

Repsol ADVANCE y EFI ADVANCE



Las Emulsiones Bituminosas son dispersiones coloidales de glóbulos de betún (convencional o modificado) en una fase acuosa, compuesta por agua y uno o varios agentes emulsionantes de carácter aniónico o catiónico, así como otros aditivos como el látex para las emulsiones modificadas, cuya misión es permitir la dispersión del betún, asegurar la estabilidad de la emulsión y garantizar la adherencia con los áridos a temperatura ambiente.

La principal característica de las Emulsiones Bituminosas es que permite su uso como ligante a temperaturas inferiores a las habituales e incluso temperatura ambiente. Su consistencia permite por un lado su empleo como un riego para facilitar la adherencia de las distintas capas que conforman el firme de una carretera y por otro lado la posibilidad de la envuelta y/o fijación con los áridos. Esto se consigue en el proceso de rotura de la emulsión, donde las partículas de betún que quedan libres, proporcionan cohesión al conjunto. Las emulsiones bituminosas son la base fundamental que ha hecho posible el desarrollo de la tecnología en frío en carreteras. Además, las emulsiones bituminosas modificadas pueden ser empleadas en capas del firme que requiera unas elevadas prestaciones ante la presencia de tráfico pesado y climatología adversa, garantizando una excelente unión entre capas, así como una muy buena cohesión con los áridos.

Repsol produce todo tipo de emulsiones bituminosas: catiónicas y aniónicas, convencionales y modificadas, que cubren todos los campos de empleo de estos materiales. Las emulsiones catiónicas cumplen con los requisitos de Mercado CE según la norma UNE EN 13808, y en el caso de las emulsiones aniónicas los requisitos de la norma UNE 51603.

APLICACIONES

Las emulsiones Repsol ADVANCE y EFI ADVANCE pueden ser aplicadas como un tratamiento auxiliar, este es el caso de los riegos de adherencia o de imprimación, así como combinadas con áridos de calidad para diferentes tipos de tratamientos, todos ellos de altas prestaciones.

Emulsiones bituminosas aniónicas

APLICACIÓN	TIPO DE EMULSIÓN
Riegos de imprimación	Repsol ADVANCE A60BFL
	Repsol ADVANCE A50BFL
Riegos de adherencia	Repsol ADVANCE A60BR
Riegos de curado	Repsol ADVANCE A60BR
Riegos antipolvo	Repsol ADVANCE A50BR
Lechadas bituminosas y microaglomerados en frío	Repsol EFI ADVANCE A60BL
Tratamientos superficiales mediante riego con gravilla	Repsol ADVANCE A65BR
Mezclas bituminosas de granulometría abierta	Repsol ADVANCE A67BFM

Emulsiones bituminosas catiónicas convencionales y modificadas

APLICACIÓN	TIPO DE EMULSIÓN
Riegos de imprimación	Repsol ADVANCE C50BF4 IMP
	Repsol ADVANCE C60BF4 IMP
	Repsol EFI ADVANCE C50B4 IMP HPP
Riegos de adherencia	Repsol ADVANCE C50B3 ADH
	Repsol ADAVANCE C60B3 ó C60B2 ADH C60BP2 ADH C60BP3 ADH C60BP3 ADH d
	Repsol ADVANCE C60B3 ADH d Repsol ADVANCE C69BP3 ADH d
Riegos de curado	Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER y TER PLUS C60BP3 TER y TER PLUS
	Repsol ADVANCE C50B3 CUR
	Repsol ADVANCE C60B3 ó C60B2CUR
Lechadas bituminosas y microaglomerados en frío	Repsol ADVANCE C60B3 CUR d
	Repsol EFI ADVANCE C60B4 MIC C60BP4 MIC C60BP4 MIC b C65BP5 MIC d HP
	Repsol ADVANCE C60B5 GE
Grava emulsión	Repsol ADVANCE C65B2 ó C65B3TRG C65BP2 TRG C65BP3 TRG
	Repsol ADVANCE C65B3 TRG d C65BP2 TRG d C65BP3 TRG d
	Repsol ADVANCE C69B3 ó C69B2 TRG C69BP2 TRG C69BP3 TRG
Tratamientos superficiales mediante riego con gravilla	Repsol ADVANCE C67BF3 MBA C67BPF3 MBA
	Repsol ADVANCE C67BF3 MBA d
	Repsol ADVANCE C69BF3 MBA d
Mezclas bituminosas de granulometría abierta	Repsol EFI ADVANCE C67B2 HW y C69B2 HW C67PB2 HW y C69BP2 HW
	Repsol ADVANCE C35B3 ERP
	Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC C60B5 REC REJUV
Emulsiones riego antipolvo	Repsol ADVANCE C50B2 PROTECT y C50BP2 PROTECT
Emulsiones para reciclado en frío	
Tratamientos superficiales mediante riego con emulsión	

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestran las características de las Emulsiones Bituminosas:

Emulsiones bituminosas catiónicas convencionales descritas en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808

Denominación UNE EN 13808			Repsol ADVANCE C50BF4 IMP	Repsol ADVANCE C60BF4 IMP	Repsol ADVANCE C60B3 ADH ¹	Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER PLUS
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL			
Polaridad de partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	110-195 clase 4	110-195 clase 4	70-155 clase 3	70-155 clase 3
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	48-52 clase 4	58-62 clase 6	58-62 clase 6	58-62 clase 6
Contenido de ligante recuperado por destilación	1431	%	≥48 clase 4	≥58 clase 6	≥58 clase 6	≥58 clase 6
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	5-15 clase 7	≤ 8 clase 5	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846-1	s	15-70 clase 3	15-70 clase 3	15-70 clase 3	15-70 clase 3
Residuo de tamizado ((por tamiz 0,5 mm))	1429	%	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3
Adhesividad	13614	%	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 270 clase 6	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5	≤ 50 clase 2
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≥ 50 clase 4
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	90-170 clase 8	≤ 330 clase 7	≤ 330 clase 7	≤ 50 clase 2
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≥ 50 clase 4
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5	≤ 50 clase 2
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≥ 50 clase 4

Denominación UNE EN 13808			Repsol ADVANCE C60B3 ¹ CUR	Repsol EFI ADVANCE C60B4 MIC	Repsol ADVANCE C60B5 GE	Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL			
Polaridad de partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	70-155 clase 3	110-195 clase 4	> 170 clase 5	> 170 clase 5
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 clase 6	58-62 clase 6	58-62 clase 6	58-62 clase 6
Contenido de ligante recuperado por destilación	1431	%	≥ 58 clase 6	≥ 58 clase 6	≥ 58 clase 6	≥ 58 clase 6
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2
Tiempo de fluencia [2 mm, 40°C]	12846-1	s	15-70 clase 3	15-70 clase 3	15-70 clase 3	15-70 clase 3
Residuo de tamizado ((por tamiz 0,5 mm))	1429	%	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3
Adhesividad	13614	%	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 100 clase 3	≤ 220 clase 5	≤ 270 clase 6
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 43 clase 6	≥ 39 clase 7	≥ 35 clase 8
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330 clase 7	≤ 100 clase 3	≤ 220 clase 5	≤ 330 clase 7
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 43 clase 6	≥ 39 clase 7	≥ 35 clase 8
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 100 clase 3	≤ 220 clase 5	≤ 270 clase 6
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 43 clase 6	≥ 39 clase 7	≥ 35 clase 8

