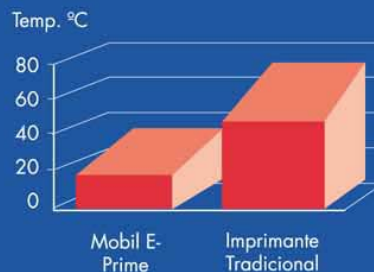


3 fichas técnicas

Rango de Temperaturas de Aplicaciones



CEMENTOS ASFÁLTICOS

Descripción

Materiales termoplásticos de color negro, elaborados a partir de la refinación de crudos de petróleo, constituidos por una mezcla de hidrocarburos y especialmente fabricados para el uso en la construcción de pavimentos asfálticos.

En Chile, se clasifican según su grado de dureza o consistencia, medida por la penetración siendo los más usados el C.A. 60-80 y 80-100.

Propiedades

Son productos no contaminantes, altamente viscosos, aglomerantes e impermeabilizantes con características de flexibilidad, durabilidad y adherencia.

Especificaciones

Los cementos asfálticos producidos por Asfaltos Chilenos S.A., cumplen con las normas chilenas NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 28.

Aplicaciones

- ▶ Se emplean principalmente en la confección de mezclas asfálticas en caliente, para capas de base, intermedia (binder) o rodado. El C.A. 60-80 se usa preferentemente en zonas cálidas y templadas y el C.A. 80-100 en zonas frías.
- ▶ Como base para la formulación de asfaltos cortados, emulsiones asfálticas y sellantes de juntas y grietas.

Densidades

Las densidades del asfalto, varían de acuerdo a su tipo (grados de penetración) y temperatura. Los valores típicos del C.A. 60-80 varían de 0,952 g/cm³ a 130°C (temperatura habitual de descarga) a 0,942 g/cm³ a 150°C (temperatura normal de mezclado). Para el C.A. 80-100 estas densidades varían entre 0,950 g/cm³ y 0,940g/cm³ para 130°C y 150°C respectivamente.

Rendimientos

Los rendimientos varían dependiendo del tipo de aplicación y la dosificación que se realice de acuerdo a los áridos a utilizar, sin embargo, valores típicos (*) son:

- ▶ Carpetas de rodado : 120 - 140 Kg/m³ de mezcla compacta
- ▶ Intermedia (Binder) : 105 - 120 Kg/m³ de mezcla compacta
- ▶ Bases : 80 - 100 Kg/m³ de mezcla compacta

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministro y Almacenamiento

Se comercializan en tambores de 200 Kg o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. El almacenamiento a granel se debe realizar en estanques calefaccionados, normalmente a través de serpentines con circulación de aceite o gases de combustión. Se recomienda no exceder los 160°C como temperatura máxima de almacenamiento.

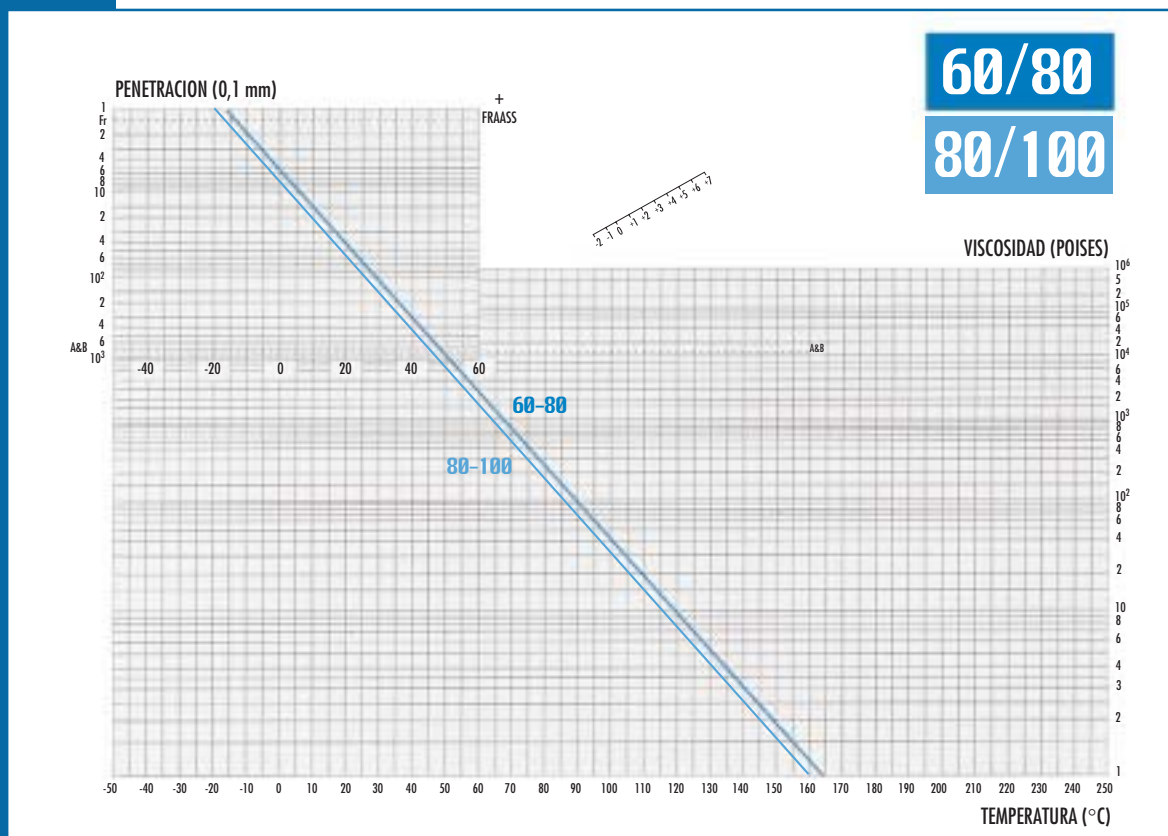
Seguridad

Por tratarse de productos que se trabajan a temperaturas elevadas, los operadores deben contar con el equipo de seguridad industrial adecuado. Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Cementos Asfálticos

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS		ESPECIFICACIONES NCh 2440				NORMA
	60-80	80-100	60-80		80-100		
			MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	
Penetración a 25°C, 100g, 5s, (0,1mm)	67	91	60	80	80	100	NCh2340
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min, (cm)	+150	+150	100		100		NCh2342
Punto de inflamación, copa abierta Cleveland (°C)	+232	+232	232		232		NCh2338
Solubilidad en Tricloroetileno, %.	+99,0	+99,0	Min. 99 %				NCh2341
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-20	-20	Negativo para 20% max. Xilol				NCh2343
Índice de penetración, IP	-0,8	-0,8	±1 para todos los grados				NCh2340
Película delgada rotatoria: Pérdida por calentamiento, (%)	0,1	0,3		0,8		1,0	NCh2346
Penetración de residuo (% del original)	64	55	54		50		NCh2340
Ductilidad de residuo a 25°C, (cm)	+150	+150	Min. 100				NCh2342
Índice de durabilidad, ID	2,6	2,5	Max. 3,5				

Diagrama de Heukelom



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

MC-30**Descripción**

Asfalto cortado o diluido, de color negro y estado líquido, fabricado a partir de un cemento asfáltico diluido en solventes derivados del petróleo, del tipo kerosene.

Propiedades

Es un producto de viscosidad variable, de gran capacidad de cubrimiento con distintos tipos de áridos y estable al almacenamiento prolongado.

Especificaciones

El MC-30 producido por Asfaltos Chilenos S.A cumple con las especificaciones chilenas NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 50 (asfaltos cortados de curado medio).

Aplicaciones

► Principalmente en la ejecución de riegos de imprimaciones simples o reforzadas de bases granulares, con una temperatura de aplicación entre 40-60°C, aproximadamente.

Rendimientos

► Los rendimientos varían dependiendo de las características de la base granular, dentro de las cuales podemos destacar: el grado de humedad, su granulometría (abierta o cerrada) y composición mineralógica. El rango de aplicación es entre 0,6 a 1,5 L/m²

Suministro y Almacenamiento

Se comercializa en tambores de 200 Kg, baldes de 5 galones o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. El almacenamiento a granel se debe realizar en estanques limpios, para evitar la contaminación del producto. Se recomienda almacenar los tambores bajo techo. Este producto no debe ser diluido en agua ni en ningún solvente.

Seguridad

Por tratarse de un producto inflamable, se deben tomar las precauciones necesarias durante su almacenamiento, manipulación y especialmente en el calentamiento para prevenir riesgos de incendio.

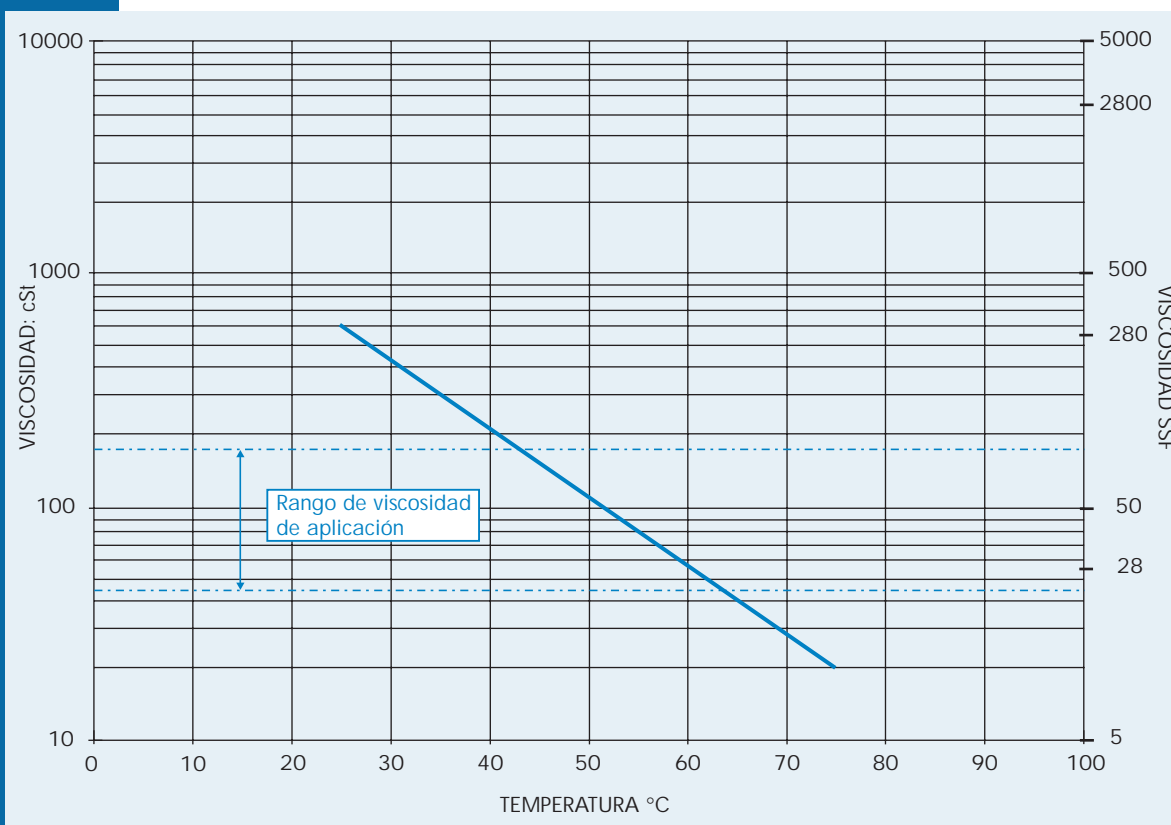
Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Asfaltos Cortados de Curado Medio

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES NCh 2440		NORMA
	MC-30	MIN.	MAX.	
Viscosidad Cinemática a 60°C, (centistokes)	52	30	60	NCh2335
Punto de inflamación (copa abierta Tag), (°C)	77	38		NCh2339
Agua, (%)	0		0,2	NCh1994
Destilado total, % en volumen a 360 °C				NCh2347
A 225 °C	17		25	
A 260 °C	60	40	70	
A 316 °C	88	75	93	
Residuo de la destilación:	61	50		NCh2347
Penetración a 25 °C, 100 g, 5 s, (0,1 mm)	162	120	250	NCh2340
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min, (cm)	+150	Min. 100		NCh2342
Solubilidad en Tricloroetileno, (%)	+99	Min. 99		NCh2341
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-20	Negativo para 20%		NCh2343

MC-30, Viscosidad versus Temperatura



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

MC-70

Descripción

Asfalto cortado o diluido, de color negro y estado líquido, fabricado a partir de un cemento asfáltico diluido en solventes derivados del petróleo, del tipo kerosene.

