



# Repsol ADVANCE e EFI-ADVANCE



As Emulsões Betuminosas são dispersões coloidais de partículas de betume (convencional ou modificado) numa fase aquosa, compostas por água e um ou mais agentes emulsionantes aniónicos ou catiónicos, além de outros aditivos como o látex para as emulsões modificadas, cuja missão é permitir a dispersão do betume, assegurar a estabilidade da emulsão e garantir a adesividade aos agregados à temperatura ambiente.

A principal característica das Emulsões Betuminosas é que podem ser utilizadas como ligante a temperaturas inferiores às habituais e até à temperatura ambiente. A sua consistência permite, por um lado, a sua utilização como sistema de rega para facilitar a aderência das diferentes camadas que constituem o pavimento de uma estrada e, por outro lado, a possibilidade do revestimento e/ou da fixação com os agregados. Isto consegue-se no processo de rotura da emulsão, onde as partículas de betume que ficam livres proporcionam coesão ao conjunto. As emulsões betuminosas são a base fundamental que tornou possível o desenvolvimento da tecnologia a frio em estradas. Além disso, as emulsões betuminosas modificadas podem ser utilizadas em camadas do pavimento que requeiram um elevado desempenho na presença de tráfego intenso e condições climáticas adversas, garantindo uma excelente colagem entre camadas, bem como, uma ótima coesão com os agregados.

A Repsol produz todo o tipo de emulsões betuminosas: catiónicas e aniónicas, convencionais e modificadas, que abrangem todos os campos de aplicação destes materiais. As emulsões catiónicas cumprem os requisitos da Marcação CE de acordo com a norma NP EN 13808 e, no caso das emulsões aniónicas, os requisitos da norma LNEC E128.

## APLICAÇÕES

As emulsões Repsol ADVANCE e EFI-ADVANCE podem ser aplicadas como um tratamento auxiliar, é o caso das regas de colagem ou de primário bem como, combinadas com agregados de qualidade para diferentes tipos de tratamentos, todos de alto desempenho

## Emulsões betuminosas aniónicas

APLICAÇÃO	TIPO DE EMULSÃO
Regas de impregnação	Repsol ADVANCE A60BFL
	Repsol ADVANCE A50BFL
Regas de colagem	Repsol ADVANCE A60BR
Regas de cura	Repsol ADVANCE A60BR
Regas anti-pó	Repsol ADVANCE A50BR
Argamassas betuminosas e microaglomerados a frio	Repsol EFI-ADVANCE A60BL
Revestimentos superficiais	Repsol ADVANCE A65BR
Misturas betuminosas de granulometria aberta	Repsol ADVANCE A67BFM

## Emulsões bituminosas catiónicas convencionales e modificadas

APLICAÇÃO	TIPO DE EMULSÃO
Regas de impregnação	Repsol ADVANCE C50BF4 IMP
	Repsol ADVANCE C60BF4 IMP
	Repsol EFI-ADVANCE C50B4 IMP HPP
Regas de colagem	Repsol ADVANCE C50B3 ADH
	Repsol ADVANCE C60B3, ou C60B2 ADH, C60BP2 ADH, C60BP3 ADH, C60BP3 ADH d
	Repsol ADVANCE C60B3 ADH d, Repsol ADVANCE C69BP3 ADH d
Regas de cura	Repsol EFI-ADVANCE C60B3 TER e TER PLUS, C60BP3 TER e TER PLUS
	Repsol ADVANCE C50B3 CUR
	Repsol ADVANCE C60B3 ou C60B2CUR
Argamassas betuminosas e microaglomerados a frio	Repsol ADVANCE C60B3 CUR d
	Repsol EFI-ADVANCE C60B4 MIC, C60BP4 MIC, C60BP4 MIC d, C65BP5 MIC d HP
Grava-emulsão	Repsol ADVANCE C60B5 GE
Revestimentos superficiais	Repsol ADVANCE C65B2 ou C65B3 TRG, C65BP2 TRG, C65BP3 TRG
	Repsol ADVANCE C65B3 TRG d C65BP2 TRG d C65BP3 TRG d
	Repsol ADVANCE C69B3 ou C69B2 TRG, C69BP2 TRG, C69BP3 TRG
Misturas betuminosas de granulometria aberta	Repsol ADVANCE C67BF3 MBA, C67BPF3 MBA
	Repsol ADVANCE C67BF3 MBA d
	Repsol ADVANCE C69BF3 MBA d
Misturas temperadas	Repsol EFI-ADVANCE C67B2 HW e C69B2 HW, C67BP2 HW e C69BP2 HW
Emulsões para rega anti-pó	Repsol ADVANCE C35B3 ERP
Emulsões para reciclagem a frio	Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC, C60B5 REC REJUV
Tratamentos superficiais por rega com emulsão	Repsol ADVANCE C50B2 PROTECT e C50BP2 PROTECT

**CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO**

O quadro seguinte apresenta as características das Emulsões Betuminosas:

## Emulsões betuminosas catiónicas convencionais descritas no Guia Nacional (DNP Guia 3) da norma NP EN 13808

Denominação NP EN 13808			Repsol ADVANCE C50BF4 IMP	Repsol ADVANCE C60BF4 IMP	Repsol ADVANCE C60B3 ADH <sup>1</sup>	Repsol EFI-ADVANCE C60B3 TER PLUS
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL			
Polaridade das partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	110-195 classe 4	110-195 classe 4	70-155 classe 3	70-155 classe 3
Teor de ligante (por teor de água)	1428	%	48-52 classe 4	58-62 classe 6	58-62 classe 6	58-62 classe 6
Teor de ligante residual após destilação	1431	%	≥48 classe 4	≥58 classe 6	≥58 classe 6	≥58 classe 6
Teor de óleo destilado	1431	%	5-15 classe 7	≤ 8 classe 5	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2
Tempo de escoamento (2 mm, 40°C)	12846-1	s	15-70 classe 3	15-70 classe 3	15-70 classe 3	15-70 classe 3
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2
Tendência à sedimentação (7d)	12847	%	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3
Adesividade	13614	%	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 270 classe 6	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5	≤ 50 classe 2
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≥ 50 classe 4
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	90-170 classe 8	≤ 330 classe 7	≤ 330 classe 7	≤ 50 classe 2
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≥ 50 classe 4
<b>LIGANTE ESTABILIZADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 e SUJEITO A ESTABILIZAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-2</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5	≤ 50 classe 2
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≥ 50 classe 4

Denominação NP EN 13808			Repsol ADVANCE C60B3 <sup>1</sup> CUR	Repsol EFI- ADVANCE C60B4 MIC	Repsol ADVANCE C60B5 GE	Repsol EFI- ADVANCE C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL			
Polaridade das partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	70-155 classe 3	110-195 classe 4	> 170 classe 5	> 170 classe 5
Teor de ligante (por teor de água)	1428	%	58-62 classe 6	58-62 classe 6	58-62 classe 6	58-62 classe 6
Teor de ligante residual após destilação	1431	%	≥ 58 classe 6	≥ 58 classe 6	≥ 58 classe 6	≥ 58 classe 6
Teor de óleo destilado	1431	%	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2
Tempo de escoamento (2 mm, 40°C)	12846-1	s	15-70 classe 3	15-70 classe 3	15-70 classe 3	15-70 classe 3
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2
Tendência à sedimentação (7d)	12847	%	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3
Adesividade	13614	%	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 100 classe 3	≤ 220 classe 5	≤ 270 classe 6
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 43 classe 6	≥ 39 classe 7	≥ 35 classe 8
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330 classe 7	≤ 100 classe 3	≤ 220 classe 5	≤ 330 classe 7
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 43 classe 6	≥ 39 classe 7	≥ 35 classe 8
<b>LIGANTE ESTABILIZADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 E SUJEITO A ESTABILIZAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-2</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 100 classe 3	≤ 220 classe 5	≤ 270 classe 6
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 43 classe 6	≥ 39 classe 7	≥ 35 classe 8