Denominación UNE EN 13808			Repsol ADVANCE C65B2 ² TRG	Repsol ADVANCE C69B2 ² TRG	Repsol ADVANCE C67BF3 MBA
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL		
Polaridad de partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	<110 clase 2	<110 clase 2	70-155 clase 3
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	63-67 clase 7	67-71 clase 9	65-69 clase 8
Contenido de ligante recuperado por destilación	1431	%	≥ 63 clase 7	≥ 67 clase 9	≥ 65 clase 8
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2	≤ 10 clase 6
Tiempo de fluencia (4 mm, 40°C)	12846-1	s	5-70 clase 5	5-70 clase 5	5-70 clase 5
Residuo de tamizado ((por tamiz 0,5 mm))	1429	%	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤ 10 clase 3	≤ 5 clase 2	≤ 5 clase 2
Adhesividad	13614	%	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5	≤ 330 clase 7
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≤ 35 clase 9
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330 clase 7	≤ 330 clase 7	140-260 clase 9
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≤ 35 clase 9
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≥ 39 clase 7

Emulsiones bituminosas catiónicas modificadas descritas en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808

Denominación UNE EN 13808			Repsol ADVANCE C60BP2 ADH	Repsol EFI ADVANCE C60BP3 TER	Repsol EFI ADVANCE C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL		
Polaridad de partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	<110 clase 2	70-155 clase 3	110-195 clase 4
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 clase 6	58-62 clase 6	58-62 clase 6
Contenido de ligante recuperado por destilación	1431	%	≥ 58 clase 6	≥ 58 clase 6	≥ 58 clase 6
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2
Tiempo de fluencia [2 mm, 40°C]	12846-1	s	15-70 clase 3	15-70 clase 3	15-70 clase 3
Residuo de tamizado [(por tamiz 0,5 mm)]	1429	%	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2
Tendencia a la sedimentación [7d]	12847	%	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3
Adhesividad	13614	%	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 50 clase 2	≤ 100 clase 3
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 43 clase 6	≥ 55 clase 3	≥ 50 clase 4
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	DV clase 1	DV clase 1	DV clase 1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330 clase 7	≤ 100 clase 3	≤ 100 clase 3
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 50 clase 4	≥ 50 clase 4
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	DV clase 1	DV clase 1	DV clase 1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 50 clase 2	≤ 100 clase 3
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 43 clase 6	≥ 55 clase 3	≥ 50 clase 4
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	DV clase 1	DV clase 1	DV clase 1

[1] Se dispone de emulsiones con valor de índice de rotura clase 2 <110.

[2] Se dispone de emulsiones con valor de índice de rotura clase 3 70-155.

Emulsiones bituminosas catiónicas modificadas descritas en el anexo nacional de la norma UNE EN 13808

Denominación UNE EN 13808			Repsol ADVANCE C65BP2 ² TRG	Repsol ADVANCE C69BP2 ² TRG	Repsol ADVANCE C67BPF3 MBA
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL		
Polaridad de partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	<110 clase 2	<110 clase 2	70-155 clase 3
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	63-67 clase 7	67-71 clase 9	65-69 clase 8
Contenido de ligante recuperado por destilación	1431	%	≥ 63 clase 7	≥ 67 clase 9	≥ 65 clase 8
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2	≤ 10 clase 6
Tiempo de fluencia [4 mm, 40°C]	12846-1	S	5-70 clase 5	5-70 clase 5	5-70 clase 5
Residuo de tamizado [(por tamiz 0,5 mm)]	1429	%	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2
Tendencia a la sedimentación [7d]	12847	%	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3	≤ 5 clase 2
Adhesividad	13614	%	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 43 clase 6	≥ 43 clase 6	≥ 39 clase 7
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	DV clase 1	DV clase 1	DV clase 1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330 clase 7	≤ 330 clase 7	≤ 330 clase 7
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8	≥ 35 clase 8
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	DV clase 1	DV clase 1	DV clase 1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2					
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5	≤ 220 clase 5
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 43 clase 6	≥ 43 clase 6	≥ 39 clase 7
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	DV clase 1	DV clase 1	DV clase 1

[1] Se dispone de emulsiones con valor de índice de rotura clase 2 <110.

[2] Se dispone de emulsiones con valor de índice de rotura clase 3 70-155.

Emulsiones bituminosas aniónicas convencionales y modificadas no recogidas en el anexo nacional pero sí en la norma UNE 51603

Denominación UNE 51603			Repsol ADVANCE A50BR	Repsol ADVANCE A50BFR	Repsol ADVANCE A60BR	Repsol ADVANCE A65BR
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL			
Polaridad de partículas	1430	-	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	48-52	48-52	58-62	63-67
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	<3	3-5	3-8	<3
Tiempo de fluencia [2 mm, 40°C]	12846-1	s	15-70	15-70	15-70	
Tiempo de fluencia [4 mm, 40°C]	12846-1	s	-	-	-	5-70
Residuo de tamizado ((por tamiz 0,5 mm))	1429	%	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Tendencia a la sedimentación [7d]	12847	%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5
Estabilidad por mezcla con cemento	12848	%	-	-	-	-
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220	≤ 220	≤ 220	≤ 220
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	<35	<35	> 35	> 35

Denominación UNE 51603			Repsol ADVANCE A67BFM	Repsol ADVANCE A67BPFM	Repsol ADVANCE A60BFL	Repsol EFI ADVANCE A60BL	Repsol ADVANCE A50BFL
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL				
Polaridad de partículas	1430	-	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	65-69	65-69	58-62	58-62	48-52
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	3-10	3-10	3-8	<3	5-15
Tiempo de fluencia [2 mm, 40°C]	12846-1	s	-	-	15-70	40-130	15-70
Tiempo de fluencia [4 mm, 40°C]	12846-1	s	5-70	5-70	-	-	-
Residuo de tamizado ((por tamiz 0,5 mm))	1429	%	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Tendencia a la sedimentación [7d]	12847	%	≤ 5	≤ 5	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Estabilidad por mezcla con cemento	12848	%	-	-	-	≤ 2	-
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431							
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 270	≤ 220	≤ 220	≤ 220	220-330
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 35	≥ 39	≥ 35	≥ 35	≥ 35
Recuperación elástica	13398	%	-	≤ 40	-	-	-

Otras emulsiones bituminosas catiónicas con aplicaciones especiales y amparadas por la norma UNE EN 13808

Repsol ha desarrollado emulsiones específicas para diferentes tipos de aplicaciones no recogidas en el Anexo Nacional pero para las que se dispone del Mercado CE según la norma UNE EN 13808 y cuyas características se describen en diferentes fichas. Destacar la posibilidad de fabricación de emulsiones de alta estabilidad al almacenamiento para emulsiones de la gama Export y Long Life.





Repsol EFI ADVANCE TER



Las **Emulsiones Termoadherentes** son emulsiones de rotura rápida con características especiales para la adhesividad entre capas, adherencia al soporte y baja ó nula pegajosidad a los neumáticos de los vehículos de obra.

Por la propiedad termoadherente del producto, se garantiza la nula pegajosidad de cualquier elemento hasta el momento de la aplicación de la mezcla bituminosa en caliente, que precisamente modifica en ese momento la viscosidad del ligante, facilitando la adherencia entre capas.

El betún residual de las emulsiones convencionales para riegos de adherencia tiende a desprenderse con el paso del tráfico de obra y de la maquinaria de extendido de la mezcla. Esto provoca que la adherencia entre capas disminuya debido al trabajo no solidario entre las mismas, lo que implica una reducción importante en la vida del firme.

Las Emulsiones Termoadherentes Repsol EFI ADVANCE TER evitan esta situación proporcionando las siguientes ventajas:

- No se produce la eliminación del riego de adherencia aplicado.
- Permite un importante ahorro en costes por la optimización en la cantidad de emulsión y en los medios empleados para su puesta en obra, al no tener que repasar zonas no cubiertas por la emulsión.
- No se necesita parar el tráfico de obra (mayor disponibilidad).

