



2

productos



- cementos asfálticos**
- asfaltos cortados**
- emulsiones asfálticas**
- asfaltos modificados sin polímeros**
- asfaltos modificados con polímeros**
- emulsiones asfálticas elastoméricas**
- sellantes de juntas**

2.1 CEMENTOS ASFÁLTICOS

Obtención

Asfaltos Chilenos S.A. produce todos los tipos de cementos asfálticos que se emplean tanto en la construcción como conservación de carreteras, caminos y calles urbanas.

Los cementos asfálticos se designan con las letras C.A. y se elaboran a partir de una combinación de asfaltos refinados de consistencia apropiada para trabajos de pavimentación. Se clasifican según su grado de dureza o consistencia, la cual se mide a través de un ensayo de penetración en décimas de milímetros. Es así como podemos distinguir los tipos C.A. 60/80 y C.A. 80/100

Especificaciones y Métodos de Ensayos

Los cementos asfálticos producidos por Asfaltos Chilenos S.A., cumplen con las especificaciones chilenas NCh 2440 y con las exigidas por la Dirección de Vialidad, Norma LNV 28, en las que se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Penetración
- ▶ Ductilidad
- ▶ Punto de inflamación y combustión (Copa abierta Cleveland)
- ▶ Solubilidad en solventes orgánicos
- ▶ Película delgada rotatoria
- ▶ Mancha

Aplicaciones

El cemento asfáltico es un material termoplástico, reológico, ideal para aplicaciones en trabajos de pavimentación, pues además de sus propiedades aglutinantes e impermeabilizantes, posee características de flexibilidad y alta resistencia a la acción de la mayoría de ácidos, sales y álcalis.

Para su aplicación, debe estar libre de agua y homogéneo en sus características. Los cementos asfálticos más usados en Chile corresponden a los tipos C.A. 60/80 y C.A. 80/100, empleados en mezclas en planta en caliente para la construcción de bases, binder y carpetas de rodado.

Transporte y Almacenamiento

El transporte de cementos asfálticos para obras de gran envergadura, se efectúa en camiones estanque y para trabajos menores se utilizan tambores.

Se recomienda mantener los estanques de almacenamiento a temperaturas no superiores a 160°C, ya que calentamiento a temperaturas elevadas por un tiempo prolongado, altera sensiblemente la constitución del asfalto y modifica sus propiedades.

El calentamiento nunca debe efectuarse a través de llama directa, sino que a través de serpentines al interior de los estanques calentados por circulación de aceite o por gases de combustión. En las operaciones de carga y descarga de asfalto a granel, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación.



2.2 ASFALTOS CORTADOS

Obtención

Son asfaltos líquidos que resultan de la dilución de cemento asfáltico en destilados de petróleo.

Los solventes utilizados funcionan como vehículos, proporcionando productos menos viscosos que pueden ser aplicados a bajas temperaturas. Los solventes se evaporan después de su aplicación.

De acuerdo con el tiempo de evaporación, determinado por la naturaleza del solvente, se clasifican en tres categorías.

- RC : asfaltos cortados de curado rápido
- MC : asfaltos cortados de curado medio
- SC : asfaltos cortados de curado lento

Para la obtención de los RC se emplea bencina como solvente; en los MC, kerosene y en los SC, aceites.

Cada una de las categorías presenta diferentes viscosidades, determinadas por la cantidad de solvente. Es así como los asfaltos cortados de tipo RC, pueden estar constituidos, entre otros, por los siguientes tipos: RC-70 y RC-250.

Análogamente en el caso de los MC, tenemos los tipos MC-30, MC-70 y MC-250.

Las cantidades de solventes empleados en la fabricación de los asfaltos cortados varían de acuerdo con las características de los componentes, siendo una medida aproximada en volumen el indicado en la Tabla 1.

Tipo	Solvente (%)
30	50
70	40
250	30

TABLA 1: CONTENIDO DE SOLVENTE

Los tipos de asfaltos cortados con una misma denominación numérica, siendo de distintas categorías, tienen igual rango de viscosidad a una determinada temperatura. Así por ejemplo, los asfaltos cortados RC-70 y MC-70 poseen la misma viscosidad a 60°C, aunque tienen distinto tiempo de curado.

Especificaciones y Métodos de Ensayos

Los asfaltos cortados fabricados por Asfaltos Chilenos S.A. cumplen con las especificaciones chilenas NCh 2440 o LNV 29 (asfaltos cortados de curado rápido) y LNV 50 (asfaltos cortados de curado medio), en los cuales se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Punto de inflamación (Copa abierta Tag)
- ▶ Viscosidad
- ▶ Destilación
- ▶ Agua
- ▶ Ensayos al residuo de la destilación: penetración, ductilidad, solubilidad y mancha.