Propiedades

Es un producto de viscosidad variable, de gran capacidad de cubrimiento con distintos tipos de áridos y estable al almacenamiento prolongado.

Especificaciones

El MC-70 producido por Asfaltos Chilenos S.A cumple con las especificaciones chilenas NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 50 (asfaltos cortados de curado medio).

Aplicaciones

► Principalmente en la ejecución de riegos de imprimaciones simples o reforzadas de bases granulares, con una temperatura de aplicación entre 50-70°C.

Rendimientos

► Los rendimientos varían dependiendo de las características de la base granular, dentro de las cuales podemos destacar: el grado de humedad, su granulometría (abierta o cerrada) y composición mineralógica. El rango de aplicación es entre 0,6 a 1,5 L/m²

Suministro y Almacenamiento

Se comercializa en tambores de 200 Kg. o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. El almacenamiento a granel se debe realizar en estanques limpios, para evitar la contaminación del producto. Se recomienda almacenar los tambores bajo techo. Este producto no debe ser diluido en agua ni en ningún solvente.

Seguridad

Por tratarse de un producto inflamable, se deben tomar las precauciones necesarias durante su almacenamiento, manipulación y especialmente en el calentamiento para prevenir riesgos de incendio.

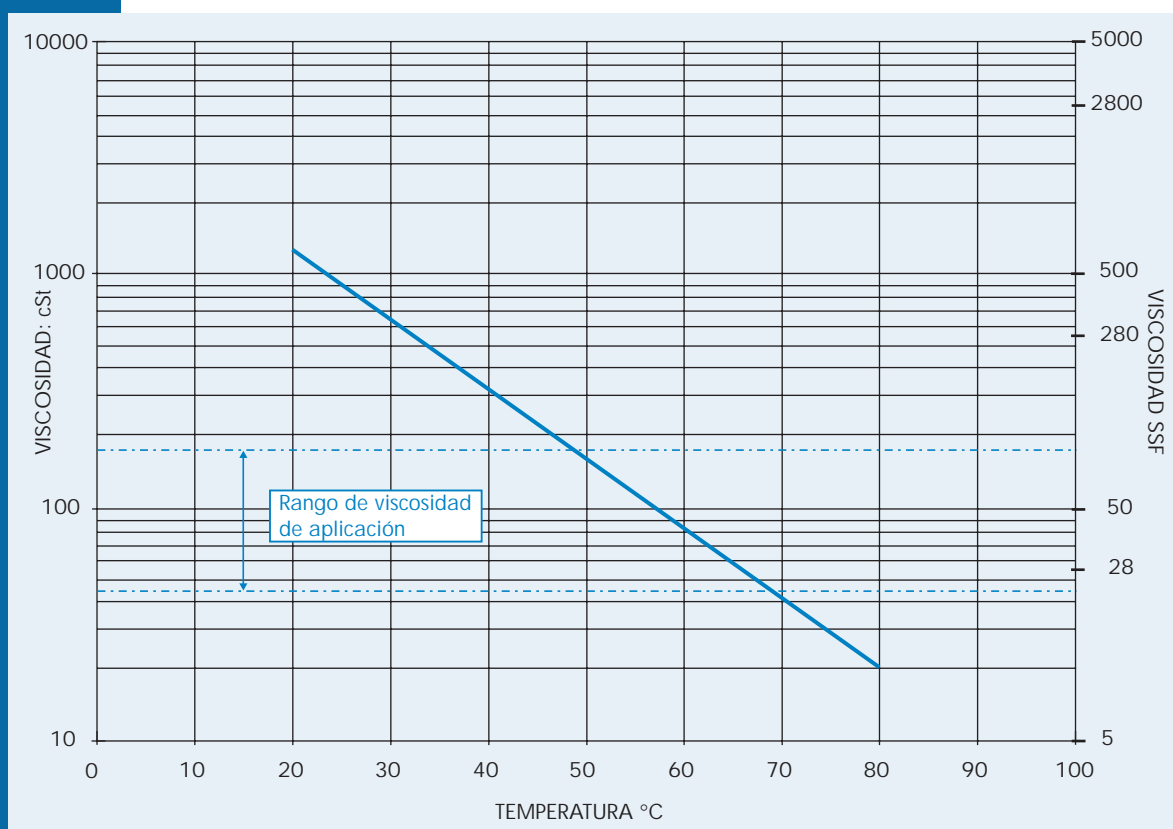
Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Asfaltos Cortados de Curado Medio

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS		ESPECIFICACIONES NCh 2440	
	MC-70	MIN.	MAX.	NORMA
Viscosidad Cinemática a 60°C, (centistokes)	76	70	140	NCh2335
Punto de inflamación (copa abierta Tag), (°C)	80	38		NCh2339
Agua, (%)	0		0,2	NCh1994
Destilado total, % en volumen a 360 °C				NCh2347
A 225 °C	12		20	
A 260 °C	58	20	60	
A 316 °C	87	65	90	
Residuo de la destilación:	67	55		NCh2347
Penetración a 25 °C, 100 g, 5 s, (0,1 mm)	196	120	250	NCh2340
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min, (cm)	+150	Min. 100		NCh2342
Solubilidad en Tricloroetileno, (%)	+99	Min. 99		NCh2341
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-20	Negativo para 20%		NCh2343

MC-70, Viscosidad versus Temperatura



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

RC-250

Descripción

Asfalto cortado o diluido, de color negro y estado líquido, fabricado a partir de un cemento asfáltico diluido en solventes derivados del petróleo, del tipo bencina.

Propiedades

Es un producto de alta viscosidad, de gran capacidad de cubrimiento con distintos tipos de áridos y estable al almacenamiento prolongado.

Especificaciones

El RC-250 producido por Asfaltos Chilenos S.A. cumple con las especificaciones chilenas NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 29 (asfaltos cortados de curado rápido).

Aplicaciones

► Se emplean principalmente en la confección de mezclas en frío (en sitio o en planta), para capas de base, binder o carpetas de rodado.

Rendimientos

Los rendimientos varían dependiendo del tipo de aplicación y la dosificación que se realice con los áridos que se van a utilizar, sin embargo, valores típicos son:

- Carpetas de rodado : 180 - 200 Kg/m³ de mezcla compacta
- Intermedia (Binder) : 150 - 170 Kg/m³ de mezcla compacta
- Bases : 120 - 140 Kg/m³ de mezcla compacta

Suministro y Almacenamiento

Se comercializa en tambores de 200 Kg o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. El almacenamiento a granel se debe realizar en estanques limpios, para evitar la contaminación del producto. Se recomienda almacenar los tambores bajo techo. Este producto no debe ser diluido en agua ni en ningún solvente.

Seguridad

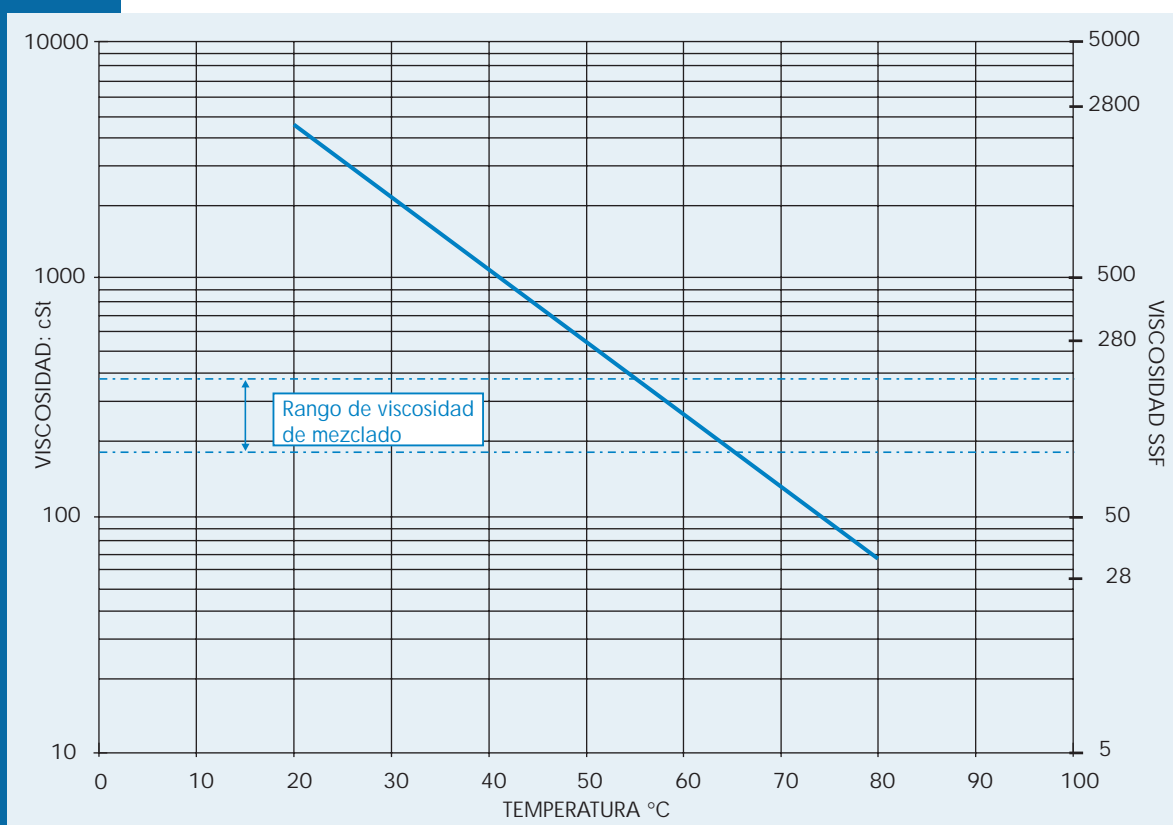
Por tratarse de un producto inflamable, se deben tomar las precauciones necesarias durante su almacenamiento, manipulación y especialmente en el calentamiento para prevenir riesgos de incendio. Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Asfaltos Cortados de Curado Rápido

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES NCh 2440		NORMA
	RC-250	MIN.	MAX.	
Viscosidad Cinemática a 60°C, (centistokes)	280	250	500	NCh2335
Punto de inflamación (copa abierta Tag), (°C)	48	27		NCh2339
Agua, (%)	0		0,2	NCh1994
Destilado total, % en volumen a 360 °C				NCh2347
A 225 °C	73	35		
A 260 °C	86	60		
A 316 °C	95	80		
Residuo de la destilación:	74	65		NCh2347
Penetración a 25 °C, 100 g, 5 s, (0,1 mm)	120	80	120	NCh2340
Ductilidad a 25 °C, 5 cm/min, (cm)	+150	Min. 100		NCh2342
Solubilidad en Tricloroetileno, (%)	+99,0	Min. 99		NCh2341
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-20	Negativo para 20%		NCh2343

RC-250, Viscosidad versus Temperatura



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

CRS-2

Descripción

Emulsión catiónica de quiebre rápido, de color café oscuro y estado líquido.