La gama de Emulsiones Termoadherentes de Repsol abarca los siguientes tipos: **Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER, Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER PLUS, Repsol EFI ADVANCE C60BP3 TER y Repsol EFI ADVANCE C60BP3 TER PLUS**. Todas ellas son emulsiones catiónicas de rotura rápida y están fabricadas a partir de betunes duros o betunes modificados con polímeros de baja penetración.

APLICACIONES

Las Emulsiones Termoadherentes se emplean generalmente en riegos de adherencia bajo capas de mezcla bituminosa aplicadas a temperaturas superiores a 100 °C.

La emulsión Repsol EFI ADVANCE C60BP3 TER PLUS, se utiliza habitualmente para los riegos de adherencia de la capa de rodadura, especialmente cuando en ésta se disponga una mezcla drenante (PA) o una mezcla en capa delgada (BBTM, SMA o AUTL).

Las emulsiones Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER y Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER PLUS se utilizan preferentemente para las adherencias del resto de capas del firme.



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestran las características las Emulsiones Termoadherentes:

Denominación UNE EN 13808			Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER ¹	Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER PLUS ²	Repsol EFI ADVANCE C60BP3 TER ¹	Repsol EFI ADVANCE C60BP3 TER PLUS ²
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL			
Polaridad de partículas	1430	-	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	70-155 clase 3	70-155 clase 3	70-155 clase 3	70-155 clase 3
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62 clase 6	58-62 clase 6	58-62 clase 6	58-62 clase 6
Contenido de ligante recuperado por destilación	1431	%	≥ 58 clase 6	≥ 58 clase 6	≥ 58 clase 6	≥ 58 clase 6
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2	≤ 2,0 clase 2
Tiempo de fluencia [2 mm, 40°C]	12846-1	s	15-70 clase 3	15-70 clase 3	15-70 clase 3	15-70 clase 3
Residuo de tamizado [(por tamiz 0,5 mm)]	1429	%	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2	≤ 0,1 clase 2
Tendencia a la sedimentación [7d]	12847	%	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3	≤ 10 clase 3
Adhesividad	13614	%	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3	≥ 90 clase 3
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 50 clase 2	≤ 50 clase 2	≤ 50 clase 2	≤ 50 clase 2
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 50 clase 4	≥ 50 clase 4	≥ 55 clase 3	≥ 55 clase 3
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	-	-	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	-	-	DV clase 1	DV clase 1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 100 clase 3	≤ 50 clase 2	≤ 100 clase 3	≤ 50 clase 2
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 50 clase 4	≥ 50 clase 4	≥ 50 clase 4	≥ 55 clase 3
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	-	-	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	-	-	DV clase 1	DV clase 1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 50 clase 2	≤ 50 clase 2	≤ 50 clase 2	≤ 50 clase 2
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 50 clase 4	≥ 50 clase 4	≥ 55 clase 3	≥ 55 clase 3
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	-	-	≥ 0,5 clase 6	≥ 0,5 clase 6
Recuperación elástica, 25 °C	13588	%	-	-	DV clase 1	DV clase 1

[1] Emulsión fabricada con un betún de penetración 35/50.

[2] Emulsión fabricada con un betún de penetración 15/25.

RECOMENDACIONES DE USO

La puesta en obra se realiza entre 50° y 70°C de temperatura. La rotura se produce más o menos rápida en función de la temperatura de la superficie, de las condiciones ambientales (temperatura, viento, humedad, sol) y del tipo de soporte, pudiendo variar de 5 a 10 minutos en las condiciones idóneas y alargándose hasta 60 minutos en las condiciones más extremas.

Para su puesta en obra es necesario utilizar una cisterna de riego con los inyectores limpios y en buen estado (evitar el riego con lanza). Una vez que se ha producido la rotura de la emulsión se procede a la extensión de la capa de mezcla bituminosa en caliente.

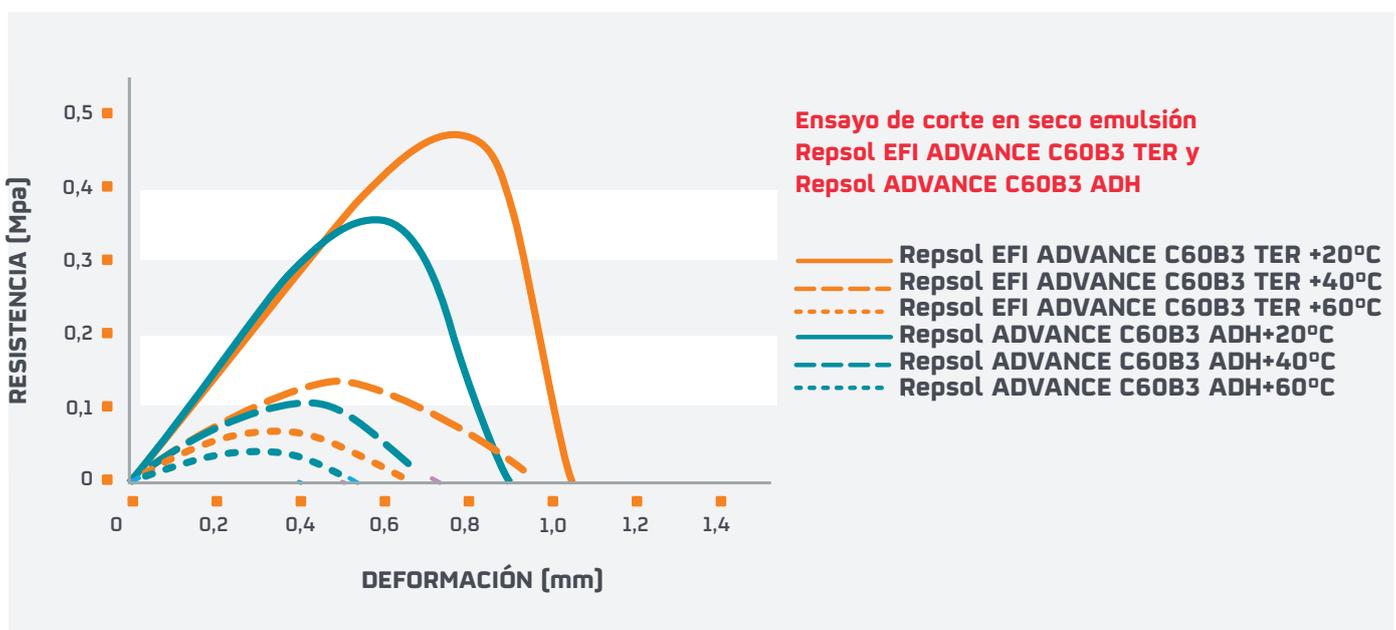
Las características de dureza del ligante residual de la emulsión Repsol EFI ADVANCE TER PLUS, no precisa de la aplicación de una lechada de cal como tratamiento auxiliar, para evitar la eliminación del ligante por la acción del tráfico de obra.

Si se respetan estas sencillas reglas, el comportamiento de este tipo de emulsiones frente al tráfico de obra es excelente.

EVALUACIÓN Y CONTROL DE LAS EMULSIONES TERMOADHERENTES

Para verificar el óptimo comportamiento de las emulsiones fabricadas con un betún de menor penetración en comparación con la emulsión Repsol ADVANCE C60B3 ADH convencional se ha realizado un estudio comparativo utilizando el ensayo de corte LCB desarrollado en la Universidad Politécnica de Cataluña.

