mar Colas
marimar.colas@cepsa.pt