Propiedades

Producto compuesto en base a una dispersión de asfalto en agua, emulsificantes y aditivos. No contaminante, de excelente durabilidad y adherencia a los áridos.

Especificaciones

La emulsión CRS-2 producida por Asfaltos Chilenos S.A. cumple con las especificaciones NCh 2440 y las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 31 (emulsiones asfálticas catiónicas).

Aplicaciones

- ▶ Principalmente en obras viales, para tratamientos superficiales simples y dobles.
- ▶ Para sellos de conservación de caminos o carreteras con cierto grado de desgaste.

La aplicación debe efectuarse a temperaturas entre 50°C y 85°C con condiciones climáticas favorables y se recomienda no aplicar a temperatura ambiente inferior a 5°C ya que podría tener un quiebre prematuro.

Rendimientos

Varían de acuerdo al diseño del tratamiento, basado en el tamaño nominal del agregado, por ejemplo:

- ▶ Tratamiento superficial simple (TSS) de TM 10-2,5 mm: 0,9 - 1,6 L/m².
- ▶ Tratamiento superficial doble (DTS) de 12,5 mm de espesor: 0,9 - 1,4 L/m² para la primera aplicación (TM 9,5-2,36 mm) y 1,4 - 1,8 L/m² para la segunda aplicación (TM 4,75-1,18 mm).

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministro y Almacenamiento

Se comercializan en tambores de 200 Kg. o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. Para períodos de almacenamiento prolongado (1 mes), se recomienda agitar moderadamente para mantener la homogeneidad de la emulsión, previo a su uso. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis, previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

Seguridad

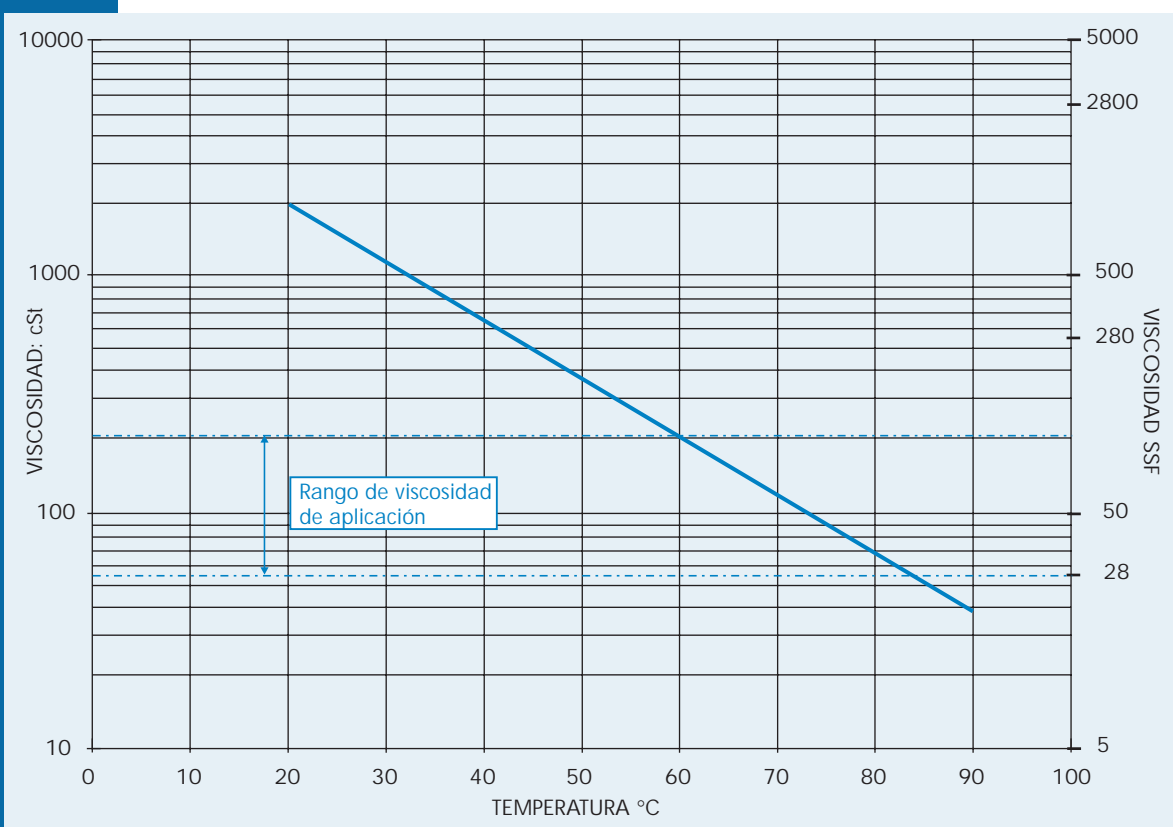
Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Emulsiones Asfálticas Cationicas de Curado Rápido

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS		ESPECIFICACIONES NCh 2440		NORMA
	CRS-2	MIN.	MAX.		
Viscosidad Saybolt Furol a 50°C, (s)	252	100	400		NCh2334
Estabilidad en almacenamiento, 1 día (%)	< 1		1,0		NCh2348
Demulsibilidad, 35 ml, 0,8% dioctyl sulfosuccinato de sodio, (%)	70	40			NCh2348
Carga de Partícula	Positiva	Positiva			NCh2348
Tamizado, (%)	0		0,1		NCh2348
Aceite destilado, por volumen de emulsión, (%)	0,5		3		NCh2348
Residuo, (%)	68	65			NCh2347
Residuo de destilación:					
Penetración a 25°C, 100 g, 5s, (0,1 mm)	114	100	250		NCh2340
Ductilidad a 25°C, 5 cm/mín, (cm)	+150	Min. 40			NCh2342
Solubilidad en tricloroetileno, (%)	+99,5	Min. 97,5			NCh2341
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-25	Negativo para 25%			NCh2343

CRS-2, Viscosidad versus Temperatura



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

CSS-1

Descripción

Emulsión asfáltica catiónica de quiebre lento, de color café oscuro y estado líquido.

Propiedades

Producto compuesto en base a una dispersión de asfalto en agua, emulsificantes y aditivos. No contaminante, de excelente durabilidad y adherencia a los áridos.

Especificaciones

La emulsión CSS-1 producida por Asfaltos Chilenos S.A cumple con las especificaciones NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 31 (emulsiones asfálticas catiónicas).

Aplicaciones

- ▶ Como riego de liga sobre superficies de hormigón o asfalto, previo a la colocación de mezclas asfálticas.
- ▶ Riego de neblina sobre superficies asfálticas envejecidas, en mantenimiento de caminos.
- ▶ Para la fabricación de sellos superficiales de conservación denominados slurry seals (lechadas asfálticas) en una mezcla que se fabrica con arena, agua y filler tipo cemento o cal.
- ▶ En mezclas en frío.
- ▶ Se puede usar para relleno de juntas y/o grietas en una mezcla con arena.

Rendimientos

- ▶ Riego de Liga: Diluido en agua en proporción 1:1, de 0,4 a 1,0 L/m².
- ▶ Riego de Neblina: Normalmente diluido en agua en proporción 1:1 (se puede diluir hasta en 5 partes de

agua dependiendo del grado de desgaste de la superficie), de 0,4 a 0,7 L/m².

▶ Lechadas Asfálticas: Entre un 7% y 18% en peso referido al agregado seco, dependiendo del tipo de lechada a usar. La dosificación exacta deberá ser efectuada en laboratorio, de acuerdo al tipo de árido existente.

▶ Mezclas en Frío: Los rendimientos varían dependiendo del tipo de mezcla y la dosificación que se realice de acuerdo a los áridos a utilizar, sin embargo, valores típicos (*) son:

- Graduación densa: 175 - 195 Kg/m³
- Graduación gruesa: 120 - 150 Kg/m³

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministros y Almacenamiento

Se comercializa en tambores de 200 Kg., baldes de 5 galones o a granel en camiones estanque de 25 toneladas. Para períodos de almacenamiento prolongado (1 mes), se recomienda agitar moderadamente para mantener la homogeneidad de la emulsión, previo a su uso. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis, previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Recomendaciones de Aplicación para Lechadas Asfálticas Según Tipo de Mezcla - ISSA

TIPO DE LECHADA	I	II	III
Contenido de asfalto residual (Emulsión asfáltica) (%)	10 - 16	7.5 - 13.5	6.5 - 12
Tasa de aplicación típica (kg/m ²)	3.6 - 5.4	5.4 - 9.1	8.2 - 13.6

Especificaciones de Emulsiones Asfálticas Catiónicas de Curado Lento

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES NCh 2440		NORMA
	CSS-1	MIN.	MAX.	
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C, (s)	25	20	100	NCh2334
Estabilidad en almacenamiento, 1 día (%)	< 1		1,0	NCh2348
Carga de Partícula	Positiva	Positiva		NCh2348
Mezcla con cemento, (%)	0,3		2,0	NCh2348
Tamizado, (%)	0		0,1	NCh2348
Residuo, (%)	63	57		NCh2347
Residuo de destilación:				
Penetración a 25°C, 100 g, 5s, (0,1 mm)	114	100	250	NCh2340
Ductilidad a 25°C, 5 cm/mín, (cm)	+150	Min. 40		NCh2342
Solubilidad en tricloroetileno, (%)	+99,5	Min. 97,5		NCh2341
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-25	Negativo para 25%		NCh2343

NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

CSS-1h

Descripción

Emulsión asfáltica catiónica de quiebre lento, de residuo duro, color café oscuro y estado líquido.

Propiedades

Producto compuesto en base a una dispersión de asfalto en agua, emulsificantes y aditivos. No contaminante, de excelente durabilidad y adherencia a los áridos.