En este estudio se obtiene que la adherencia entre capas cuando se emplea una Emulsión Termoadherente Repsol EFI ADVANCE C60B3 TER es superior a la emulsión Repsol ADVANCE C60B3 ADH. Este resultado se muestra en el gráfico siguiente:



Repsol ADVANCE y Repsol EFI ADVANCE EXPORT



Las emulsiones se definen como un sistema heterogéneo termodinámicamente inestable, compuesto por dos fases, fase betún y fase acuosa formada por agua, emulgentes y agentes reguladores de pH. Debido a esta inestabilidad natural se produce un proceso con el transcurso del tiempo, que provoca la decantación de la fase ligante, con separación paulatina de agua y betún, lo que al final puede provocar una rotura total ó parcial de la emulsión, pasando desde un fenómeno típico de floculación, coalescencia y finalmente sedimentación.

Repsol como solución a estos problemas, ha desarrollado una gama de emulsiones denominadas **Emulsiones Repsol ADVANCE y EFI ADVANCE EXPORT**, que cuentan con una gran estabilidad al almacenamiento, permitiendo mejorar el proceso natural de sedimentación durante el almacenamiento prolongado en aduanas y transporte a largas distancias.

APLICACIONES

Las aplicaciones de las Emulsiones Repsol ADVANCE EXPORT y Repsol EFI ADVANCE EXPORT son las mismas que las emulsiones bituminosas catiónicas para carreteras:

- Riegos de imprimación
- Riegos de adherencia
- Riegos de curado
- Lechadas bituminosas y microaglomerados en frío
- Grava emulsión
- Tratamientos superficiales mediante riego con gravilla
- Mezclas bituminosas de granulometría abierta
- Mezclas templadas fabricadas con emulsión

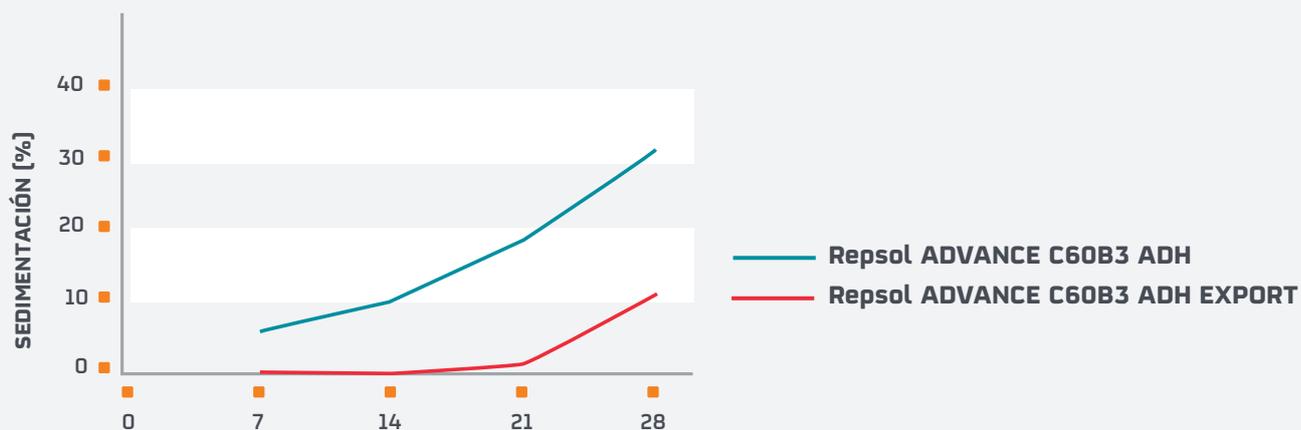
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

La gama de Emulsiones Repsol ADVANCE EXPORT y Repsol EFI ADVANCE EXPORT cumplen con los requisitos de la norma europea UNE EN 13808 para las emulsiones catiónicas. La característica principal de este tipo de emulsiones son los valores de la tendencia a la sedimentación que son inferiores a los obtenidos para una emulsión convencional del mismo tipo comprobando que se prolonga el tiempo de almacenamiento con unas propiedades adecuadas para su uso.

TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN	PERÍODO ALMACENAMIENTO*			
	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

* Datos orientativos, no contractuales.

Emulsiones Repsol ADVANCE C60B3



VENTAJAS

- Buena estabilidad al almacenamiento respecto a las emulsiones convencionales mejorando los resultados de sedimentación.
- Las Emulsiones Repsol ADVANCE EXPORT y Repsol REFI ADVANCE EXPORT permiten su almacenamiento durante períodos prolongados, como los tiempos de travesía en transporte marítimo, de espera para carga y descarga en puertos y transporte terrestre a larga distancia.
- Son idóneas para un stockage prolongado en actuaciones de obra que así lo requieran, pudiéndolas transportar y almacenar en contenedores tipo IBC, flexitanque o tanques convencionales.





Repsol ADVANCE y Repsol EFI ADVANCE LONG LIFE



Las emulsiones se definen como un sistema heterogéneo termodinámicamente inestable, compuesto por dos fases, fase betún y fase acuosa formada por agua, emulgentes y agentes reguladores de pH. Debido a esta inestabilidad natural se produce un proceso con el transcurso del tiempo, que provoca la decantación de la fase ligante, con separación paulatina de agua y betún, lo que al final puede provocar una rotura total ó parcial de la emulsión, pasando desde un fenómeno típico de floculación, coalescencia y finalmente sedimentación.

Repsol como solución a estos problemas, ha desarrollado una gama de emulsiones denominadas **Emulsiones Repsol ADVANCE y EFI ADVANCE LONG LIFE**, que cuentan con una gran estabilidad al almacenamiento, mejorando el proceso natural de sedimentación en el tiempo.

Con este tipo de emulsiones se consigue su almacenamiento en depósitos para ser utilizadas en pequeñas y esporádicas actuaciones permitiendo de esta forma estar disponibles en condiciones adecuadas para su manejabilidad y con todas las características adecuadas para su empleo.

APLICACIONES

Las aplicaciones de las Emulsiones Repsol ADVANCE y EFI ADVANCE LONG LIFE son las mismas que las emulsiones bituminosas catiónicas para carreteras:

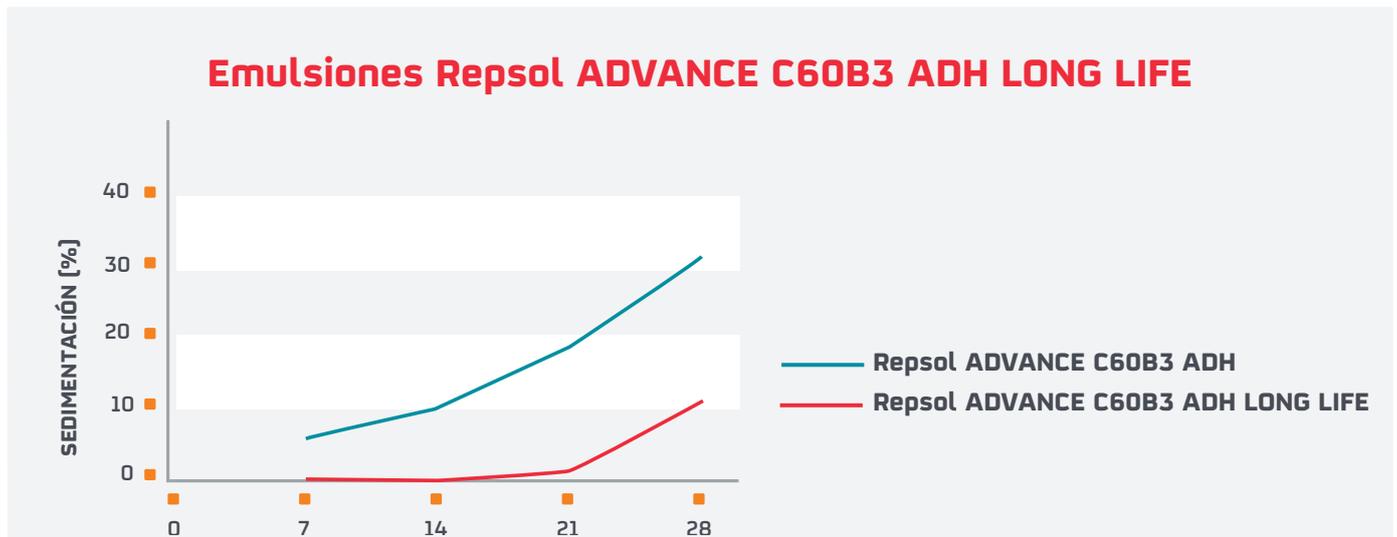
- Riegos de imprimación
- Riegos de adherencia
- Riegos de curado
- Lechadas bituminosas y microaglomerados en frío
- Grava emulsión
- Tratamientos superficiales mediante riego con gravilla
- Mezclas bituminosas de granulometría abierta
- Mezclas templadas fabricadas con emulsión