Denominação NP EN 13808			Repsol ADVANCE C65B2 <sup>2</sup> TRG	Repsol ADVANCE C69B2 <sup>2</sup> TRG	Repsol ADVANCE C67BF3 MBA
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL		
Polaridade das partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	<110 classe 2	<110 classe 2	70-155 classe 3
Teor de ligante (por teor de água)	1428	%	63-67 classe 7	67-71 classe 9	65-69 classe 8
Teor de ligante residual após destilação	1431	%	≥ 63 classe 7	≥ 67 classe 9	≥ 65 classe 8
Teor de óleo destilado	1431	%	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2	≤ 10 classe 6
Tempo de escoamento (2 mm, 40°C)	12846-1	s	5-70 classe 5	5-70 classe 5	5-70 classe 5
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2
Tendência à sedimentação (7d)	12847	%	≤ 10 classe 3	≤ 5 classe 2	≤ 5 classe 2
Adesividade	13614	%	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5	≤ 330 classe 7
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≤ 35 classe 9
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330 classe 7	≤ 330 classe 7	140-260 classe 9
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≤ 35 classe 9
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 E ESTABILIZAÇÃO NP EN 13074-2</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≥ 39 classe 7

## Emulsões betuminosas catiónicas modificadas descritas no Guia Nacional (DNP Guia 3) da norma NP EN 13808

Denominação NP EN 13808			Repsol ADVANCE C60BP2 ADH	Repsol EFI-ADVANCE C60BP3 TER	Repsol EFI-ADVANCE C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL		
Polaridade das partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	<110 classe 2	70-155 classe 3	110-195 classe 4
Teor de ligante (por teor de água)	1428	%	58-62 classe 6	58-62 classe 6	58-62 classe 6
Teor de ligante residual após destilação	1431	%	≥ 58 classe 6	≥ 58 classe 6	≥ 58 classe 6
Teor de óleo destilado	1431	%	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2
Tempo de escoamento (2 mm, 40°C)	12846-1	s	15-70 classe 3	15-70 classe 3	15-70 classe 3
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2
Tendência à sedimentação (7d)	12847	%	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3
Adesividade	13614	%	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 50 classe 2	≤ 100 classe 3
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 43 classe 6	≥ 55 classe 3	≥ 50 classe 4
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	DV classe 1	DV classe 1	DV classe 1
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330 classe 7	≤ 100 classe 3	≤ 100 classe 3
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 50 classe 4	≥ 50 classe 4
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	DV classe 1	DV classe 1	DV classe 1
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 E ESTABILIZAÇÃO NP EN 13074-2</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 50 classe 2	≤ 100 classe 3
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 43 classe 6	≥ 55 classe 3	≥ 50 classe 4
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	DV classe 1	DV classe 1	DV classe 1

[1] Existem emulsões com valor de índice de rotura classe 2, ≤ 110.

[2] Existem emulsões com valor de índice de rotura classe 3, 70-155.

DV - valor declarado

## Emulsões betuminosas catiónicas modificadas descritas no Guia Nacional da norma NP EN 13808

Denominação NP EN 13808			Repsol ADVANCE C65BP2 <sup>2</sup> TRG	Repsol ADVANCE C69BP2 <sup>2</sup> TRG	Repsol ADVANCE C67BPF3 MBA
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL		
Polaridade das partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	<110 classe 2	<110 classe 2	70-155 classe 3
Teor de ligante (por teor de água)	1428	%	63-67 classe 7	67-71 classe 9	65-69 classe 8
Teor de ligante residual após destilação	1431	%	≥ 63 classe 7	≥ 67 classe 9	≥ 65 classe 8
Teor de óleo destilado	1431	%	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2	≤ 10 classe 6
Tempo de escoamento (4 mm, 40°C)	12846-1	S	5-70 classe 5	5-70 classe 5	5-70 classe 5
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2
Tendência à sedimentação (7d)	12847	%	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3	≤ 5 classe 2
Adesividade	13614	%	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 43 classe 6	≥ 43 classe 6	≥ 39 classe 7
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	DV classe 1	DV classe 1	DV classe 1
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330 classe 7	≤ 330 classe 7	≤ 330 classe 7
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8	≥ 35 classe 8
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	DV classe 1	DV classe 1	DV classe 1
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 E ESTABILIZAÇÃO NP EN 13074-2</b>					
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5	≤ 220 classe 5
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 43 classe 6	≥ 43 classe 6	≥ 39 classe 7
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	DV classe 1	DV classe 1	DV classe 1

[1] Existem emulsões com valor de índice de rotura classe 2, ≤ 110.

[2] Existem emulsões com valor de índice de rotura classe 3, 70-155.

DV - valor declarado

## Emulsões betuminosas aniônicas convencionais e modificadas [segundo norma espanhola NP 51603]

Denominação NP 51603			Repsol ADVANCE A50BR	Repsol ADVANCE A50BFR	Repsol ADVANCE A60BR	Repsol ADVANCE A65BR
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL			
Polaridade das partículas	1430	-	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Teor de ligante (por teor de água)	1428	%	48-52	48-52	58-62	63-67
Teor de óleo destilado	1431	%	<3	3-5	3-8	<3
Tempo de escoamento [2 mm, 40°C]	12846-1	s	15-70	15-70	15-70	
Tempo de escoamento [4 mm, 40°C]	12846-1	s	-	-	-	5-70
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Tendência à sedimentação [7d]	12847	%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5
Estabilidade por mistura com cimento	12848	%	-	-	-	-
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220	≤ 220	≤ 220	≤ 220
Temperatura de amolecimento	1427	°C	<35	<35	> 35	> 35

Denominação NP 51603			Repsol ADVANCE A67BFM	Repsol ADVANCE A67BPFM	Repsol ADVANCE A60BFL	Repsol EFI- ADVANCE A60BL	Repsol ADVANCE A50BFL
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL				
Polaridade das partículas	1430	-	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Teor de ligante (por teor de água)	1428	%	65-69	65-69	58-62	58-62	48-52
Teor de óleo destilado	1431	%	3-10	3-10	3-8	<3	5-15
Tempo de escoamento [2 mm, 40°C]	12846-1	s	-	-	15-70	40-130	15-70
Tempo de escoamento [4 mm, 40°C]	12846-1	s	5-70	5-70	-	-	-
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Tendência à sedimentação [7d]	12847	%	≤ 5	≤ 5	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Estabilidade por mistura com cimento	12848	%	-	-	-	≤ 2	-
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>							
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 270	≤ 220	≤ 220	≤ 220	220-330
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 35	≥ 39	≥ 35	≥ 35	≥ 35
Recuperação elástica	13398	%	-	≤ 40	-	-	-



## Outras emulsões betuminosas catiónicas com aplicações especiais e abrangidas pela norma NP EN 13808

A Repsol desenvolveu emulsões específicas para diferentes tipos de aplicações não incluídas no Guia Nacional, mas para as quais a Marcação CE está disponível de acordo com a norma NP EN 13808 e cujas características são descritas em diferentes fichas de produto. Destaca-se a possibilidade de fabrico de emulsões de alta estabilidade no armazenamento da gama Export e Long Life.





## Repsol EFI-ADVANCE TER



As **Emulsões Termoaderentes** são emulsões de rotura rápida com características especiais para a colagem entre camadas, colagem ao suporte e pouco ou nada aderentes aos pneus dos veículos de obra.

Devido à propriedade termoaderente do produto, garante-se a nula aderência de qualquer elemento até ao momento da aplicação da mistura betuminosa a quente, que precisamente modifica nesse momento a viscosidade do ligante, facilitando a colagem entre camadas.