Especificaciones

La emulsión CSS-1h producida por Asfaltos Chilenos S.A. cumple con las especificaciones NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 31 (emulsiones asfálticas catiónicas).

Aplicaciones

- ▶ Como riego de liga sobre superficies de hormigón o asfalto, previo a la colocación de mezclas asfálticas.
- ▶ Riego de neblina sobre superficies asfálticas envejecidas en mantenimiento de caminos.
- ▶ Para la fabricación de sellos superficiales de conservación denominados slurry seals (lechadas asfálticas) en una mezcla que se fabrica con arena, agua y filler tipo cemento o cal.
- ▶ En mezclas en frío.
- ▶ Se puede usar para relleno de juntas y/o grietas en una mezcla con arena.

Rendimientos

- ▶ Riego de Liga: Diluido en agua en proporción 1:1, de 0,4 a 1,0 L/m².
- ▶ Riego de Neblina: Normalmente diluido en agua en proporción 1:1 (se puede diluir hasta en 5 partes de

agua dependiendo del grado de desgaste de la superficie), de 0,4 a 0,7 L/m².

▶ Lechadas Asfálticas: Entre un 7% y 18% en peso referido al agregado seco, dependiendo del tipo de lechada a usar. La dosificación exacta deberá ser efectuada en laboratorio, de acuerdo al tipo de árido existente.

▶ Mezclas en frío: Los rendimientos varían dependiendo del tipo de mezcla y la dosificación que se realice de acuerdo a los áridos a utilizar, sin embargo, valores típicos (*) son:

- Graduación densa: 175 - 195 Kg/m³
- Graduación gruesa: 120 - 150 Kg/m³

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministros y Almacenamiento

Se comercializa en tambores de 200 Kg., baldes de 5 galones o a granel en camiones estanque de 25 toneladas. Para períodos de almacenamiento prolongado (1 mes), se recomienda agitar moderadamente para mantener la homogeneidad de la emulsión, previo a su uso. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis, previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Recomendaciones de Aplicación para Lechadas Asfálticas Según Tipo de Mezcla - ISSA

TIPO DE LECHADA	I	II	III
Contenido de asfalto residual (Emulsión asfáltica) (%)	10 - 16	7.5 - 13.5	6.5 - 12
Tasa de aplicación típica (kg/m ²)	3.6 - 5.4	5.4 - 9.1	8.2 - 13.6

Especificaciones de Emulsiones Asfálticas Catiónicas de Curado Lento

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES NCh 2440		NORMA
	CSS-1h	MIN.	MAX.	
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C, (s)	27	20	100	NCh2334
Estabilidad en almacenamiento, 1 día (%)	< 1		1,0	NCh2348
Carga de Partícula	Positiva	Positiva		NCh2348
Mezcla con cemento, (%)	0,02		2,0	NCh2348
Tamizado, (%)	0		0,1	NCh2348
Residuo, (%)	64	57		NCh2347
Residuo de destilación:				
Penetración a 25°C, 100 g, 5s, (0,1 mm)	63	40	90	NCh2340
Ductilidad a 25°C, 5 cm/mín, (cm)	+150	Min. 40		NCh2342
Solubilidad en tricloroetileno, (%)	+99,5	Min. 97,5		NCh2341
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-25	Negativo para 25%		NCh2343

NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

CQS-1h**Descripción**

Emulsión catiónica de quiebre controlado, de residuo duro, color café oscuro y estado líquido.

Propiedades

Producto compuesto en base a una dispersión de asfalto en agua, emulsificantes y aditivos. No contaminante, de excelente durabilidad y adherencia a los áridos. Su gran ventaja frente a las emulsiones de quiebre lento, al aplicarlas en lechadas asfálticas, es su rápida apertura al tránsito (1-2 horas).

Especificaciones

La emulsión CQS-1h producida por Asfaltos Chilenos S.A cumple con las especificaciones ASTM D2397 (emulsiones asfálticas catiónicas).

Aplicaciones

- ▶ Principalmente para la fabricación de sellos superficiales de conservación denominados slurry seals (lechadas asfálticas) en una mezcla que se fabrica con arena, agua y filler tipo cemento o cal.
- ▶ Se puede usar como riego de liga.

Rendimientos

- ▶ Lechadas Asfálticas: Entre un 7% y 18% en peso referido al agregado seco, dependiendo del tipo de lechada a usar. La dosificación exacta deberá ser efectuada en laboratorio, de acuerdo al tipo de árido existente.
- ▶ Riego de Liga: Diluido en agua en proporción 1:1, de 0,4 a 1,0 L/m².

Suministros y Almacenamiento

Se comercializa en tambores de 200 Kg., o a granel, en camiones estanke de 25 toneladas. Para periodos de almacenamiento prolongado (1 mes), se recomienda agitar moderadamente para mantener la homogeneidad de la emulsión, previo a su uso. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis, previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

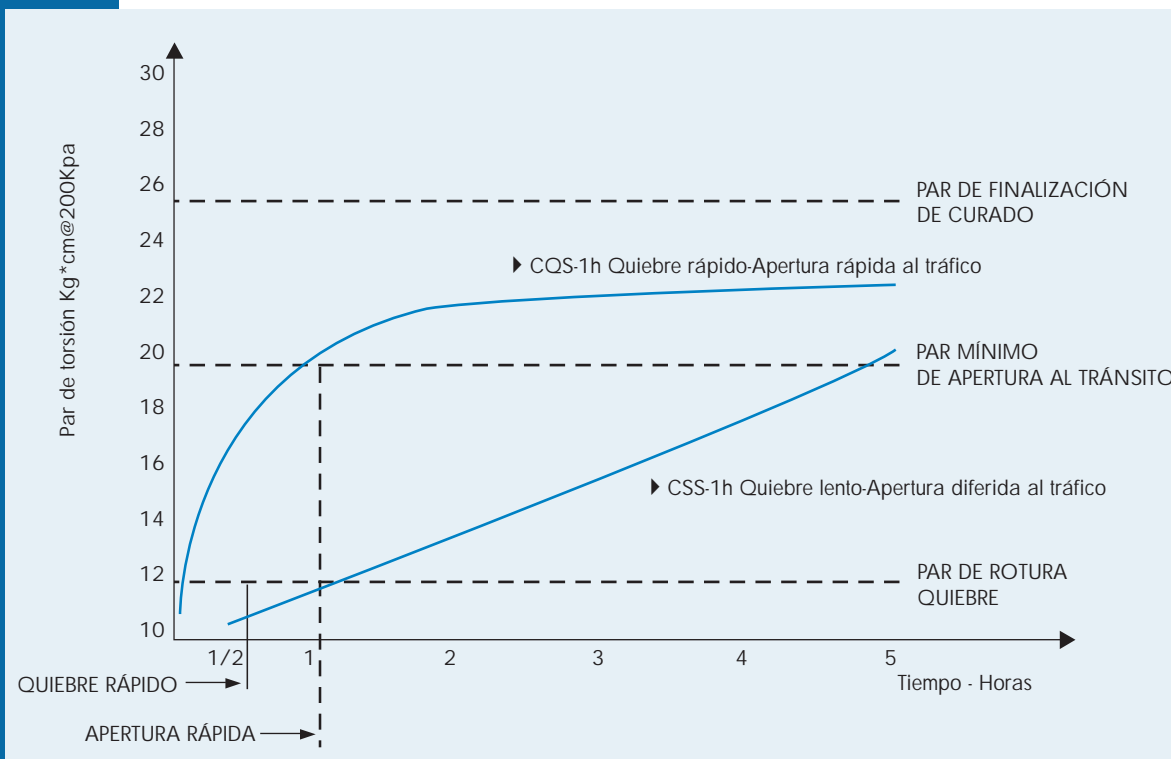
Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos. Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Emulsiones Asfálticas Catiónicas de Quebre Controlado

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES ASTM 2397		NORMA
	CQS-1h	MIN.	MAX.	
Viscosidad Saybolt Furoil a 25°C, (s)	36	20	100	NCh2334
Estabilidad en almacenamiento, 1 día (%)	< 1		1,0	NCh2348
Carga de Partícula	Positiva	Positiva		NCh2348
Tamizado, (%)	0		0,1	NCh2348
Residuo, (%)	64	57		NCh2347
<u>Residuo de destilación:</u>				
Penetración a 25°C, 100 g, 5s, (0,1 mm)	62	40	90	NCh2340
Ductilidad a 25°C, 5 cm/mín, (cm)	130	Min. 40		NCh2342
Solubilidad en tricloroetileno, (%)	+99,5	Min. 97,5		
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-25	Negativo para 25%		NCh2343

Clasificación de las lechadas asfálticas en función del par de torsión y del tiempo de quebre y curado



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

SS-1

Descripción

Emulsión asfáltica aniónica de quiebre lento, de color café oscuro y estado líquido.

Propiedades

Producto compuesto en base a una dispersión de asfalto en agua, emulsificantes y aditivos. No contaminante, de excelente durabilidad y adherencia a los áridos.

Especificaciones

La emulsión SS-1 producida por Asfaltos Chilenos S.A. cumple con las especificaciones NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 30 (emulsiones asfálticas aniónicas).

Aplicaciones

- ▶ Como riego de liga sobre superficies de hormigón o asfalto, previo a la colocación de mezclas asfálticas.
- ▶ Riego de neblina sobre superficies asfálticas envejecidas en mantenimiento de caminos.
- ▶ Para la fabricación de sellos superficiales de conservación denominados slurry seals (lechadas asfálticas) en una mezcla que se fabrica con arena, agua y filler tipo cemento o cal.
- ▶ En mezclas en frío.
- ▶ Se puede usar para relleno de juntas y/o grietas en una mezcla con arena.

Rendimientos

- ▶ Riego de Liga: Diluido en agua en proporción 1:1, de 0,4 a 1,0 L/m².
- ▶ Riego de Neblina: Normalmente diluido en agua en proporción 1:1 (se puede diluir hasta en 5 partes de agua dependiendo del grado de desgaste de la

superficie), de 0,4 a 0,7 L/m².

▶ Lechadas Asfálticas: Entre un 7% y 18% en peso referido al agregado seco, dependiendo del tipo de lechada a usar. La dosificación exacta deberá ser efectuada en laboratorio, de acuerdo al tipo de árido existente.

▶ Mezclas en frío: Los rendimientos varían dependiendo del tipo de mezcla y la dosificación que se realice de acuerdo a los áridos a utilizar, sin embargo, valores típicos (*) son:

- Graduación densa: 175- 195 Kg/m³
- Graduación gruesa: 120- 150 Kg/m³

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministros y Almacenamiento

Se comercializa en tambores de 200 Kg., o a granel en camiones estanque de 25 toneladas. Para periodos de almacenamiento prolongado (1 mes), se recomienda agitar moderadamente para mantener la homogeneidad de la emulsión, previo a su uso. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis, previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.