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

La gama de Emulsiones Repsol ADVANCE y EFI ADVANCE LONG LIFE cumplen con los requisitos de la norma europea UNE EN 13808 para las emulsiones catiónicas. La característica principal de este tipo de emulsiones son los valores de la tendencia a la sedimentación que son inferiores a los obtenidos para una emulsión convencional del mismo tipo comprobando que se prolonga el tiempo de almacenamiento con unas propiedades adecuadas para su uso.

TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN	PERÍODO ALMACENAMIENTO*			
	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

*Datos orientativos, no contractuales.



VENTAJAS

- Buena estabilidad al almacenamiento respecto a las emulsiones convencionales mejorando los resultados de sedimentación.
- Las Emulsiones Repsol ADVANCE LONG LIFE y Repsol EFI ADVANCE LONG LIFE permiten su almacenamiento durante períodos prolongados, como los requeridos para el mantenimiento en los depósitos cuando son empleadas en pequeñas cantidades a lo largo del tiempo en las actuaciones de obra.



Repsol EFI ADVANCE C50B4 IMP HPP



Se trata de una emulsión de imprimación sin fluidificante en su composición y mejor poder de penetración sobre capas granulares, denominada Repsol EFI ADVANCE C50B4 IMP HPP.

Obedeciendo a las directrices provenientes de la UE y en sintonía con los organismos nacionales, Repsol ha procedido al desarrollo de este producto en línea con un menor impacto ambiental y mejor desempeño.

La emulsión **Repsol EFI ADVANCE C50B4 IMP HPP** es una emulsión de baja concentración, de rotura lenta, de alto poder de penetración y menor impacto ambiental, sin fluxantes/fluidificantes en su composición y con mejor estabilidad al almacenamiento, que su homóloga tradicional Repsol ADVANCE C50BF4 IMP.

APLICACIONES

La principal aplicación de la emulsión Repsol EFI ADVANCE C50B4 IMP HPP:

- Imprimación de soportes granulares.



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestran las características:

Denominación UNE EN 13808		Repsol EFI ADVACNE C50B4 IMP HPP		
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA UNE EN	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL	
Polaridad de las partículas	-	1430	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	110-195	4
Contenido de ligante [por contenido de agua]	%	1428	48 a 52	4
Contenido en ligante recuperado por destilación	%	1431	≥ 48	4
Contenido de fluidificante por destilación	%	1431	≤ 2	2
Tiempo de fluencia [2 mm, 40°C]	s	12846-1	15-70	3
Residuo de tamizado [por tamiz 0,5 mm]	%	1429	≤ 0,1	2
Tendencia a la sedimentación [7d]	%	12847	≤ 10	3
Adhesividad	%	13614	≥ 90	3
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1				
Penetración a 15°C	0,1 mm	1426	≤ 220	5
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2				
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	5
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431				
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	5
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8

VENTAJAS

La emulsión Repsol EFI ADVANCE C50B4 IMP HPP confiere a la aplicación las siguientes ventajas:

- Mayor grado de imprimación del soporte.
- Permite mejor el paso del tráfico de la obra.
- Permite adaptar el ligante base en función del objetivo de la aplicación.
- Mayor impermeabilización del soporte.
- Menor impacto ambiental



Repsol ADVANCE C50B2 y C50BP2 PROTECT



Repsol dispone de una emulsión tecnológicamente ideada para tratamientos de conservación preventiva de pavimentos envejecidos, microfisurados y con indicios de pérdida de partículas.

Las emulsiones Repsol ADVANCE C50B2 y Repsol ADVANCE C50BP2 PROTECT se han formulado para ser empleadas en riegos de protección preventivos para operaciones de mantenimiento de pavimentos.

Los tratamientos de conservación se utilizan para evitar el deterioro del pavimento debido al envejecimiento, pérdida de áridos superficiales, agrietamiento, sellado e impermeabilización. Funcionan proporcionando sellado de la superficie del pavimento asfáltico, impidiendo la entrada de agua y reduciendo la oxidación del betún, proporcionando una mayor tenacidad de la superficie, ralentizando el proceso de deterioro y extendiendo la vida útil del pavimento.

Las emulsiones Repsol ADVANCE C50B2 y Repsol ADVANCE C50BP2 PROTECT, son emulsiones de baja concentración, rotura rápida y con ligantes residuales ideados para proporcionar el sellado de la superficie sin necesidad de emplear áridos/arenas protectoras del riego. Estos ligantes residuales pueden ser modificados reológicamente con polímeros, mejorando la tenacidad/resiliencia de estos.

Adicionalmente y según las necesidades del firme a proteger es posible la consideración de agentes rejuvenecedores en estas emulsiones, potenciando dicha cualidad.

APLICACIONES

Las principales aplicaciones de la emulsión Repsol ADVANCE C50B2 y C50BP2 PROTECT

- Riegos de protección de pavimentos que presentan pérdida de partículas.
- Riegos de protección de pavimentos envejecidos con microfisuración.
- Riegos de impermeabilización de pavimentos.
- Sellado de tratamientos superficiales con gravillas.
- Riegos para adherencia entre capas.



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestran las características:

Denominación UNE EN 13808			Repsol ADVANCE C50B2 PROTECT		Repsol ADVANCE C50BP2 PROTECT	
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA UNE EN	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL			
Polaridad de las partículas	-	1430	Positivo	-	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	<110	2	<110	2
Contenido en ligante (por contenido de agua)	%	1428	48 a 52	4	48 a 52	4
Contenido de ligante recuperado por destilación	%	1431	≥ 48	4	≥ 48	4
Contenido de fluidificante por destilación	%	1431	≤ 2,0	2	≤ 2,0	2
Tiempo de fluencia [2 mm, 40°C]	s	12846-1	15 a 70	3	15 a 70	3
Residuo de tamizado [(por tamiz 0,5 mm)]	%	1429	≤ 0,1	2	≤ 0,1	2
Tendencia a la sedimentación [7d]	%	12847	≤ 10	3	≤ 10	3
Adhesividad	%	13614	≥ 90	3	≥ 90	3
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1						
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 50	2	≤ 50	2
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 50	4	≥ 55	3
Cohesión por ensayo del péndulo	J/cm ²	13588	-	-	≥ 0,5	6
Recuperación Elástica a 25°C	%	13398	-	-	DV	1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2						
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 50	2	≤ 50	2
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 50	4	≥ 55	3
Cohesión por ensayo del péndulo	J/cm ²	13588	-	-	≥ 0,5	6
Recuperación Elástica a 25°C	%	13398	-	-	DV	1
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431						
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 50	2	≤ 50	2
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 50	4	≥ 55	3
Cohesión por ensayo del péndulo	J/cm ²	13588	-	-	≥ 0,5	6
Recuperación Elástica a 25°C	%	13398	-	-	DV	1