O betume residual das emulsões convencionais para regas de colagem tende a ser removido com a passagem do tráfego de obra e da maquinaria de espalhamento da mistura. Isto faz com que a capacidade de colagem entre camadas diminua devido ao efeito não solidário entre as mesmas, o que implica uma redução importante na vida do pavimento.

As Emulsões Termoaderentes Repsol EFI-ADVANCE TER evitam esta situação, proporcionando as seguintes vantagens:

- Não ocorre redução/eliminação da rega de colagem aplicada.
- Permite uma poupança significativa de custos devido à otimização na quantidade de emulsão e nos meios utilizados para a sua aplicação em obra, por não ter de se voltar a percorrer zonas não cobertas pela emulsão.
- Não é necessário parar o tráfego de obra (maior disponibilidade).

A gama de Emulsões Termoaderentes da Repsol inclui os seguintes tipos: **Repsol EFI-ADVANCE C60B3 TER, Repsol EFI-ADVANCE C60B3 TER PLUS, Repsol EFI-ADVANCE C60BP3 TER e Repsol EFI-ADVANCE C60BP3 TER PLUS**. Todas elas são emulsões catiónicas de rotura rápida e são fabricadas a partir de betumes duros ou betumes modificados com polímeros, de baixa penetração.

### APLICAÇÕES

As Emulsões Termoaderentes são utilizadas geralmente, nas regas de colagem sob camadas de mistura betuminosa aplicadas a temperaturas superiores a 100 °C.

A emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60BP3 TER PLUS é usada, geralmente, para as regas de colagem da camada de desgaste, especialmente quando existir nesta uma mistura drenante (PA) ou uma mistura em camada fina (BBTM, SMA ou AUTL).

As emulsões Repsol EFI-ADVANCE C60B3 TER e EFI-ADVANCE C60B3 TER PLUS são usadas preferencialmente para a colagem das restantes camadas do pavimento.



## CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

No quadro seguinte apresentam-se as características das Emulsões Termoaderentes:

Denominação NP EN 13808			Repsol EFI-ADVANCE C60B3 TER <sup>1</sup>	Repsol EFI-ADVANCE C60B3 TER PLUS <sup>2</sup>	Repsol EFI-ADVANCE C60BP3 TER <sup>1</sup>	Repsol EFI-ADVANCE C60BP3 TER PLUS <sup>2</sup>
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL			
Polaridade das partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	70-155 classe 3	70-155 classe 3	70-155 classe 3	70-155 classe 3
Teor de ligante [por teor de água]	1428	%	58-62 classe 6	58-62 classe 6	58-62 classe 6	58-62 classe 6
Teor de ligante residual após destilação	1431	%	≥ 58 classe 6	≥ 58 classe 6	≥ 58 classe 6	≥ 58 classe 6
Teor de óleo destilado	1431	%	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2	≤ 2,0 classe 2
Tempo de escoamento [2 mm, 40°C]	12846-1	s	15-70 classe 3	15-70 classe 3	15-70 classe 3	15-70 classe 3
Resíduo de peneiração [peneiro 0,5 mm]	1429	%	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2	≤ 0,1 classe 2
Tendência à sedimentação [7d]	12847	%	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3	≤ 10 classe 3
Adesividade	13614	%	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3	≥ 90 classe 3
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 50 classe 2	≤ 50 classe 2	≤ 50 classe 2	≤ 50 classe 2
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 50 classe 4	≥ 50 classe 4	≥ 55 classe 3	≥ 55 classe 3
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	-	-	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	-	-	DV classe 1	DV classe 1
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 100 classe 3	≤ 50 classe 2	≤ 100 classe 3	≤ 50 classe 2
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 50 classe 4	≥ 50 classe 4	≥ 50 classe 4	≥ 55 classe 3
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	-	-	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	-	-	DV classe 1	DV classe 1
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 E ESTABILIZAÇÃO NP EN 13074-2</b>						
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 50 classe 2	≤ 50 classe 2	≤ 50 classe 2	≤ 50 classe 2
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 50 classe 4	≥ 50 classe 4	≥ 55 classe 3	≥ 55 classe 3
Coesão pelo ensaio do pêndulo	13588	J/cm <sup>2</sup>	-	-	≥ 0,5 classe 6	≥ 0,5 classe 6
Recuperação elástica, 25 °C	13588	%	-	-	DV classe 1	DV classe 1

[1] Emulsão fabricada com um betume de penetração 35/50.

[2] Emulsão fabricada com um betume de penetração 10/20 ou 15/25.

DV - valor declarado

## RECOMENDAÇÕES DE USO

A aplicação realiza-se entre 50 °C e 70 °C de temperatura. A rotura ocorre mais ou menos rapidamente dependendo da temperatura da superfície, das condições ambientais (temperatura, vento, humidade, sol) e do tipo de suporte, podendo variar de 5 a 10 minutos nas condições ideais e tardar até 60 minutos nas condições mais extremas.

Para a sua aplicação, é necessário utilizar uma cisterna de rega com os injetores limpos e em bom estado (evitar a rega com lança). Quando tiver ocorrido a rotura da emulsão, procede-se ao espalhamento da camada de mistura betuminosa a quente.

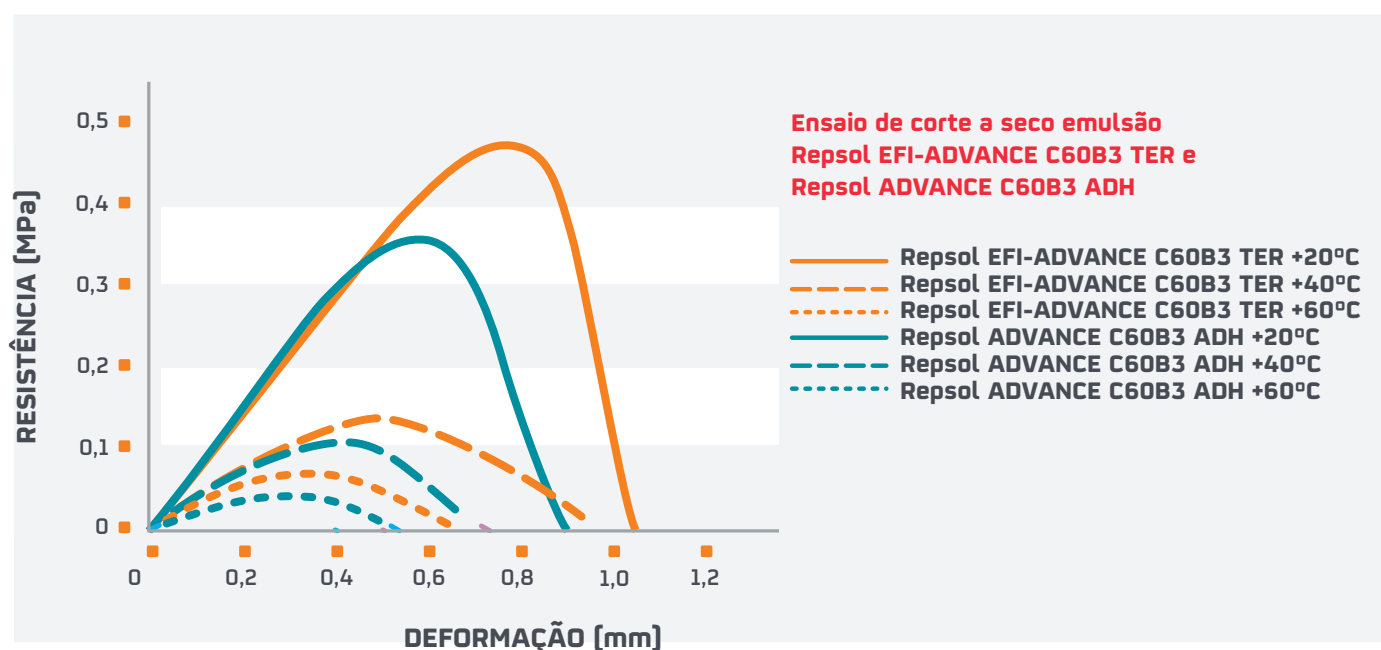
As características de dureza do ligante residual da emulsão Repsol EFI-ADVANCE TER PLUS dispensa a aplicação de uma argamassa de cal como tratamento auxiliar, para evitar a eliminação do ligante devido à ação do tráfego de obra.