Recomendaciones de Aplicación para Lechadas Asfálticas Según Tipo de Mezcla - ISSA

TIPO DE LECHADA	I	II	III
Contenido de asfalto residual (Emulsión asfáltica) (%)	10 - 16	7.5 - 13.5	6.5 - 12
Tasa de aplicación típica (kg/m ²)	3.6 - 5.4	5.4 - 9.1	8.2 - 13.6

NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

SS-1h

Descripción

Emulsión asfáltica aniónica de quiebre lento, de residuo duro, color café oscuro y estado líquido.

Propiedades

Producto compuesto en base a una dispersión de asfalto en agua, emulsificantes y aditivos. No contaminante, de excelente durabilidad y adherencia a los áridos.

Especificaciones

El SS-1h producido por Asfaltos Chilenos S.A. cumple con las especificaciones NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, LNV 30 (emulsiones asfálticas aniónicas).

Aplicaciones

- ▶ Como riego de liga sobre superficies de hormigón o asfalto, previo a la colocación de mezclas asfálticas.
- ▶ Riego de neblina sobre superficies asfálticas envejecidas en mantenimiento de caminos.
- ▶ Para la fabricación de sellos superficiales de conservación denominados slurry seals (lechadas asfálticas) en una mezcla que se fabrica con arena, agua y filler tipo cemento o cal.
- ▶ En mezclas en frío.
- ▶ Se puede usar para relleno de juntas y/o grietas en una mezcla con arena.

Rendimientos

- ▶ Riego de Liga: Diluido en agua en proporción 1:1, de 0,4 a 1,0 L/m².
- ▶ Riego de Neblina: Normalmente diluido en agua en proporción 1:1 (se puede diluir hasta en 5 partes de

agua dependiendo del grado de desgaste de la superficie), de 0,4 a 0,7 L/m².

▶ Lechadas Asfálticas: Entre un 7% y 18% en peso referido al agregado seco, dependiendo del tipo de lechada a usar. La dosificación exacta deberá ser efectuada en laboratorio, de acuerdo al tipo de árido existente.

▶ Mezclas en frío: Los rendimientos varían dependiendo del tipo de mezcla y la dosificación que se realice de acuerdo a los áridos a utilizar, sin embargo, valores típicos (*) son:

- Graduación densa: 175 - 195 Kg/m³
- Graduación gruesa: 120 - 150 Kg/m³

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministros y Almacenamiento

Se comercializa en tambores de 200 Kg., o a granel en camiones estanque de 25 toneladas. Para periodos de almacenamiento prolongado (1 mes), se recomienda agitar moderadamente para mantener la homogeneidad de la emulsión, previo a su uso. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis, previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Recomendaciones de Aplicación para Lechadas Asfálticas Según Tipo de Mezcla - ISSA

TIPO DE LECHADA	I	II	III
Contenido de asfalto residual (Emulsión asfáltica) (%)	10 - 16	7.5 - 13.5	6.5 - 12
Tasa de aplicación típica (kg/m ²)	3.6 - 5.4	5.4 - 9.1	8.2 - 13.6

Especificaciones de Emulsiones Asfálticas Aniónicas de Curado Lento

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES NCh 2440		NORMA
	SS-1h	MIN.	MAX.	
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C, (s)	66	20	100	NCh2334
Estabilidad en almacenamiento, 1 día (%)	< 1		1,0	NCh2348
Carga de Partícula	Negativa	Negativa		NCh2348
Mezcla con cemento, (%)	0,02		2,0	NCh2348
Tamizado, (%)	0		0,1	NCh2348
Residuo por destilación, (%)	68	57		NCh2347
Residuo de destilación:				
Penetración a 25°C, 100 g, 5s, (0,1 mm)	61	40	90	NCh2340
Ductilidad a 25°C, 5 cm/mín, (cm)	+150	Min. 40		NCh2342
Solubilidad en tricloroetileno, (%)	+99,5	Min. 97,5		
Mancha: Heptano-Xilol, (% Xilol)	-25	Negativo para 25%		NCh2343

NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

BITUCRET

Descripción

Cemento asfáltico modificado que se fabrica incorporando, a un cemento asfáltico seleccionado, polímeros del tipo caucho termoplástico -elastómeros- y aditivos especiales. Los elastómeros mejoran las propiedades reológicas del asfalto a bajas y altas temperaturas, en tanto los aditivos contribuyen a mejorar la dispersión y estabilidad de la mezcla. Se fabrican dos tipos de cementos asfálticos modificados: BITUCRET 60-80 y BITUCRET 80-100.

Propiedades

Debido a la incorporación de los elastómeros poseen excelentes características de flexibilidad, durabilidad y adherencia, traducidos en una notable disminución de la susceptibilidad térmica y a los tiempos de aplicación de carga, aumento de la resistencia a la deformación plástica permanente y resistencia a la fatiga.

Especificaciones

Los cementos asfálticos modificados, BITUCRET, producidos por Asfaltos Chilenos S.A cumplen con las especificaciones exigidas por la Dirección Nacional de Vialidad.

Aplicaciones

► Diseñado para la fabricación de mezclas en caliente, especialmente para capas de rodado que requieran de una alta resistencia a la deformación plástica y fatiga, ya sea con granulometrías de graduación densa o abierta. Debido a su mayor viscosidad se recomienda elevar la temperatura entre 10 a 15°C sobre la de los asfaltos convencionales, tanto para el mezclado como para su compactación.

Rendimientos

Los rendimientos varían dependiendo de la dosificación que se realice de acuerdo a los áridos a utilizar, sin embargo, valores típicos (*) son:

► Carpetas de rodado : 120 – 140 Kg/m³ de mezcla compacta.

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministro y Almacenamiento

Se comercializan en tambores de 200 Kg o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. El almacenamiento a granel se debe realizar en estanques calefaccionados, normalmente a través de serpentines con circulación de aceite o gases de combustión. Debe almacenarse en iguales condiciones que un cemento asfáltico normal. Se recomienda no exceder los 160°C como temperatura máxima de almacenamiento. Por tratarse de un producto con polímeros, podría sufrir segregación durante almacenamientos prolongados, por lo que éstos no deben exceder de 20 días.

Seguridad

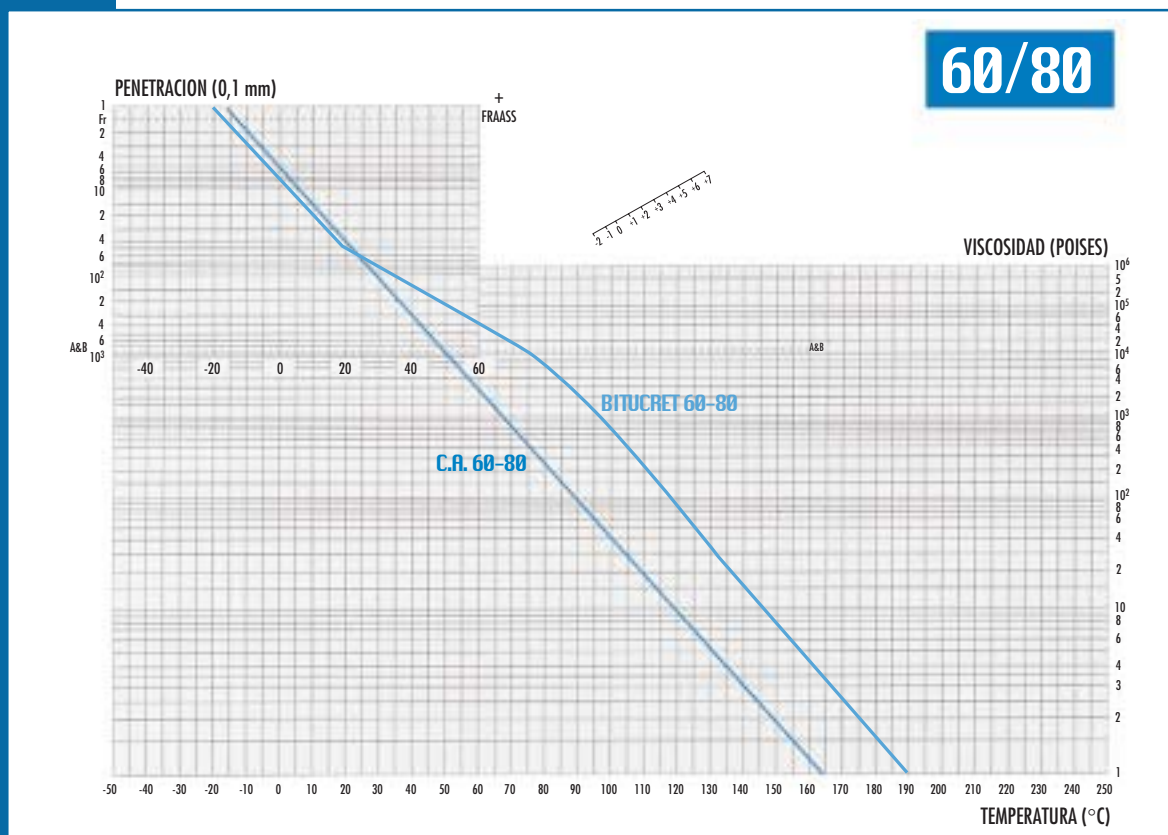
Por tratarse de productos que se trabajan a temperaturas elevadas, los operadores deben contar con el equipo de seguridad industrial adecuado.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Cemento Asfáltico Modificado

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES LNV		NORMA
	BITUCRET 60/80	MIN.	MAX.	
Penetración a 25°C, 100g, 5s, (0.1 mm)	69	60	80	NCh2340
Punto de ablandamiento (°C)	70	60		NCh2337
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min, (cm)	+150	80		NCh2342
Ductilidad a 5°C, 5 cm/min, (cm)	75	50		NCh2342
Recuperación elástica, 13°C, (%)	80	50		DIN 52013
Índice de penetración	3,7	+2		NCh2340
Punto de fragilidad Fraass, (°C)	-17		-17	NCh2344
Punto de inflamación, (°C)	+235	235		NCh2338

Diagrama de Heukelom



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

BITUFLEX-R

Descripción

Emulsión asfáltica catiónica de quiebre rápido, de color café oscuro y estado líquido. Su base asfáltica ha sido modificada con elastómeros y aditivos, obteniéndose un ligante de mayor rendimiento que los asfaltos convencionales, debido a su mejor comportamiento a altas y bajas temperaturas de servicio.

Propiedades

Producto compuesto en base a una dispersión de asfalto en agua, emulsificantes y aditivos. Posee un ligante residual de gran adherencia, elasticidad, de mayor resistencia al envejecimiento, excelente cohesión a altas temperaturas, mayor velocidad de quiebre -disminuyendo el período de apertura al tránsito- y es fácil de emplear con temperaturas de calentamiento similares a las de las emulsiones convencionales.

Especificaciones

BITUFLEX-R producido por Asfaltos Chilenos S.A. cumple con las especificaciones actualmente exigidas por la Dirección de Vialidad.