VENTAJAS

Las emulsiones Repsol ADVANCE C50B2 y C50BP2 PROTECT permiten:

- Operaciones preventivas de mantenimiento, que alargan la vida útil del pavimento, evitando operaciones de pavimentación más costosas.
- Apertura rápida al tráfico, no existiendo riesgos de eliminación del riego de protección con el paso del tráfico rodado. No siendo necesario su protección con áridos vírgenes de protección.
- Rejuvenecimiento superficial del pavimento

Repsol EFI ADVANCE C65BP4 MIC d HP



Repsol ha desarrollado la Emulsión **Repsol EFI ADVANCE C65BP4 MIC d HP** de Altas Prestaciones que se caracteriza porque permite obtener microaglomerados en frío de rotura muy rápida y cohesiones muy altas, capaces de soportar las más adversas condiciones de trabajo.

Esta emulsión es adecuada para zonas que requieren un excelente comportamiento del microaglomerado en frío, tanto para obtener fuertes macrotexturas como por motivos de seguridad, evitando la proyección de partículas por tráfico rodado, o para minimizar las necesidades de conservación del pavimento.

APLICACIONES

- Pistas de aeronaves y plataformas en aeropuertos.
- Técnicas antirremonte de fisuras con malla polimérica o metálica.
- Capas de rodadura con elevada intensidad de tráfico: autovías, autopistas.
- Tratamientos para la mejora de la adherencia en zonas con trazados sinuosos.
- Pavimentos de seguridad y aviso en tramos peligrosos.



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestra la comparación de las características de la emulsión Repsol EFI ADVANCE C65BP4 con una emulsión Repsol EFI ADVANCE C60BP4.

DENOMINACIÓN UNE EN 13808			Repsol EFI ADVANCE C60BP4 MIC		Repsol EFI ADVANCE C65BP4 MIC d HP	
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA UNE EN	ENSAYOS SOBRE EMULSION ORIGINAL			
Polaridad de partículas	1430	-	-	-	-	-
Índice de rotura	13075-1	-	110-195	4	110-195	4
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	58-62	6	63-67	7
Contenido de ligante recuperado por destilación	1431	%	≥ 58	6	≥ 63	7
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	≤ 2	2	≤ 2	2
Tiempo de fluencia (4 mm, 40°C)	12846-1	s	-	-	40-130	4
Tiempo de fluencia (2 mm, 40°C)	12846-1	s	15-70	3	-	-
Residuo de tamizado ((por tamiz 0,5 mm))	1429	%	≤ 0,1	2	≤ 0,1	2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤ 10	3	≤ 10	3
Adhesividad	13614	%	≥ 90	3	≥ 90	3
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 100	3	≤ 100	3
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 50	4	≥ 50	4
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5	6	≥ 0,5	6
Recuperación elástica, 25°C	13398	%	DV	1	DV	1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 100	3	≤ 100	3
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 50	4	≥ 50	4
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5	6	≥ 0,5	6
Recuperación elástica, 25°C	13398	%	DV	1	DV	1
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431						
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 100	3	≤ 100	3
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 50	4	≥ 50	4
Cohesión por el ensayo del péndulo	13588	J/cm ²	≥ 0,5	6	≥ 0,5	6
Recuperación elástica, 25°C	13398	%	DV	1	DV	1

COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO EN LA MEZCLA

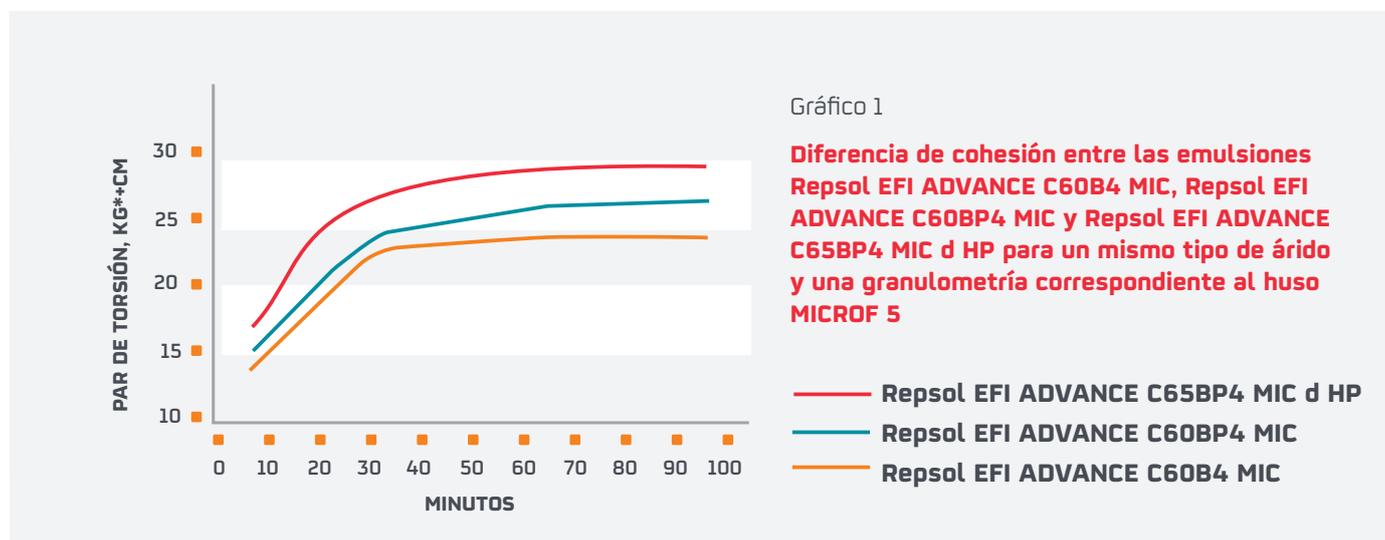
Comparando con las emulsiones convencionales empleadas para microaglomerados en frío, la Emulsión Repsol EFI ADVANCE C65BP4 MIC d HP desarrollada por Repsol presenta las siguientes ventajas:

- Incremento de la cohesión (mayor resistencia a la rotura bajo esfuerzos de tracción y torsión).
- Mejora de la resistencia al deslizamiento, ya que se mejora la macrotextura superficial.
- Mayor adhesividad a los áridos.
- Resistencia al envejecimiento mejorada.
- Mejor comportamiento a bajas temperaturas.

Esta Emulsión de Altas Prestaciones presenta un **comportamiento excelente a la cohesión y a la abrasión.**

Como se observa en el gráfico 1, empleando el ensayo de torsión de la UNE EN 12274-4, con la Emulsión de Altas Prestaciones Repsol EFI ADVANCE C65BP4 MIC d HP se consigue alcanzar el par de torsión mínimo de 20 kg*cm, que permite la apertura al tráfico, en la mitad de tiempo que con la emulsión Repsol EFI ADVANCE C60BP4 MIC convencional, siendo aún inferior el tiempo de apertura al tráfico si se compara con la emulsión Repsol EFI ADVANCE C60B4 MIC.

Como se observa, la menor pérdida de masa en g/m² se consigue con el empleo de la emulsión Repsol EFI ADVANCE C65BP4 MIC d HP de Repsol.