Aplicaciones

Como imprimante, se recomienda el uso de asfaltos cortados tipo MC-30 para superficies con textura cerrada y MC-70 para texturas más abiertas. La tasa de aplicación varía entre 0,6 a 1,5 L/m², debiendo ser determinada experimentalmente en terreno, según la absorción de la base en 24 horas. El tiempo de curado generalmente varía entre 24 y 72 horas, dependiendo de las condiciones climáticas.

En la preparación de mezclas en frío, ocasionalmente se utilizan asfaltos cortados del tipo RC-250, MC-250, etc.

Transporte y Almacenamiento

El transporte de asfaltos cortados para obras de gran envergadura, se efectúa en camiones estanque y para trabajos menores se utilizan tambores.

Los asfaltos cortados son productos inflamables, por lo que deben tomarse las precauciones necesarias en su calentamiento para prevenir riesgos de incendio, tanto en su aplicación como en su almacenamiento.

Para las operaciones de carga y descarga, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación.

2.3 EMULSIONES ASFALTICAS

Obtención

Las emulsiones asfálticas están compuestas por una dispersión de asfalto en agua, agentes emulsificantes y aditivos (Figura 1).

Sus características están dadas por el uso de los distintos tipos de emulsificantes y aditivos. De acuerdo a su carga iónica, se clasifican en catiónicas, utilizadas preferentemente en pavimentación y aniónicas, habitualmente en aplicaciones industriales, y en menor grado en pavimentación.

Para aplicaciones especiales se fabrican emulsiones que no poseen carga iónica definida.

El quiebre de la emulsión (Figura 2), consiste en la separación del agua del asfalto en presencia de los áridos; el curado de la emulsión, etapa posterior al quiebre, es el tiempo requerido para que el sistema asfalto-árido esté apto para su uso. Dependiendo de la rapidez del quiebre, las emulsiones se clasifican en:

- CRS:** Emulsión catiónica de quiebre rápido
- CMS:** Emulsión catiónica de quiebre medio
- CSS:** Emulsión catiónica de quiebre lento
- CQS:** Emulsión catiónica de quiebre controlado

Asimismo, las emulsiones aniónicas se clasifican como RS, MS y SS.

Las emulsiones comunmente usadas son: CRS-1, CRS-2, RS-1, CMS-2, CMS-2h, CSS-1, CSS-1h, SS-1, SS-1h y CQS-1h. Los números 1 y 2 indican menor o mayor grado de viscosidad respectivamente y la letra h un residuo asfáltico duro.