Aplicaciones

- ▶ Ideal para tratamientos superficiales asfálticos nuevos en carreteras con elevadas intensidades de tráfico y/o sujetas a grandes fluctuaciones térmicas.
- ▶ Para sellos o tratamientos de conservación de caminos o carreteras con cierto grado de desgaste, resistiendo satisfactoriamente las solicitaciones a que está sometida. Por tratarse de un asfalto con reología modificada que aumenta el rango de temperaturas de servicio, puede ser utilizada en regiones con distintos climas. La aplicación de BITUFLEX-R debe efectuarse a temperaturas entre 50°C y 85°C con condiciones climáticas favorables y no debe aplicarse a temperatura ambiente inferior a 5°C ya que podría tener un quiebre prematuro.

Rendimientos

Varían de acuerdo al diseño del tratamiento, basado en el tamaño nominal del agregado, por ejemplo:

- ▶ Tratamiento superficial simple (TSS) de TM 10-2,5 mm: 0,9 - 1,6 L/m².
- ▶ Tratamiento superficial doble (DTS) de 12,5 mm de espesor: 0,9 - 1,4 L/m² para la primera aplicación (TM 9,5-2,36 mm) y 1,4 - 1,8 L/m² para la segunda aplicación (TM 4,75-1,18 mm).

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministro y Almacenamiento

Se comercializan en tambores de 200 Kg., baldes de 5 galones o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. Para períodos de almacenamiento prolongado (1 mes), se recomienda agitar moderadamente para mantener la homogeneidad de la emulsión, previo a su uso. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis, previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

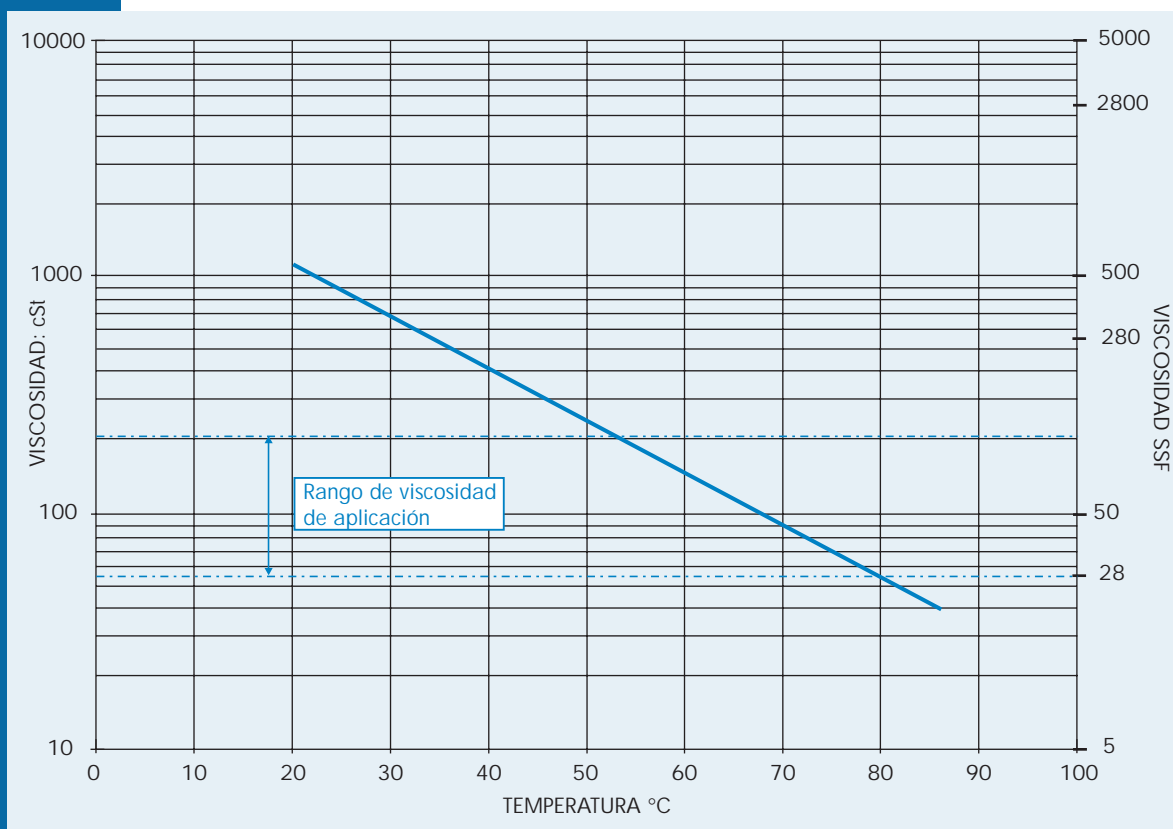
Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos. Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Emulsiones Modificadas de Quiebre Rápido

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES LNV		NORMA
	BITUFLEX R	MIN.	MAX.	
Viscosidad a 50°C, (SSF)	128	50	250	NCh2334
Sedimentación 7 días, (%)	< 5		5	NCh2348
Carga de partícula	Positiva	Positiva		NCh2348
Residuo por evaporación, (%)	71	65		LNV
Penetración a 25°C, 100g, 5s, (0.1 mm)	85	50	150	NCh2340
Punto de fragilidad Fraass, (°C)	-17		-17	NCh2344
Punto de ablandamiento, (°C)	54	50		NCh2337
Índice de penetración	1,2	+1		NCh2340
Recuperación elástica, 13°C, (%)	60	50		DIN 52013
Ensayo de la placa Vialit (%)	+95	90		NLT 313

Bituflex-R Discosidad versus Temperatura



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

BITUFLEX-L

Descripción

Emulsión asfáltica modificada de quiebre lento, de color café oscuro y estado líquido. Su base asfáltica se modifica con elastómeros y aditivos, obteniéndose un ligante de mayor rendimiento que los asfaltos convencionales, debido a su mejor comportamiento a altas y bajas temperaturas de servicio.

Se fabrican dos tipos de emulsiones elastoméricas de quiebre lento: aniónica BITUFLEX-LA y catiónica BITUFLEX-LC.

Propiedades

Producto compuesto en base a una dispersión de asfalto en agua, emulsificantes y aditivos. Debido a la incorporación de elastómeros, presenta una mayor adherencia y elasticidad con los áridos, elimina riesgos de exudación y posee una excelente durabilidad; además es un producto no contaminante al medio ambiente.

Especificaciones

BITUFLEX-L producida por Asfaltos Chilenos S.A. cumple con las especificaciones exigidas por la Dirección de Vialidad.

Aplicaciones

Por tratarse de un asfalto de reología modificada que aumenta el rango de temperaturas de servicio, puede ser utilizada en regiones con distintos climas y es especialmente recomendada en zonas de alto tráfico y/o sujetas a grandes fluctuaciones térmicas.

▶ Para la fabricación de sellos superficiales de conservación denominados slurry seals (lechadas asfálticas) en una mezcla que se fabrica con arena, agua y filler tipo cemento o cal.

▶ En mezclas en frío, especialmente cuando se necesite una mejor estabilidad para la mezcla.

▶ Se puede usar para relleno de juntas y/o grietas en una mezcla con arena.

▶ Como riego de Liga o Neblina cuando se necesite una mejor ligazón.

Preferentemente de aplicación en frío, pudiendo aplicarse a temperaturas, que no sobrepasen los 50°C, en caso

de ser necesario. No debe emplearse a temperaturas ambiente inferiores a 5°C, ya que puede afectarse el proceso de quiebre de la emulsión.

Rendimientos

▶ Riego de Liga: Diluido en agua en proporción 1:1, de 0,4 a 1,0 L/m².

▶ Lechadas Asfálticas: Entre un 7% y 18% en peso referido al agregado seco, dependiendo del tipo de lechada a usar. La dosificación exacta deberá ser efectuada en laboratorio, de acuerdo al tipo de árido existente.

▶ Mezclas en frío: Los rendimientos varían dependiendo del tipo de mezcla y la dosificación que se realice de acuerdo a los áridos a utilizar, sin embargo, valores típicos (*) son:

- Graduación densa: 175 - 195 Kg/m³
- Graduación gruesa: 120 - 150 Kg/m³

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministro y Almacenamiento

Se comercializan en tambores de 200 Kg., baldes de 5 galones o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. Para períodos de almacenamiento prolongado (1 mes), se recomienda agitar moderadamente para mantener la homogeneidad de la emulsión previo a su uso. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones de Emulsiones Modificadas de Quebre Lento

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES LNV		NORMA
	BITUFLEX LC	MIN.	MAX.	
Viscosidad a 25°C, (SSF)	40	20	100	NCh2334
Sedimentación 7 días, (%)	< 5		5	NCh2348
Carga de partícula	Positiva	Positiva		NCh2348
Residuo por evaporación, (%)	69	57		LNV
Penetración a 25°C, 100g, 5s, (0.1 mm)	69	50	150	NCh2340
Punto de fragilidad Fraass, (°C)	-17		-17	NCh2344
Punto de ablandamiento, (°C)	54	53		NCh2337
Índice de penetración	1,0	+1		NCh2340
Recuperación elástica, 13°C, (%)	57	50		DIN 52013

Recomendaciones de Aplicación para Lechadas Asfálticas Según Tipo de Mezcla - ISSA

TIPO DE LECHADA	I	II	III
Contenido de asfalto residual (Emulsión asfáltica) (%)	10 - 16	7.5 - 13.5	6.5 - 12
Tasa de aplicación típica (kg/m ²)	3.6 - 5.4	5.4 - 9.1	8.2 - 13.6

NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

MOBIL E-PRIME

Descripción

Emulsión asfáltica, de color café oscuro y estado líquido, diseñada y formulada especialmente para imprimaciones de bases granulares.

Propiedades y Ventajas

Es un producto de baja viscosidad, que permite temperaturas de aplicación menores a las de imprimaciones tradicionales; puede aplicarse a temperatura ambiente.

Se puede aplicar en bases secas y húmedas. Posee características de seguridad de manipulación y transporte, a lo que se agregan comprobados beneficios ambientales por su bajo nivel de emanaciones.

Su rapidez de secado, habilidad de penetración y adherencia a bases con distintos tipos de áridos, permite un intervalo de tiempo mucho más corto entre la imprimación y la aplicación de mezclas en caliente o tratamientos superficiales, los que pueden realizarse dentro de 24 horas, al contrario de imprimantes convencionales en los cuales el período de espera puede ser de hasta 72 horas.

Especificaciones

Mobil E-Prime producido por Asfaltos Chilenos S.A. cumple con estrictas normas internacionales, establecidas especialmente para las necesidades de desarrollo del producto, las cuales han sido validadas por la Dirección de Vialidad.

Aplicaciones

► Para imprimaciones de un amplio rango de materiales de bases compactadas y estabilizadas. Pevio a la aplicación y si ésta se interrumpiera por más de 2 horas, se debe recircular el producto para mantener su homogeneidad. La aplicación se puede realizar a temperatura ambiente y en caso de ser necesario calentar el producto, se recomienda no sobrepasar los 45°C.