Se estas regras simples forem respeitadas, o comportamento deste tipo de emulsões perante o tráfego de obra será excelente.

## AVALIAÇÃO e CONTROLO DAS EMULSÕES TERMOADERENTES

Para verificar o comportamento ótimo das emulsões fabricadas com um betume de menor penetração em comparação com a emulsão Repsol ADVANCE C60B3 ADH convencional, foi realizado um estudo comparativo utilizando o ensaio de corte LCB desenvolvido na Universidade Politécnica da Catalunha.

Neste estudo, verificou-se que a colagem entre camadas quando se utiliza uma Emulsão Termoaderente Repsol EFI-ADVANCE C60B3 TER é superior à emulsão Repsol ADVANCE C60B3 ADH. Este resultado é apresentado no seguinte gráfico:





# Repsol ADVANCE e EFI-ADVANCE EXPORT



As emulsões são definidas como um sistema heterogêneo termodinamicamente instável, composto por duas fases, fase betuminosa ou ligante e fase aquosa formada por água, emulsionantes e agentes reguladores de pH. Devido a esta instabilidade natural, produz-se um processo ao longo do tempo, que provoca a sedimentação da fase de ligante, com separação gradual de água e betume, o que, no final, pode provocar uma rotura total ou parcial da emulsão, passando desde um fenómeno típico de floculação, coalescência e, por fim, separação.

A Repsol, como solução para estes problemas, desenvolveu uma gama de emulsões denominadas **Emulsões Repsol ADVANCE e EFI-ADVANCE EXPORT**, que têm uma grande estabilidade no armazenamento, permitindo melhorar o processo natural de sedimentação durante o armazenamento prolongado nos processos de desalfandegamento e/ou transporte a longas distâncias.

## APLICAÇÕES

As aplicações das Repsol ADVANCE EXPORT e Repsol EFI-ADVANCE EXPORT são as mesmas das emulsões betuminosas catiónicas para estradas:

- Regas de impregnação
- Regas de colagem
- Regas de cura
- Argamassas betuminosas e microaglomerados a frio
- Grava-emulsão
- Revestimentos superficiais
- Misturas betuminosas de granulometria aberta
- Misturas a quente fabricadas com emulsão

## CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

A gama de Emulsões Repsol ADVANCE EXPORT e Repsol EFI-ADVANCE EXPORT cumpre os requisitos da norma europeia NP EN 13808 para as emulsões catiónicas. A principal característica deste tipo de emulsões são os valores da tendência à sedimentação que são inferiores aos obtidos para uma emulsão convencional do mesmo tipo, comprovando que o tempo de armazenamento é prolongado com propriedades adequadas ao seu uso.

TENDÊNCIA À SEDIMENTAÇÃO	PERÍODO ARMAZENAMENTO*			
	7 días	14 días	21 días	28 días
Repsol ADVANCE C60B3 ADH	3,5	10	18	32
Repsol ADVANCE C60B3 ADH EXPORT	0,1	0,2	1,3	10,4

\* Dados indicativos, não contratuais.

## Emulsões Repsol ADVANCE C60B3



### VANTAGENS

- Boa estabilidade no armazenamento em comparação com as emulsões convencionais, melhorando os resultados de sedimentação.
- As Emulsões Repsol ADVANCE EXPORT e Repsol EFI-ADVANCE EXPORT permitem o seu armazenamento por períodos prolongados, como os tempos em transporte marítimo, de espera para carga e descarga em portos e transporte terrestre a longa distância.
- São ideais para um armazenamento prolongado em obras que assim o exijam, podendo ser transportadas e armazenadas em contentores tipo IBC, flexitanques, isocontentores, tambores, ou em tanques tradicionais.





# Repsol ADVANCE e EFI-ADVANCE LONG LIFE



As emulsões são definidas como um sistema heterogêneo termodinamicamente instável, composto por duas fases, fase betuminosa ou ligante e fase aquosa formada por água, emulsionantes e agentes reguladores de pH. Devido a esta instabilidade natural, produz-se um processo ao longo do tempo, que provoca a sedimentação da fase ligante, com separação gradual de água e betume, que, no final, pode provocar uma rotura total ou parcial da emulsão, passando desde um fenómeno típico de floculação, coalescência e, por fim, separação.

Como solução para estes problemas, a Repsol desenvolveu uma gama de emulsões denominadas **Emulsões Repsol ADVANCE e EFI-ADVANCE LONG LIFE**, que possuem uma grande estabilidade no armazenamento, melhorando o processo natural de sedimentação ao longo do tempo.

Com este tipo de emulsões, consegue-se o seu armazenamento em depósitos para serem utilizadas em intervenções pequenas e esporádicas permitindo, assim, que estejam disponíveis em boas condições de manuseamento e com todas as características adequadas para o seu uso.

## APLICAÇÕES

As aplicações das Emulsões Repsol ADVANCE e EFI-ADVANCE LONG LIFE são as mesmas das emulsões betuminosas catiónicas para estradas:

- Regas de impregnação
- Regas de colagem
- Regas de cura
- Argamassas betuminosas e microaglomerados a frio
- Grava-emulsão
- Revestimentos superficiais
- Misturas betuminosas de granulometria aberta
- Misturas a quente fabricadas com emulsão

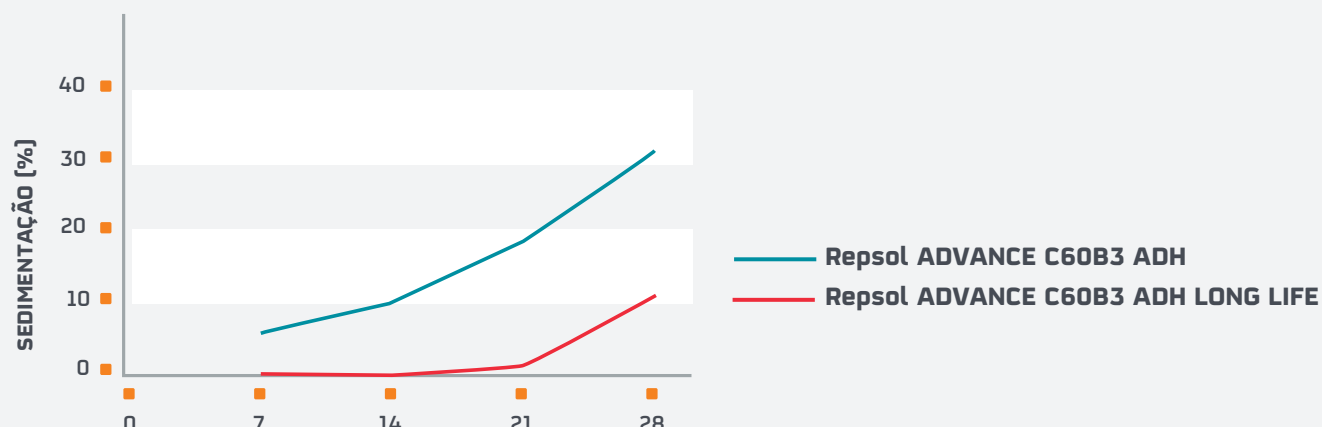
## CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

A gama de Emulsões Repsol ADVANCE e EFI-ADVANCE LONG LIFE cumpre os requisitos da norma europeia NP EN 13808 para as emulsões catiónicas. A principal característica deste tipo de emulsões são os valores da tendência à sedimentação que são inferiores aos obtidos para uma emulsão convencional do mesmo tipo, comprovando que o tempo de armazenamento é prolongado com propriedades adequadas ao seu uso.