PÉRDIDA DE MASA (g/m ²)*		
Repsol EFI ADVANCE C65BP4 MIC d HP	Repsol EFI ADVANCE C60BP4 MIC	Repsol EFI ADVANCE C60B4 MIC
175	270	440

*Ensayo de abrasión por vía húmeda UNE EN 12274-5.

Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC REJUV



La emulsión **Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC Rejuv**, especialmente desarrollada por Repsol para el reciclado en frío de firmes envejecidos, es una emulsión de rotura lenta, formulada con ligantes rejuvenecedores y que cumple con el anexo nacional de la norma UNE EN 13808, sobre reciclados de firmes y pavimentos bituminosos respecto a las emulsiones tipo Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC. Este producto se diseña específicamente para cada obra y aporta los componentes que ha perdido el betún original en la carretera como consecuencia de su envejecimiento, devolviéndole sus características iniciales.

Repsol dispone de una amplia experiencia en el empleo de la emulsión especial para reciclado en frío con rejuvenecedores (Repsol EFI ADVANCE C65BP4 MIC d HP) obteniendo excelentes resultados en su puesta en obra.

APLICACIONES

La emulsión Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC REJUV está ideada específicamente para su aplicación en reciclados en frío que demandan altos estándares de calidad.

Se recomienda el empleo de reciclado en frío con la Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC REJUV como ligante en las siguientes situaciones:

- Firmes estructuralmente fatigados.
- Firmes envejecidos.
- Pavimentos irregulares.
- Rehabilitación selectiva (por ejemplo, en los carriles para tráfico pesado).

En función del firme a rehabilitar se realiza un diseño específico de la emulsión por parte del equipo técnico de Repsol, estableciendo la formulación óptima de la emulsión para garantizar un comportamiento óptimo en la mezcla final resultante.

Repsol ha codesarrollado un sistema de aplicación de la emulsión Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC REJUV, denominado Reciclado en Frío con Emulsión de Altas Prestaciones Iniciales (RFE.API), que consiste en una nueva formulación de mezclas recicladas en frío con emulsión, que supera la barrera existente para este procedimiento en su empleo en vías de alta demanda de tráfico y calidad. Para ello se ha buscado superar los dos obstáculos de estas mezclas: sus bajas prestaciones mecánicas en la fase inicial y la necesidad de un período de maduración previo a la colocación de las siguientes capas. Este sistema permite colocar inmediatamente detrás las capas de refuerzo y/o rodadura definitiva. Para ello acelera el curado, minimiza la aportación de agua de preenvuelta, asegura su eliminación en un plazo corto, asegura la rápida adquisición de rigidez por la mezcla a fin de disminuir rápidamente las deflexiones de las capas de rodadura y no consumir vida a fatiga en éstas.



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestran las características de la emulsión Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC REJUV:

Denominación UNE EN 13808			Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC REJUV	
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA UNE EN	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL	
Polaridad de las partículas	-	1430	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	> 170	5
Contenido de ligante (por contenido de agua)	%	1428	58 a 62	6
Contenido de ligante recuperado por destilación	%	1431	≥ 58	6
Contenido de fluidificante por destilación	%	1431	≤ 2,0	2
Tiempo de fluencia [2 mm, 40°C]	s	12846-1	15 a 70	3
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	%	1429	≤ 0,1	2
Tendencia a la sedimentación (7d)	%	12847	≤ 10	3
Adhesividad	%	13614	≥ 90	3
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1				
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 330	7
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2				
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 270	6
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431				
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 270	6
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8

COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO EN LA MEZCLA

La emulsión Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC REJUV de Repsol confiere a la mezcla una excelente cohesión inicial, permitiendo una rápida apertura al tráfico sin necesidad de un riego de protección, lo que redundará en una organización de obra ágil y eficiente, disminuyendo los tiempos de ejecución.

Para obtener la fórmula de trabajo se emplean ensayos destinados a evaluar la resistencia de la mezcla reciclada y el efecto del agua sobre la misma. Con estos ensayos se obtiene el contenido óptimo de emulsión con agentes rejuvenecedores a emplear en la mezcla.

Los puntos en los que se debe poner una mayor atención para que la técnica resulte exitosa son los siguientes:

- Diseño de una emulsión a medida en función del material a tratar y el desarrollo de una fórmula de trabajo adecuada.
- Cuidada puesta en obra y un control estricto de la evolución de la mezcla en el tiempo.

VENTAJAS

Las ventajas que ofrece a un firme la técnica de Reciclado en frío "in situ" con emulsión, se resumen en: la consecución de una resistencia mecánica progresiva, mejora del comportamiento a fatiga, economía del tratamiento (energía y recursos) y eficiencia de la ejecución.

Adicionalmente, el empleo de la emulsión Repsol EFI ADVANCE C60B5 REC REJUV aporta:

- Rápida apertura al tráfico facilitada por la excelente cohesión inicial de la mezcla.
- Ganancia rápida de estabilidad, acortando los tiempos de espera para la ejecución de la capa superior.
- Mejora la seguridad del tráfico rodado evitando el desprendimiento y proyección de partículas.
- Evita la aplicación de un tratamiento de sellado, siendo recomendable su ejecución cuando las condiciones climáticas son adversas.





Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL



Repsol ha desarrollado la emulsión bituminosa de rotura media **Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL**, formulada ad-hoc para la fabricación de mezclas de granulometría abierta, acopiables, manejables a temperatura ambiente, y específicamente diseñada para aprovechar la versatilidad y movilidad que ofrece la maquinaria de fabricación y extendido de lechadas bituminosas.

APLICACIONES Y COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO EN LA MEZCLA

Existen casos en los que, por las características de la obra, inexistencia de lugares adecuados para instalar plantas de aglomerado en frío ó bien problemas derivados de la dificultad para contar con los pertinentes permisos administrativos y/o industriales, no es posible contar con estas instalaciones.

La emulsión Repsol ADVANCE C67BF3 MBA Efimul permite la fabricación de mezclas Abiertas en frío mediante una máquina de fabricación de lechada bituminosa, aportándonos las siguientes propiedades:

- Estabilidad frente al árido estudiado.
- Estabilidad al almacenamiento.
- Condiciones óptimas de adhesividad árido/ligante.
- Viscosidad adecuada al árido empleado y componentes de la máquina de fabricación.
- Versatilidad y manejabilidad en la fabricación y en el suministro.

Este producto requiere un diseño a medida en función de cada actuación [según el tipo de árido y el emplazamiento]. Repsol pone a disposición de sus clientes su equipo de Asistencia Técnica y Desarrollo para la elaboración de las fórmulas de trabajo idóneas.



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestran las características de la emulsión Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL:

Denominación UNE EN 13808			Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL	
CARACTERÍSTICAS	NORMA UNE EN	UNIDAD	ENSAYOS SOBRE EMULSIÓN ORIGINAL	
Polaridad de partículas	1430	-	Positivo	Positivo
Índice de rotura	13075-1	-	70-155	3
Contenido de ligante (por contenido de agua)	1428	%	65-69	8
Contenido de ligante recuperado por destilación	1431	%	≥ 65	8
Contenido de fluidificante por destilación	1431	%	≤ 10	6
Tiempo de fluencia (4 mm, 40°C)	12846-1	s	5-70	5
Residuo de tamizado (por tamiz 0,5 mm)	1429	%	≤ 0,1	2
Tendencia a la sedimentación (7d)	12847	%	≤ 5	2
Adhesividad	13614	%	≥ 90	3
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431				
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 330	7
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	< 35	9
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1				
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	140-260	9
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	< 35	9
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2				
Penetración 25°C	1426	0,1 mm	≤ 220	5
Punto de Reblandecimiento	1427	°C	≥ 39	7

VENTAJAS EN EL EMPLEO DE MÁQUINA COMPACTA+EMULSIÓN Repsol ADVANCE C67BF3 MBA EFIMUL

- Versatilidad como unidad de obra.
- Eficacia en sistema fabricación/aplicación.
- Sistema que permite aprovechar los medios a disposición, sin desplazar al sistema tradicional.
- Economía en el montaje y desmontaje de maquinaria de fabricación respecto a los medios tradicionales.
- Sistema ecoeficiente: sin emisiones y con reducción de consumos, tanto de energía como de combustibles.
- Sistema adaptado a la localización geográfica de la obra, naturaleza de los áridos, posibilidades de transporte, ubicación de zona de trabajo, etc.