Rendimientos

► Dependiendo de la porosidad de la superficie de la base, la dosis a aplicar es entre 0,8 a 1,2 L/m²

Suministro y Almacenamiento

Se comercializa a granel en camiones estanque de 25 toneladas. Para períodos de almacenamiento prolongado (1 mes), sin uso, se recomienda recircular al menos 1 vez por semana. En caso de almacenamiento por más de 3 meses, se debe homogeneizar el producto y enviar una muestra a laboratorio para análisis, previo a su uso. Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación. No debe mezclarse con otros productos tales como asfaltos cortados y emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de distintos proveedores.

Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Especificaciones Mobil E-Prime

ENSAYOS	VALORES TÍPICOS	ESPECIFICACIONES		NORMA
	MOBIL E-PRIME	MIN.	MAX.	
Viscosidad a 25°C, (SSU)	48	20	60	NCh2334
Densidad (kg/m ³)	970	960	980	NCh2333
Punto de Inflamación (°C)	+100	100		NCh2338
<u>Destilación:</u>				
Residuo (%)	32	20		NCh2347
Aceite (%)	12		15	NCh2347
<u>Al residuo:</u>				
Flotación a 50°C (s)	108	60		ASTM D-139

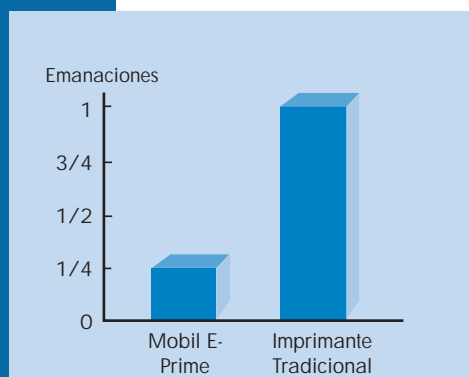
Tabla de aplicaciones recomendadas para imprimación

CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE	TASA DE APLICACIÓN PARA MOBIL E-PRIME (L/m ²) (1)	TEMPERATURA DE APLICACIÓN (2)
Cerrada	0.8-0.9	30°C aprox.
Estándar	1.0	20°C aprox.
Abierta	1.0-1.2	20°C aprox.

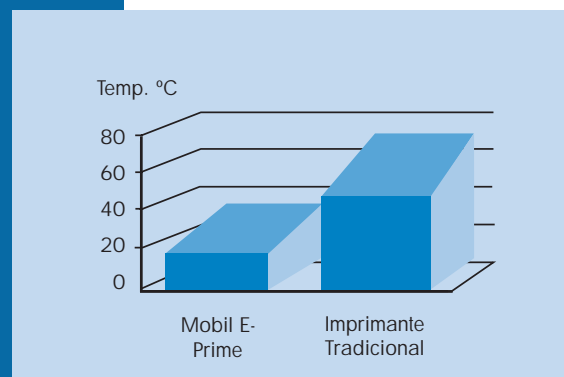
(1) Se recomienda determinar la tasa de aplicación final de acuerdo a las condiciones existentes en terreno.

(2) Esta temperatura podrá ser inferior de acuerdo a las condiciones observadas en la base.

Beneficios Ambientales



Rango de Temperaturas de Aplicaciones



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

MOBIL MULTIGRADO AG

Descripción

Es un asfalto modificado sin polímeros de alto rendimiento, especialmente diseñado para aumentar la resistencia al ahuellamiento y la fatiga en superficies de rodadura de pavimentos asfálticos sujetos a altas solicitaciones.

Propiedades y Ventajas

Es un producto termoplástico, no contaminante, de color negro y posee una relación viscosidad/temperatura mejorada que combina las ventajas de rendimiento de un asfalto de alta viscosidad a elevadas temperaturas y un asfalto de baja viscosidad a bajas temperaturas. Esto resulta en un asfalto de baja susceptibilidad térmica, de gran resistencia al ahuellamiento, con alta estabilidad para mezclas, buena adherencia a los áridos y resistencia a la fatiga. Es una alternativa más económica que los asfaltos modificados con polímeros, a usar en pavimentos de alto rendimiento, al igual que provee una alternativa muy superior a los cementos asfálticos tradicionales, resultando en pavimentos de mayor duración.

Especificaciones

Mobil Multigrado AG producido por Asfaltos Chilenos S.A. sigue estrictas normas de fabricación y especificaciones internacionales especialmente elaboradas para el uso de asfaltos para altas solicitaciones.

Aplicaciones

Diseñado para la fabricación de mezclas en caliente, especialmente para capas de rodado que requieran de

una alta resistencia a la deformación plástica y fatiga, ya sea con granulometrías de graduación densa o abierta. La temperatura de mezclado es levemente superior a la de los asfaltos convencionales, normalmente entre 160°C-170°C, con temperaturas de compactación entre 150°C-155°C.

Rendimientos

Los rendimientos varían dependiendo de la dosificación que se realice de acuerdo a los áridos a utilizar, sin embargo, valores típicos (*) son:
Carpetas de rodado : 120 - 140 Kg/m³ de mezcla compacta

(*) Valores exactos deberán ser entregados por una dosificación hecha en un laboratorio especializado.

Suministro y Almacenamiento

Se comercializan en tambores de 200 Kg o a granel, en camiones estanque de 25 toneladas. El almacenamiento a granel se debe realizar en estanques calefaccionados, normalmente a través de serpentines con circulación de aceite o gases de combustión. Debe almacenarse en iguales condiciones que un cemento asfáltico normal. Se recomienda no exceder los 160°C como temperatura máxima de almacenamiento.

Seguridad

Por tratarse de productos que se trabajan a temperaturas elevadas, los operadores deben contar con el equipo de seguridad industrial adecuado. Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

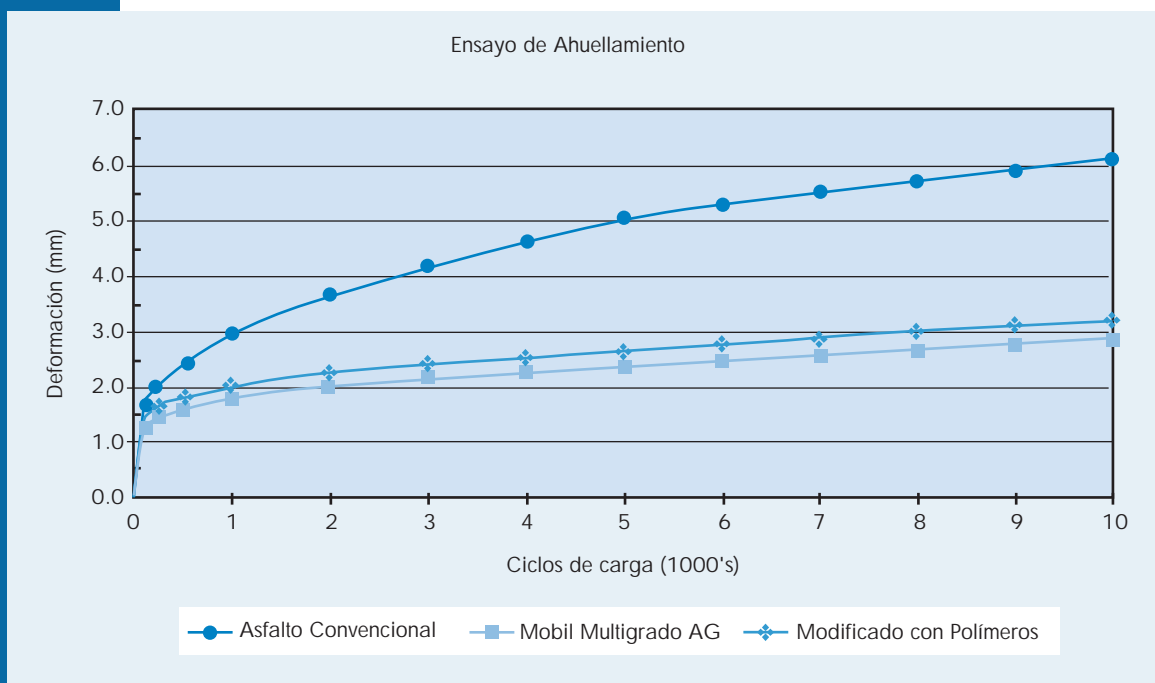
Propiedades Típicas

ENSAYOS	NORMA	MOBIL MULTIGRADO AG (*)	MIN.	MAX.
Punto de Ablandamiento (°C)	NCh2337	54	52	
Penetración a 25°C, 100g, 5s. (0.1 mm)	NCh2340	68	60	80
Ductilidad, 25°C, 5cm/min. (cm)	NCh2342	+150	150	
Mancha (Heptano-Xilol, 20% max. Xilol)	NCh2343	Negativo	Negativo	
Índice de Penetración	NCh2340	0,5	0	
Análisis después de Película Delgada Rotatoria (RTFO)	NCh2346			
- Penetración (% del original)	NCh2340	66,2	54	
- Viscosidad Absoluta (a 60°C) (Ps)	NCh2336	23765	18000	

(*) Valores típicos de producción

Resistencia al Ahuellamiento

La figura muestra claramente el aumento a la resistencia al ahuellamiento de una mezcla con Mobil Multigrado AG comparado a mezclas con asfalto convencional tipo 60/80 y asfalto modificado con polímeros.



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

STOCK PILE

Descripción

Mezcla asfáltica en frío, predosificada y formulada especialmente para reparación de pavimentos (bacheos). Se fabrica en los tamaños 3/8" (10 mm) y N° 4 (5 mm).

Propiedades

Está compuesta por emulsiones asfálticas modificadas y por áridos seleccionados, con un mínimo de 70% de chancado. Es una mezcla compatible con hormigón y asfalto.

Especificaciones

El producto cumple con los requisitos de la Dirección Nacional de Vialidad, en los cuales se incluyen los siguientes ensayos:

A la emulsión: Viscosidad, destilación, residuo, etc.

A los áridos: Granulometría, porcentaje de chancado, etc.

A la mezcla: Cubrimiento, adherencia estática, etc.

Aplicaciones

▶ En la conservación de pavimentos en calles, pasajes y carreteras y en general para todo tipo de faenas de reparación de pavimentos que requieran operaciones de emergencia y pronta apertura al tránsito.

Modo de Empleo-Bacheo de Pavimentos

a) Preparación de la zona a reparar.

▶ Delimitar la zona a reparar como mínimo 3 cm dentro del pavimento no dañado y remover el exceso de material suelto hasta alcanzar soporte firme, utilizando escobillas y aire comprimido.

▶ En caso de que la base sea de material granular, se debe nivelar y compactar a la densidad especificada. En caso de problemas estructurales de la base será necesario reconstruirla de acuerdo a especificaciones (remover material, reemplazar y compactar).

b) Riego de liga o imprimación.

Riego de liga:

En caso que la mezcla de reparación sea colocada sobre pavimento existente (asfalto u hormigón) se aplicará como riego de liga emulsión de quiebre lento (CSS-1 o CSS-1h), diluida en agua en proporción 1:1, a razón de 0,6 a 0,8 l/m² de la dilución.

Imprimación:

En caso que la reparación alcance la base granular se imprimirá con asfalto cortado del tipo MC-30 o emulsiones imprimantes a razón de 1,0 L/m².

c) Aplicación de Stock Pile

▶ Rellenar el bache con la mezcla y distribuir el material mediante rastrillo en forma uniforme, considerando porcentaje adecuado de esponjamiento.