TENDÊNCIA À SEDIMENTAÇÃO	PERÍODO ARMAZENAMENTO*			
	7 días	14 días	21 días	28 días
Repsol ADVANCE C60B3 ADH	3,5	10	18	32
Repsol ADVANCE C60B3 ADH LONG LIFE	0,1	0,2	1,3	10,4

\* Dados indicativos, não contratuais.

## Emulsões Repsol ADVANCE C60B3 ADH LONG LIFE



### VANTAGENS

- Boa estabilidade no armazenamento em comparação com as emulsões convencionais, melhorando os resultados de sedimentação.
- As Emulsões Repsol ADVANCE LONG LIFE e Repsol EFI-ADVANCE LONG LIFE permitem o seu armazenamento durante períodos prolongados, como os necessários para a manutenção em depósitos quando são utilizadas em pequenas quantidades ao longo do tempo nas intervenções de obra.





# Repsol EFI-ADVANCE C50B4 IMP HPP



É uma emulsão de impregnação sem fluidificante na sua composição e com melhor poder de penetração em camadas granulares, denominada Repsol EFI-ADVANCE C50B4 IMP HPP.

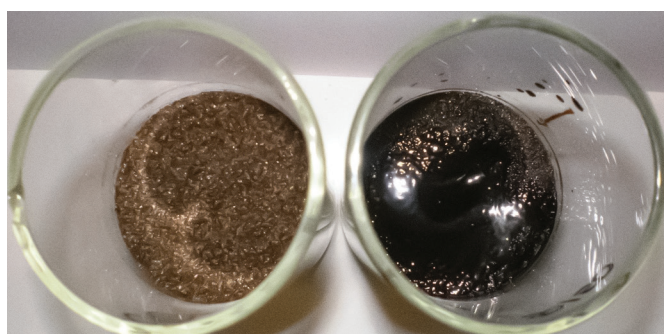
Obedecendo às diretrizes provenientes da UE e em sintonia com os organismos internacionais a Repsol procedeu ao desenvolvimento deste produto em consonância com um menor impacto ambiental e um melhor desempenho.

A emulsão **Repsol EFI-ADVANCE C50B4 IMP HPP** é uma emulsão de baixa concentração, de rotura lenta, de alto poder de penetração e menor impacto ambiental, sem fluxantes/fluidificantes na sua composição e com maior estabilidade ao armazenamento que a sua homóloga tradicional Repsol ADVANCE C50BF4 IMP.

## APLICAÇÕES

A principal aplicação da emulsão Repsol EFI-ADVANCE C50B4 IMP HPP:

- Impregnação de bases de granulometria extensa.



**CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO**

O quadro seguinte apresenta as respetivas características:

Denominação NP EN 13808		Repsol EFI-ADVANCE C50B4 IMP HPP		
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	NORMA NP EN	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL	
Polaridade das partículas	-	1430	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	110-195	Classe 4
Teor de ligante (por teor de água)	%	1428	48 a 52	Classe 4
Teor em ligante residual após destilação	%	1431	≥ 48	Classe 4
Teor de óleo destilado	%	1431	≤ 2	Classe 2
Tempo de escoamento (2 mm, 40°C)	s	12846-1	15-70	Classe 3
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	%	1429	≤ 0,1	Classe 2
Tendência à sedimentação (7d)	%	12847	≤ 10	Classe 3
Adesividade	%	13614	≥ 90	Classe 3
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>				
Penetração a 15°C	0,1 mm	1426	≤ 220	Classe 5
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 e ESTABILIZAÇÃO NP EN 13074-2</b>				
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	Classe 5
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>				
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	Classe 5
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8

**VANTAGENS**

A emulsão Repsol EFI-ADVANCE C50B4 IMP HPP confere à aplicação as seguintes vantagens:

- Maior grau de impregnação das bases.
- Permite melhorar a passagem do tráfego da obra.
- Permite adaptar o ligante base de acordo com o objetivo da aplicação.
- Melhor impermeabilização da base.
- Menor impacto ambiental



# Repsol ADVANCE C50B2 e C50BP2 PROTECT



A Repsol tem uma emulsão tecnologicamente idealizada para tratamentos de conservação preventiva de pavimentos envelhecidos, microfissurados e com indícios de perda de partículas.

As emulsões Repsol ADVANCE C50B2 e Repsol ADVANCE C50BP2 PROTECT foram formuladas para serem utilizadas em regas de proteção preventivas para operações de manutenção de pavimentos.

Os tratamentos de conservação são usados para evitar a deterioração do pavimento devido ao envelhecimento, perda de agregados superficiais, fissuração, e debilidades de selagem e/ou impermeabilização. Funcionam proporcionando selagem da superfície do pavimento betuminoso, impedindo a entrada de água e reduzindo a oxidação do betume, proporcionando uma maior resistência à rotura da superfície, retardando o processo de deterioração e prolongando a vida útil do pavimento.

As emulsões Repsol ADVANCE C50B2 e Repsol ADVANCE C50BP2 PROTECT são emulsões de baixa concentração, rotura rápida e com ligantes residuais idealizados para proporcionar a selagem da superfície sem necessidade de usar agregados/ areias protetoras da rega. Estes ligantes residuais podem ser modificados reologicamente com polímeros, melhorando a sua resistência/resiliência.

Além disso, e de acordo com as necessidades do pavimento a proteger, é possível considerar agentes rejuvenescedores nestas emulsões, potenciando essa qualidade.

## APLICAÇÕES

As principais aplicações da emulsão Repsol ADVANCE C50B2 e Repsol C50BP2 PROTECT:

- Regas de proteção de pavimentos que apresentam perda de material.
- Regas de proteção de pavimentos envelhecidos com microfissuras.
- Regas de impermeabilização de pavimentos.
- Selagem de tratamentos superficiais com gravilha.
- Regas para colagem entre camadas.



## CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

O quadro seguinte apresenta as suas características:

Denominação NP EN 13808			Repsol ADVANCE C50B2 PROTECT		Repsol ADVANCE C50BP2 PROTECT	
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	NORMA NP EN	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL			
Polaridade das partículas	-	1430	Positivo	-	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	<110	Classe 2	<110	Classe 2
Teor em ligante (por teor de água)	%	1428	48 a 52	Classe 4	48 a 52	Classe 4
Teor de ligante residual após destilação	%	1431	≥ 48	Classe 4	≥ 48	Classe 4
Teor de óleo destilado	%	1431	≤ 2,0	Classe 2	≤ 2,0	Classe 2
Tempo de escoamento [2 mm, 40°C]	s	12846-1	15 a 70	Classe 3	15 a 70	Classe 3
Resíduo de peneiração [peneiro 0,5 mm]	%	1429	≤ 0,1	Classe 2	≤ 0,1	Classe 2
Tendência à sedimentação [7d]	%	12847	≤ 10	Classe 3	≤ 10	Classe 3
Adesividade	%	13614	≥ 90	Classe 3	≥ 90	Classe 3
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>						
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 50	Classe 2	≤ 50	Classe 2
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 50	Classe 4	≥ 55	Classe 3
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	-	-	≥ 0,5	Classe 6
Recuperação Elástica a 25°C	%	13398	-	-	DV	Classe 1
<b>LIGANTE ESTABILIZADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 e SUJEITO A ESTABILIZAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-2</b>						
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 50	Classe 2	≤ 50	Classe 2
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 50	Classe 4	≥ 55	Classe 3
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	-	-	≥ 0,5	Classe 6
Recuperação Elástica a 25°C	%	13398	-	-	DV	Classe 1
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>						
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 50	Classe 2	≤ 50	Classe 2
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 50	Classe 4	≥ 55	Classe 3
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	-	-	≥ 0,5	Classe 6
Recuperação Elástica a 25°C	%	13398	-	-	DV	Classe 1

## VANTAGENS

As emulsões Repsol ADVANCE C50B2 e ADVANCE C50BP2 PROTECT permitem:

- Operações preventivas de manutenção, que prolongam a vida útil do pavimento, evitando operações de pavimentação Repsol EFI-PAVE mais dispendiosas.
- Abertura rápida ao trânsito, não havendo riscos de eliminação da rega de proteção com a passagem do tráfego rodoviário. Não sendo necessária a sua proteção com agregados virgens.
- Rejuvenescimento superficial do pavimento.



# Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 MIC d HP



A Repsol desenvolveu a Emulsão **Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 MIC d HP** de Alto Desempenho, que se caracteriza por permitir obter microaglomerados a frio de rotura rápida e coesões muito altas, capazes de suportar as condições mais adversas de serviço.

Esta emulsão é adequada para zonas que requerem um excelente comportamento do microaglomerado a frio, tanto para obter macrotexturas fortes como por motivos de segurança, evitando a projeção de partículas pelo tráfego rodoviário, ou para minimizar as necessidades de conservação do pavimento.

## APLICAÇÕES

- Pistas de aviação e plataformas em aeroportos.
- Técnicas anti-propagação de fissuras com malha polimérica ou metálica.
- Camadas de desgaste com elevada intensidade de tráfego: autoestradas, vias rápidas.
- Tratamentos para melhorar a aderência em zonas com traçados sinuosos.
- Pavimentos de segurança e aviso em troços perigosos.



**CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO**

No quadro seguinte, mostramos a comparação das características da emulsão Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 com uma emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60BP4.

Denominação NP EN 13808			Repsol EFI-ADVANCE C60BP4 MIC		Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 MIC d HP	
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	NORMA NP EN	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL			
Polaridade das partículas	-	1430	-	-	-	-
Índice de rotura	-	13075-1	110-195	Classe 4	110-195	Classe 4
Teor de ligante (por teor de água)	%	1428	58-62	Classe 6	63-67	Classe 7
Teor de ligante residual após destilação	%	1431	≥ 58	Classe 6	≥ 63	Classe 7
Teor de óleo destilado	%	1431	≤ 2	Classe 2	≤ 2	Classe 2
Tempo de escoamento [4 mm, 40°C]	s	12846-1	-	-	40-130	Classe 4
Tempo de escoamento [2 mm, 40°C]	s	12846-1	15-70	Classe 3	-	-
Resíduo de peneiração [peneiro 0,5 mm]	%	1429	≤ 0,1	Classe 2	≤ 0,1	Classe 2
Tendência à sedimentação [7d]	%	12847	≤ 10	Classe 3	≤ 10	Classe 3
Adesividade	%	13614	≥ 90	Classe 3	≥ 90	Classe 3
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>						
Penetração 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	Classe 3	≤ 100	Classe 3
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 50	Classe 4	≥ 50	Classe 4
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	≥ 0,5	Classe 6	≥ 0,5	Classe 6
Recuperação elástica, 25°C	%	13398	DV	Classe 1	DV	Classe 1
<b>LIGANTE ESTABILIZADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 E SUJEITO A ESTABILIZAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-2</b>						
Penetração 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	Classe 3	≤ 100	Classe 3
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 50	Classe 4	≥ 50	Classe 4
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	≥ 0,5	Classe 6	≥ 0,5	Classe 6
Recuperação elástica, 25°C	%	13398	DV	Classe 1	DV	Classe 1
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>						
Penetração 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	Classe 3	≤ 100	Classe 3
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 50	Classe 4	≥ 50	Classe 4
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	≥ 0,5	Classe 6	≥ 0,5	Classe 6
Recuperação elástica, 25°C	%	13398	DV	Classe 1	DV	Classe 1

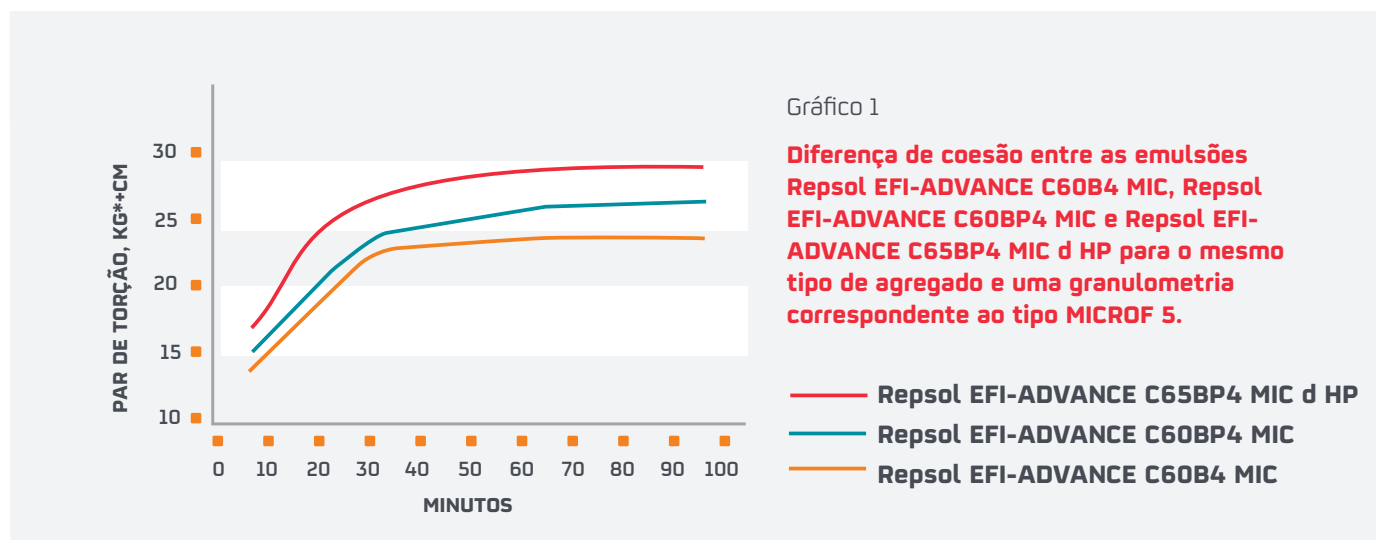
## COMPORTAMENTO DO PRODUTO NA MISTURA

Em comparação com as emulsões convencionais usadas para microaglomerados a frio, a Emulsão Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 MIC d HP desenvolvida pela Repsol apresenta as seguintes vantagens:

- Aumento da coesão (maior resistência à rotura sob esforços de tração e torção).
- Melhoria da resistência ao deslizamento, visto que a macrotextura superficial melhora.
- Melhor adesividade aos agregados.
- Resistência ao envelhecimento melhorada.
- Melhor comportamento a baixas temperaturas.

Esta Emulsão de Alto Desempenho apresenta um **comportamento excelente no que diz respeito à coesão e à abrasão**. Como se pode observar no gráfico 1, utilizando o ensaio de torção da EN 12274-4, com a Emulsão de Alto Desempenho Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 MIC d HP consegue-se alcançar o par de torção mínimo de 20 kg\*cm, que permite a abertura ao tráfego, em metade do tempo comparativamente com a emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60BP4 MIC tradicional, sendo o tempo de abertura ao tráfego ainda menor quando comparado com a emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60B4 MIC.

Como se pode observar, a menor perda de massa em g/m<sup>2</sup> é alcançada com o uso da emulsão Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 MIC d HP de Repsol.



PERDA DE MASSA [g/m <sup>2</sup> ]*		
Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 MIC d HP	Repsol EFI-ADVANCE C60BP4 MIC	Repsol EFI-ADVANCE C60B4 MIC
175	270	440

\*Ensaio de abrasão por via húmida NP EN 12274-5.



# Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV



A emulsão **Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV** especialmente desenvolvida pela Repsol para a reciclagem a frio de pavimentos envelhecidos, é uma emulsão de rotura lenta, formulada com ligantes rejuvenescedores e que cumpre o anexo nacional da norma NP EN 13808, sobre reciclagem de pavimentos e pavimentos betuminosos em relação às emulsões tipo Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC. Este produto é projetado especificamente para cada obra e oferece os componentes que o betume original perdeu em serviço como consequência do seu envelhecimento, devolvendo-lhe as suas características originais.

A Repsol tem uma vasta experiência na utilização da emulsão especial para reciclagem a frio com rejuvenescedores (Repsol EFI-ADVANCE C65BP4 MIC d HP) obtendo excelentes resultados na sua aplicação.

## APLICAÇÕES

A emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV foi idealizada especificamente para a sua aplicação em reciclagens a frio que exigem elevados padrões de qualidade.

Recomenda-se o uso de reciclagem a frio com a Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV como ligante nas seguintes situações:

- Pavimentos estruturalmente fatigados.
- Pavimentos envelhecidos.
- Pavimentos irregulares.
- Reabilitação seletiva (por exemplo, nas faixas para tráfego pesado).

Em função do pavimento a reabilitar, é efetuado um projeto específico da emulsão pela equipa técnica da Repsol, estabelecendo a fórmula ótima da emulsão para garantir um comportamento ótimo na mistura final resultante.

A Repsol codesenvolveu um sistema de aplicação da emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV, denominado Reciclagem a Frio com Emulsão de Alto Desempenho Inicial (RFE.API), que consiste numa nova fórmula de misturas recicladas a frio com emulsão, que supera a barreira existente para este procedimento no seu uso em vias com alta exigência de tráfego e qualidade. Para isso, tentou-se ultrapassar os dois obstáculos destas misturas: o seu baixo desempenho mecânico na fase inicial e a necessidade de um período de maturação antes da colocação das camadas seguintes. Este sistema permite colocar imediatamente após as camadas de reforço e/ou desgaste definitivas. Para isso, acelera a cura, aportação de água de pré-envolvimento, garante a sua eliminação num curto espaço de tempo. Garante a rápida aquisição de rigidez pela mistura, de forma a diminuir rapidamente as deflexões das camadas de desgaste e evitar consumir vida à fadiga destas.





**CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO**

O quadro seguinte apresenta as características da emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV:

Denominação NP EN 13808			Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV	
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	NORMA NP EN	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL	
Polaridade das partículas	-	1430	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	> 170	Classe 5
Teor de ligante (por teor de água)	%	1428	58 a 62	Classe 6
Teor de ligante residual após destilação	%	1431	≥ 58	Classe 6
Teor de óleo destilado	%	1431	≤ 2,0	Classe 2
Tempo de escoamento [2 mm, 40°C]	s	12846-1	15 a 70	Classe 3
Resíduo de peneiração [peneiro 0,5 mm]	%	1429	≤ 0,1	Classe 2
Tendência à sedimentação [7d]	%	12847	≤ 10	Classe 3
Adesividade	%	13614	≥ 90	Classe 3
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>				
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 330	Classe 7
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 e ESTABILIZAÇÃO NP EN 13074-2</b>				
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 270	Classe 6
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>				
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 270	Classe 6
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8

## COMPORTAMENTO DO PRODUTO NA MISTURA

A emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV confere à mistura uma excelente coesão inicial, permitindo uma rápida abertura ao tráfego sem necessidade de uma rega de proteção, o que resulta numa organização de obra ágil e eficiente, diminuindo os tempos de execução.

Para obter a fórmula de trabalho, usam-se ensaios destinados a avaliar a resistência da mistura reciclada e o efeito da água sobre a mesma. Com estes ensaios, é obtido o teor ótimo de emulsão com agentes rejuvenescedores a usar na mistura.

Os pontos onde se deve incidir maior atenção para que a técnica seja bem-sucedida são os seguintes:

- Conceção de uma emulsão à medida em função do material a tratar e o desenvolvimento de uma fórmula de trabalho adequada.
- Instalação cuidadosa e um controlo rigoroso da evolução da mistura ao longo do tempo.

## VANTAGENS

As vantagens conferidas a um pavimento pela técnica de Reciclagem a frio "in situ" com emulsão resumem-se a: obtenção de uma resistência mecânica progressiva, melhoria do comportamento à fadiga, poupança no tratamento (energia e recursos) e eficiência da execução.

Além disso, o uso da emulsão Repsol EFI-ADVANCE C60B5 REC REJUV confere:

- Rápida abertura ao tráfego facilitada pela excelente coesão inicial da mistura.
- Ganho rápido de estabilidade, reduzindo os tempos de espera para a execução da camada superior.
- Melhoria da segurança do tráfego rodoviário evitando o desprendimento e a projeção de materiais.
- Evita a aplicação de um tratamento de selagem, sendo recomendada a sua execução quando as condições climatéricas forem adversas.





# Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL



A Repsol desenvolveu a emulsão betuminosa de rotura média **Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL**, formulada ad-hoc para a produção de misturas de granulometria aberta, armazenáveis, aplicáveis à temperatura ambiente, e especificamente criada para aproveitar a versatilidade e a mobilidade oferecidas pela maquinaria de fabrico e espalhamento de misturas betuminosas abertas a frio.

## APLICAÇÕES e COMPORTAMENTO DO PRODUTO NA MISTURA

Existem casos em que, devido às características da obra, pela inexistência de locais adequados para a instalação de centrais betuminosas a frio ou problemas derivados da dificuldade em obtenção das licenças administrativas e/ou pertinentes, não é possível dispor destas instalações.

A emulsão Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL permite o fabrico de misturas abertas a frio usando um equipamento de fabrico de misturas betuminosas, conferindo as seguintes propriedades:

- Estabilidade em relação ao agregado estudado.
- Estabilidade no armazenamento.
- Condições ótimas de adesividade de agregado/ligante.
- Viscosidade adequada ao agregado utilizado e ao equipamento de fabrico.
- Versatilidade e trabalhabilidade no fabrico e no fornecimento.

Este produto requer uma conceção personalizada em função de cada intervenção (dependendo do tipo de agregado e da localização). A Repsol coloca à disposição dos seus clientes a sua equipa de Assistência Técnica e Desenvolvimento para a elaboração das fórmulas de trabalho ideais.



**CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO**

O quadro seguinte apresenta as características da emulsão Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL:

Denominação NP EN 13808			Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL	
CARACTERÍSTICAS	NORMA NP EN	UNIDADE	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL	
Polaridade das partículas	1430	-	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	70-155	Classe 3
Teor de ligante (por teor de água)	1428	%	65-69	Classe 8
Teor de ligante residual após destilação	1431	%	≥ 65	Classe 8
Teor de óleo destilado	1431	%	≤ 10	Classe 6
Tempo de escoamento [4 mm, 40°C]	12846-1	s	5-70	Classe 5
Resíduo de peneiração, peneiro 0,5 mm	1429	%	≤ 0,1	Classe 2
Tendência à sedimentação [7d]	12847	%	≤ 5	Classe 2
Adesividade	13614	%	≥ 90	Classe 3
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>				
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330	Classe 7
Temperatura de amolecimento	1427	°C	< 35	Classe 9
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>				
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	140-260	Classe 9
Temperatura de amolecimento	1427	°C	< 35	Classe 9
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 E ESTABILIZAÇÃO NP EN 13074-2</b>				
Penetração 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220	Classe 5
Temperatura de amolecimento	1427	°C	≥ 39	Classe 7

**VANTAGENS NO USO DE EQUIPAMENTO COMPACTO + EMULSÃO Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL**

- Versatilidade.
- Eficácia no sistema de fabrico/aplicação.
- Sistema que permite aproveitar os meios à disposição, sem deslocar o sistema tradicional.
- Poupança na montagem e desmontagem de maquinaria de fabrico em relação aos meios tradicionais.
- Sistema ecoeficiente: sem emissões e com consumos reduzidos, tanto de energia como de combustível.
- Sistema adaptado à localização geográfica da obra, natureza dos agregados, possibilidades de transporte, localização da zona de trabalho, etc.