Repsol EFI ADVANCE HW y REC HW



Repsol ha desarrollado las gamas de emulsiones denominadas **Repsol EFI ADVANCE HW y REC HW** específicas para la fabricación y empleo en mezclas bituminosas templadas.

La utilización de emulsiones especiales en la fabricación de mezclas bituminosas templadas ha permitido, en los últimos años, una reducción de temperaturas que implica la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, un aumento en la seguridad y salud laboral y un ahorro energético en el desempeño de esta actividad.

La gama Repsol EFI ADVANCE HW responde a los requisitos de:

- Buena mojabilidad/envuelta del árido a la temperatura de fabricación.
- Bajo porcentaje de agua en su composición.
- Posibilidad de manejo de la mezcla en zona de aplicación.
- Ligante de partida con propiedades adecuadas al uso a que está destinada la mezcla.

La gama Repsol EFI ADVANCE REC HW combina las ventajas anteriormente mencionadas con las propias de reutilización de material fresado o de demolición procedente de la propia carretera. Con estas emulsiones y un proceso adecuado de fabricación de mezcla es posible la reutilización del 100% del material reciclado en la fabricación de la nueva mezcla.

Todas las emulsiones disponen del Marcado CE según la normativa UNE EN 13808.

APLICACIONES

Las emulsiones ECOTEMP a emplear para la fabricación de mezclas bituminosas templadas, abiertas y cerradas, son las siguientes:

TIPO DE EMULSIÓN	APLICACIÓN	TIPO MEZCLA
Repsol EFI ADVANCE C69B2 MBA HW	Mezclas Bituminosas Templadas Abiertas para construcción y mantenimiento de carreteras	BBTM SMA PA
Repsol EFI ADVANCE C69BP2 MBA HW	Mezclas Bituminosas Templadas Abiertas para construcción y mantenimiento de carreteras	BBTM SMA PA
Repsol EFI ADVANCE C69B2 MBC HW	Mezclas Bituminosas Templadas Cerradas para construcción y mantenimiento de carreteras	AC
Repsol EFI ADVANCE C67B2 MBC REC HW	Mezclas Bituminosas Recicladas Templadas Cerradas para construcción y mantenimiento de carreteras	AC

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

En la siguiente tabla se muestran las características de las gamas de emulsiones ECOTEMP y RECITEMP:

Gama ECOTEMP

Denominación UNE EN 13808			Repsol EFI ADVANCE C69BP2 HW	Repsol EFI ADVANCE C67BPF3 HW	Repsol EFI ADVANCE C69B2 HW			
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA UNE EN	ENSAYOS SOBRE EMULSION ORIGINAL					
Polaridad de las partículas	-	1430	Positivo	-	Positivo	3	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	<110	2	70-155	8	<110	2
Contenido de ligante (por contenido de agua)	%	1428	67 a 71	9	65 a 69	8	67 a 71	9
Contenido en ligante recuperado (por destilación)	%	1431	≥ 67	9	≥ 65	5	≥ 67	9
Contenido de fluidificante por destilación	%	1431	≤ 2,0	2	≤ 8,0	5	≤ 2,0	2
Tiempo de fluencia (4 mm, 40°C)	s	12846-1	40 a 100	6	5 a 70	2	40 a 100	6
Residuo de tamizado ((por tamiz 0,5 mm))	%	1429	≤ 0,1	2	≤ 0,1	3	≤ 0,1	2
Tendencia a la sedimentación [7d]	%	12847	≤ 10	3	≤ 10	3	≤ 10	3
Adhesividad	%	13614	≥ 90	3	≥ 90	3	≥ 90	3
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1								
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	3	≤ 150	4	≤ 100	3
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 43	6	≥ 43	6	≥ 43	6
Cohesión por el ensayo del péndulo	J/cm ²	13588	≥ 0.5	6	≥ 0.5	6	-	-
Recuperación elástica	%	13398	DV	1	DV	1	-	-
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2								
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	3	≤ 100	5	≤ 100	3
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 43	6	≥ 50	7	≥ 43	6
Cohesión por el ensayo del péndulo	J/cm ²	13588	≥ 0.5	6	≥ 0.5	6	-	-
Recuperación elástica, 25°C	%	13398	DV	1	DV	1	-	-
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431								
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 100	3	≤ 220	3	≤ 100	3
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 43	6	≥ 39	6	≥ 43	6
Cohesión por el ensayo del péndulo	J/cm ²	13588	≥ 0.5	6	≥ 0.5	-	-	-
Recuperación elástica, 25°C	%	13398	DV	1	DV	-	-	-

Gama RECITEMP

Denominación UNE EN 13808			Repsol EFI ADVANCE C67B2 REC HW*	
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA UNE EN	ENSAYOS SOBRE EMULSION ORIGINAL	
Polaridad de las partículas	-	1430	Positivo	-
Índice de rotura	-	13075-1	<110	2
Contenido de ligante (por contenido de agua)	%	1428	67 a 71	9
Contenido en ligante recuperado (por destilación)	%	1431	≥ 67	9
Contenido de fluidificante por destilación	%	1431	≤ 2,0	2
Tiempo de fluencia (4 mm, 40°C)	s	12846-1	5 a 70	5
Residuo de tamizado ((por tamiz 0,5 mm))	%	1429	≤ 0,1	2
Tendencia a la sedimentación (7d)	%	12847	≤ 10	3
Adhesividad	%	13614	≥ 90	3
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1				
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	5
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8
RESIDUO POR EVAPORACIÓN, SEGÚN UNE EN 13074-1 Y ESTABILIZACIÓN UNE EN 13074-2				
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	5
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8
RESIDUO POR DESTILACIÓN, SEGÚN UNE EN 1431				
Penetración a 25°C	0,1 mm	1426	≤ 220	5
Punto de Reblandecimiento	°C	1427	≥ 35	8

*En función de la tasa de reciclado, estado del ligante envejecido, tipo de mezcla y capa, el ligante base de la emulsión se adapta a estos factores.

COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO EN LA MEZCLA

Las emulsiones pertenecientes a la gama Repsol EFI ADVANCE HW y Repsol EFI ADVANCE REC HW, permiten fabricar mezclas templadas con un comportamiento prestacional mecánico semejante a las mezclas bituminosas fabricadas en caliente.

Se debe tener en cuenta que, gracias a la disminución de la temperatura de fabricación, el envejecimiento del betún es menos acusado, lo que contribuye a un aumento de la durabilidad de la mezcla. Añadido a estas ventajas y desde el punto de vista de la fabricación de la mezcla bituminosa templada, cabe destacar el ahorro en la utilización de combustibles y la posibilidad de adaptación de la planta de fabricación de mezcla en caliente para el uso de estas técnicas.

Hay que añadir que en la gama Repsol EFI ADVANCE REC HW se produce un ahorro en el consumo de materias primas gracias a la reutilización del material procedente de la carretera.