▶ Compactar con placa vibratoria o rodillo, según sea el caso.

▶ Se recomienda colocar la mezcla en capas no superiores a 40 mm. Para espesores mayores dividir en capas y compactar cada vez.

Recomendaciones

▶ Se recomienda espolvorear arena o polvo de cemento en la superficie antes de dar a tránsito.

▶ Su uso está limitado solo frente a condiciones de tiempo lluvioso y puede ser aplicado sin las restricciones de temperatura especificadas para las mezclas convencionales. Sin embargo, al igual que en la mayoría de los trabajos de pavimentación, es recomendable no trabajar a temperaturas menores de 5°C.

▶ La mezcla durante los primeros días se mantendrá viva frente a las cargas, pero no sufrirá deformación permanente y terminará por alcanzar su estabilidad con el transcurso de los días, tiempo que dependerá de las condiciones climáticas y el tránsito vehicular.

Rendimiento

▶ Para el cálculo de la cantidad a usar, considerar los siguientes esponjamientos:

Tamaño 3/8" - 25 - 30%. Tamaño N°4 - 10 - 15%.

▶ Un tambor de 200 L rinde aproximadamente 0,2m³ sin compactar (aprox. 0,15m³ compactado para tamaño 3/8" y 0,18m³ para tamaño N°4)

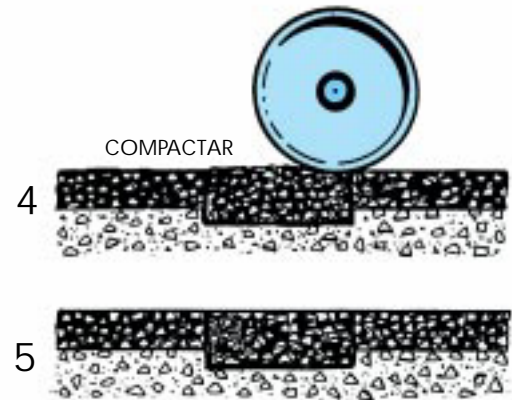
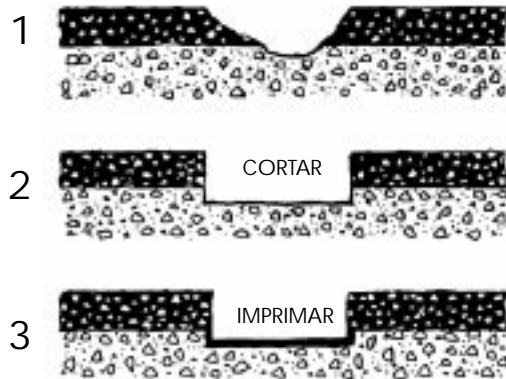
Suministros y Almacenamiento

Se suministra en tambores de 200 L y baldes de 5 gal.

Seguridad

Se recomienda contar con el equipo de seguridad industrial adecuado, en el manejo de productos asfálticos. Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Bacheo con Stock Pile



NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

JAC-3405

Descripción

Sellante asfáltico del tipo elastomérico de aplicación en caliente, formulado especialmente para sellar juntas y grietas en pavimentos de hormigón o asfálticos.

Propiedades

Es un producto semisólido, de color negro, compuesto por una mezcla de asfalto y elastómero, cargas minerales y aditivos especiales. Posee gran adhesividad, aún a bajas temperaturas, mantiene estable su consistencia y flexibilidad dentro de un amplio rango de temperaturas y severas solicitaciones a las que estará sometido durante su servicio.

Especificaciones

Cumple con las especificaciones del Laboratorio Nacional de Vialidad LNV 53, LNV 55 y LNV 57, basados en los requisitos establecidos en las normas ASTM D1190, ASTM D3406 y ASTM D3405.

Aplicaciones

- ▶ En juntas de pavimentos de pasajes, calles, carreteras, aeropuertos, canales y en juntas de contracción y dilatación en pavimentos de hormigón.
- ▶ Para el sellado de grietas en pavimentos y superficies asfálticas o de hormigón.

Modo de Empleo

a) Preparación de la junta o grieta.

- ▶ Ya sean juntas nuevas o antiguas, eliminar todo resto de material suelto y polvo mediante un medio adecuado, como escobillas o un compresor de aire.

b) Imprimación.

- ▶ Con la junta o grieta totalmente limpia y seca, imprimir con CSS-1 o CSS-1h, diluida en agua 1:1. Una vez seca la imprimación, se procederá a la aplicación del sellante.

Se recomienda el uso de un cordón de repaldo en el fondo de la junta, para controlar la profundidad del sellante, lograr el factor de forma deseado y proteger el sellante contra cortes y hundimientos. El material del cordón debe ser compatible con el sello y resistir las temperaturas de aplicación de éste.

c) Aplicación

- ▶ Fundir el producto en una caldera de doble fondo, equipada con un sistema de agitación del material y recirculación del líquido calefactor. No debe usarse calentamiento directo. La temperatura del líquido calefactor en la unidad de mezclado no podrá exceder 205°C. La unidad calefactora debe ser capaz de calentar satisfactoriamente el producto a 190°C.

- ▶ Una vez alcanzada la temperatura de calentamiento, verter en la grieta o junta hasta 3 a 4 mm por debajo del nivel superior del pavimento.

- ▶ El tiempo de vida útil del producto, a la temperatura de aplicación, es de aproximadamente 5 horas. Transcurrido este tiempo el producto debe ser removido de la caldera y reemplazado por material nuevo.

- ▶ La junta o grieta sellada se entregará al servicio una vez que el producto se haya enfriado a temperatura ambiente.

Rendimiento

- ▶ En función de la dimensión de la junta. Por ejemplo, en juntas de 12 mm x 12 mm, el rendimiento es de aproximadamente 0,15 a 0,17 Kg/m. lineal.

Suministro y Almacenamiento

Se suministra en cuñetes de 25 Kg.

Seguridad

Por tratarse de productos que se trabajan a temperaturas elevadas, los operadores deben contar con el equipo de seguridad industrial adecuado.

Para mayor información, remítase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Aplicación de JAC-3405



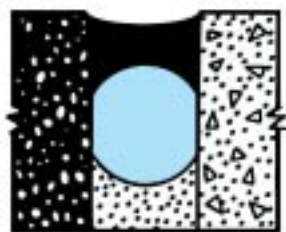
PREPARACIÓN DE LA JUNTA O GRIETA



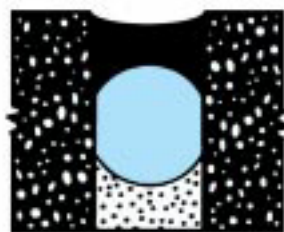
COLOCACIÓN DEL SELLANTE



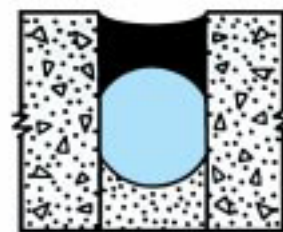
Tres maneras de usar JAC-3405



ENTRE ASFALTO Y HORMIGÓN



ENTRE ASFALTO Y ASFALTO



ENTRE HORMIGÓN Y HORMIGÓN

NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.

JAC-946

Descripción

Sellante asfáltico de aplicación en caliente, especialmente formulado para sellar juntas y grietas en pavimentos asfálticos y de hormigón.

Propiedades

Es un producto semisólido a temperatura ambiente, de color negro, elaborado en base a asfalto, polímeros y rellenos minerales. Su formulación permite que el producto, una vez colocado, forme un compuesto elástico y adhesivo, resistente a los cambios climáticos y a las severas solicitaciones a las que quedará expuesto durante el servicio.

Especificaciones

Cumple con las especificaciones establecidas por el Laboratorio Nacional de Vialidad.

Aplicaciones

► Puede aplicarse a juntas de ancho entre 10 mm y 30 mm, con cordón de respaldo (dependiendo de la profundidad) y grietas desde 1 mm hasta 30 mm.

Modo de Empleo

a) Preparación de la junta o grieta.

► Ya sean juntas nuevas o antiguas, eliminar todo resto de material suelto y polvo mediante escobillas o compresor de aire.

b) Imprimación.

► Se imprimirá con emulsión del tipo CSS-1 o CSS-1h, diluida en agua 1:1. Al estar completamente seca, colocar el cordón de respaldo si así se especifica.

c) Aplicación

► Fundir el producto en una caldera de doble fondo, equipada con un sistema de agitación del material y recirculación del líquido calefactor. La temperatura de calentamiento es entre 150°C y 170°C. Una vez alcanzada la temperatura de calentamiento, verter en la grieta o junta hasta 3 a 4 mm por debajo del nivel superior del pavimento.

► La junta o grieta sellada se entregará al servicio una vez que el producto se haya enfriado a temperatura ambiente.

Rendimiento

► Es función directa del volumen de la junta o grieta a sellar. Por ejemplo, en juntas standard de 12 mm x 12 mm, se utiliza entre 0,15 a 0,17 Kg/m. lineal.

Recomendaciones

► No realizar las operaciones de sellado con pavimento húmedo.
► No trabajar a temperatura ambiente inferior a 5°C.

Suministro y Almacenamiento

Se suministra en tambores de 230 Kg y cuñetes de 29 Kg.

Seguridad

Por tratarse de productos que se trabajan a temperaturas elevadas, los operadores deben contar con el equipo de seguridad industrial adecuado.

Para mayor información, remitase a la Hoja de Datos de Seguridad del producto.

Aplicación de JAC-946



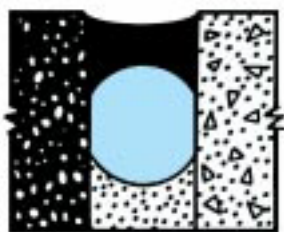
PREPARACIÓN DE LA JUNTA O GRIETA



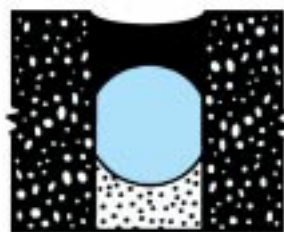
COLOCACIÓN DEL SELLANTE



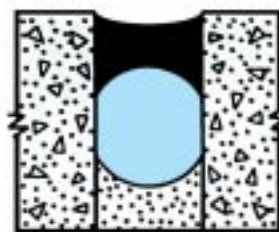
Tres maneras de usar JAC-946



ENTRE ASFALTO Y HORMIGÓN



ENTRE ASFALTO Y ASFALTO



ENTRE HORMIGÓN Y HORMIGÓN

NOTA: La información proporcionada se basa en ensayos considerados adecuados, seguros y correctos, según la experiencia de ASFALCHILE. Sin embargo las recomendaciones, rendimientos y sugerencias no constituyen garantías ya que, al estar fuera de nuestro alcance controlar las condiciones de aplicación, no nos responsabilizamos por daños, perjuicios o pérdidas ocasionadas por el uso inadecuado de los productos. ASFALCHILE se reserva el derecho de efectuar cambios con el objeto de adaptar este producto a las más modernas tecnologías.