# Repsol EFI-ADVANCE HW e REC HW



A Repsol desenvolveu as gamas de emulsões denominadas **Repsol EFI-ADVANCE HW e REC HW** específicas para a produção e utilização em misturas betuminosas temperadas.

A utilização de emulsões especiais no fabrico de misturas betuminosas temperadas tem permitido, nos últimos anos, uma redução das temperaturas que implica a diminuição das emissões de gases com efeito de estufa, benefícios na saúde e segurança no trabalho, e uma poupança energética no desempenho desta atividade.

A gama Repsol EFI-ADVANCE HW responde aos requisitos de:

- Bom envolvimento/revestimento do agregado à temperatura de fabrico.
- Baixa percentagem de água na sua composição.
- Possibilidade de manuseamento da mistura aquando da aplicação.
- Ligante inicial com propriedades adequadas ao uso a que se destina a mistura.

A gama Repsol EFI-ADVANCE REC HW combina as vantagens anteriormente mencionadas com as próprias da reutilização de material fresado ou de demolição procedente dos próprios pavimentos. Com estas emulsões e um processo de fabrico de mistura adequado, é possível a reutilização de 100% do material reciclado no fabrico de uma nova mistura.

Todas as emulsões têm a Marcação CE de acordo com a norma NP EN 13808.

## APLICAÇÕES

As emulsões Repsol EFI-ADVANCE HW a utilizar para o fabrico de misturas betuminosas temperadas, abertas e fechadas, são as seguintes:

TIPO DE EMULSÃO	APLICAÇÃO	TIPO DE MISTURA
Repsol EFI-ADVANCE C69B2 MBA HW	Misturas Betuminosas Temperadas Abertas para construção e manutenção de estradas	BBTM SMA PA
Repsol EFI-ADVANCE C69BP2 MBA HW	Misturas Betuminosas Temperadas Abertas para construção e manutenção de estradas	BBTM SMA PA
Repsol EFI-ADVANCE C69B2 MBC HW	Misturas Betuminosas Temperadas Fechadas para construção e manutenção de estradas	AC
Repsol EFI-ADVANCE C67B2 MBC REC HW	Misturas Betuminosas Recicladas Temperadas Fechadas para construção e manutenção de estradas	AC

**CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO**

O quadro seguinte apresenta as características das gamas de emulsões Repsol EFI-ADVANCE HW e EFI-ADVANCE REC HW:

**Gama ECOTEMP**

Denominação NP EN 13808			Repsol EFI-ADVANCE C69BP2 HW	Repsol EFI-ADVANCE C67BPF3 HW	Repsol EFI-ADVANCE C69B2 HW			
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	NORMA NP EN	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL					
Polaridade das partículas	-	1430	Positivo	-	Positivo	-	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	<110	Classe 2	70-155	Classe 3	<110	Classe 2
Teor de ligante (por teor de água)	%	1428	67 a 71	Classe 9	65 a 69	Classe 8	67 a 71	Classe 9
Teor em ligante residual após destilação	%	1431	≥ 67	Classe 9	≥ 65	Classe 5	≥ 67	Classe 9
Teor de óleo destilado	%	1431	≤ 2,0	Classe 2	≤ 8,0	Classe 5	≤ 2,0	Classe 2
Tempo de fluência (4 mm, 40°C)	s	12846-1	40 a 100	Classe 6	5 a 70	Classe 5	40 a 100	Classe 6
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	%	1429	≤ 0,1	Classe 2	≤ 0,1	Classe 2	≤ 0,1	Classe 2
Tendência à sedimentação (7d)	%	12847	≤ 10	Classe 3	≤ 10	Classe 3	≤ 10	Classe 3
Adesividade	%	13614	≥ 90	Classe 3	≥ 90	Classe 3	≥ 90	Classe 3
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>								
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	Classe 3	≤ 150	Classe 4	≤ 100	Classe 3
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 43	Classe 6	≥ 43	Classe 6	≥ 43	Classe 6
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	≥ 0.5	Classe 6	≥ 0.5	Classe 6	-	-
Recuperação elástica	%	13398	DV	Classe 1	DV	Classe 1	-	-
<b>LIGANTE ESTABILIZADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 e SUJEITO A ESTABILIZAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-2</b>								
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	Classe 3	≤ 100	Classe 3	≤ 100	Classe 3
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 43	Classe 6	≥ 50	Classe 7	≥ 43	Classe 6
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	≥ 0.5	Classe 6	≥ 0.5	Classe 6	-	-
Recuperação elástica, 25°C	%	13398	DV	Classe 1	DV	Classe 1	-	-
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>								
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	Classe 3	≤ 220	Classe 5	≤ 100	Classe 3
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 43	Classe 6	≥ 39	Classe 7	≥ 43	Classe 6
Coesão pelo ensaio do pêndulo	J/cm <sup>2</sup>	13588	≥ 0.5	Classe 6	-	-	-	-
Recuperação elástica, 25°C	%	13398	DV	Classe 1	-	-	-	-

**Gama RECITEMP**

Denominação NP EN 13808			Repsol EFI-ADVANCE C67B2 REC HW*	
CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	NORMA NP EN	ENSAIOS SOBRE EMULSÃO ORIGINAL	
Polaridade das partículas	-	1430	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	<110	Classe 2
Teor de ligante (por teor de água)	%	1428	67 a 71	Classe 9
Teor de ligante residual após destilação	%	1431	≥ 67	Classe 9
Teor de óleo destilado	%	1431	≤ 2,0	Classe 2
Tempo de escoamento (4 mm, 40°C)	s	12846-1	5 a 70	Classe 5
Resíduo de peneiração (peneiro 0,5 mm)	%	1429	≤ 0,1	Classe 2
Tendência à sedimentação (7d)	%	12847	≤ 10	Classe 3
Adesividade	%	13614	≥ 90	Classe 3
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1</b>				
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	Classe 5
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8
<b>LIGANTE RECUPERADO: POR EVAPORAÇÃO, SEGUNDO EN 13074-1 e ESTABILIZAÇÃO NP EN 13074-2</b>				
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	Classe 5
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8
<b>LIGANTE ENVELHECIDO: POR DESTILAÇÃO, SEGUNDO EN 1431</b>				
Penetração a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	Classe 5
Temperatura de amolecimento	°C	1427	≥ 35	Classe 8

\*O ligante de base da emulsão é escolhido em função dos seguintes fatores: taxa de reciclagem, estado do ligante envelhecido, tipo de mistura e de camada.

**COMPORTAMENTO DO PRODUTO NA MISTURA**

As emulsões pertencentes às gamas Repsol EFI-ADVANCE HW e EFI-ADVANCE REC HW, permitem fabricar misturas temperadas com um desempenho mecânico semelhante às misturas betuminosas fabricadas a quente.

Deve-se ter em conta que, face à diminuição da temperatura de fabrico, o envelhecimento do betume é menos acentuado, o que contribui para um aumento da durabilidade da mistura. Juntamente com estas vantagens, e do ponto de vista do fabrico da mistura betuminosa temperada, destacamos a poupança no uso de combustíveis e a possibilidade de adaptação da central de fabrico de mistura a quente para o uso destas técnicas.

Acrescente-se que, na gama Repsol EFI-ADVANCE REC HW, existe uma poupança no consumo de recursos graças à reutilização do material procedente dos pavimentos existentes.



**REPSOL**

*Inventemos o futuro*