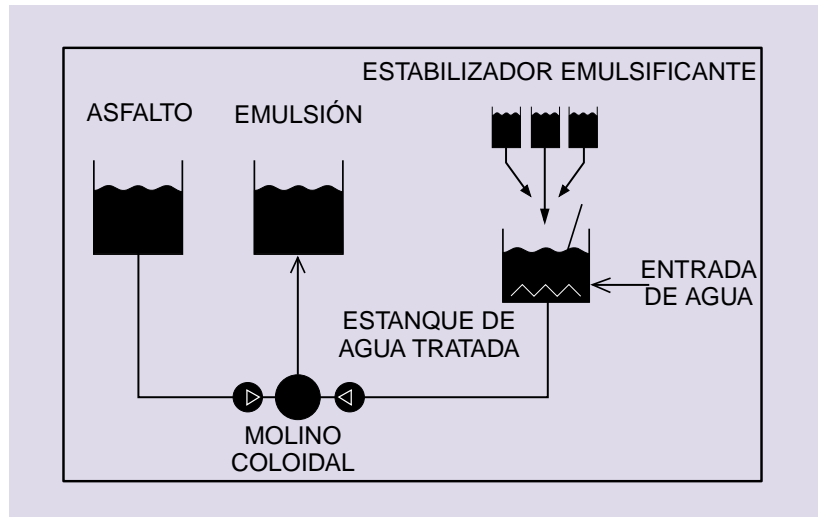


FIGURA 1: PLANTA DE EMULSIONES

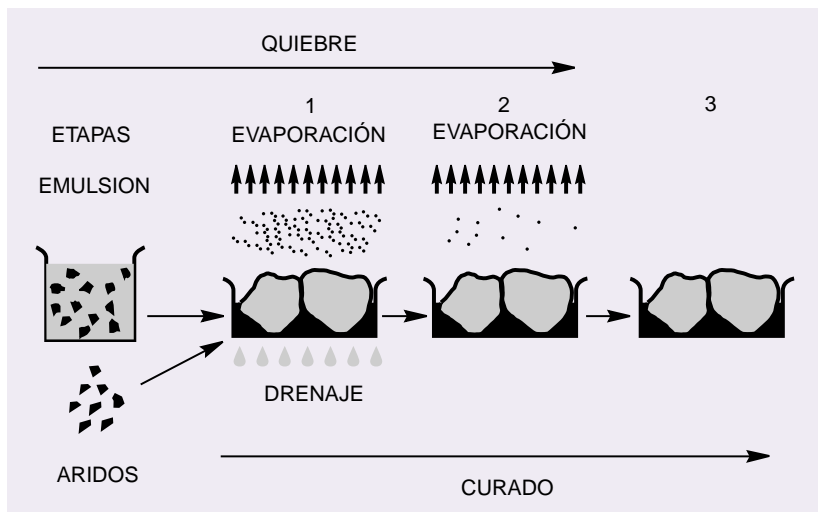


FIGURA 2.

En las últimas décadas las emulsiones asfálticas han estado en permanente desarrollo, generándose continuamente nuevas aplicaciones. La más reciente corresponde a la emulsión imprimante Mobil E-Prime, desarrollada por Asfaltos Chilenos S.A., la que es una alternativa a los asfaltos cortados.



Especificaciones y Métodos de Ensayos

Las emulsiones asfálticas de Asfaltos Chilenos S.A. cumplen con las especificaciones NCh 2440 o LNV 30 (emulsiones asfálticas aniónicas) y LNV 31 (emulsiones asfálticas catiónicas), en las cuales se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Viscosidad
- ▶ Destilación
- ▶ Contenido de Betún Asfáltico
- ▶ Demulsibilidad
- ▶ Tamizado
- ▶ Carga de Partícula
- ▶ Estabilidad
- ▶ Mezcla con Cemento

Aplicaciones

Las emulsiones asfálticas de quiebre rápido son el ligante más adecuado para la ejecución de tratamientos superficiales, por su facilidad de empleo y su excelente adherencia a todo tipo de áridos.

Las emulsiones de quiebre lento se emplean en riegos de liga, en la preparación de lechadas asfálticas (slurry seal) y riegos negros (fog seal).

Las emulsiones asfálticas de quiebre medio y lento se emplean en la preparación de mezclas en frío, ya sea en planta o en sitio.

Las emulsiones de quiebre controlado (conocidas como Quick Setting) se utilizan para la fabricación de slurries o lechadas asfálticas de rápida apertura al tránsito.

Emulsiones especiales tales como Mobil E-Prime, se utilizan en imprimaciones de bases granulares.

Otros usos para las emulsiones son reciclado en frío, estabilización de suelos, sellos de terminación, membrana de curado, riego de penetración (Macadam) y, en la agricultura, para prevenir la erosión o retardar la evaporación del agua.

Transporte y Almacenamiento

El transporte de las emulsiones asfálticas para obras de gran envergadura, se efectúa en camiones estanque y para trabajos menores se utilizan tambores.

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 deben mezclarse con productos como asfaltos cortados, pues éstos cambian sensiblemente las propiedades del residuo. Del mismo modo, no deben mezclarse emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de diferentes proveedores.

Para el almacenamiento del Mobil E-Prime, se requieren estanques con sistemas de recirculación o agitación que permitan la homogeneización del producto previo a su aplicación.

2.4 ASFALTOS MODIFICADOS

Son asfaltos a los cuales se les incorpora un agente modificador, que generalmente es un polímero, el que mediante reacciones químicas controladas mejora las características reológicas, elasticidad, adherencia, resistencia a la tracción y susceptibilidad térmica.

Actualmente se utiliza una gran variedad de polímeros de formulación especial para fabricar asfaltos de alto rendimiento. Estos polímeros pueden ser, entre otros:

- a) Polímeros termoplásticos (Plastómeros)
 - Polímeros de acetato de etileno-vinil (EVA)
 - Polietileno
 - Polipropileno Atáctico (APP)
 - Cloruro de polivinilo
 - Polibutadieno
- b) Cauchos termoplásticos (Elastómeros) (Figura 3)
 - Poliisopreno
 - Caucho de estireno-butadieno (SBR)

- Copolímeros de estireno-butadieno-estireno (SBS)
- Cauchos naturales (latex)

Ventajas de los Asfaltos Modificados

- ▶ Disminución de la susceptibilidad térmica, esto es, disminución de la fragilidad a bajas temperaturas y aumento de la cohesión en tiempo cálido.
- ▶ Baja susceptibilidad frente a los tiempos de aplicación de la carga.
- ▶ Aumento de la resistencia a la deformación permanente y a la rotura, en rangos más amplios de temperaturas, tensiones y tiempos de cargas.
- ▶ Mejora notable en la adhesividad a los áridos, ya sea en mezclas asfálticas o tratamientos superficiales.

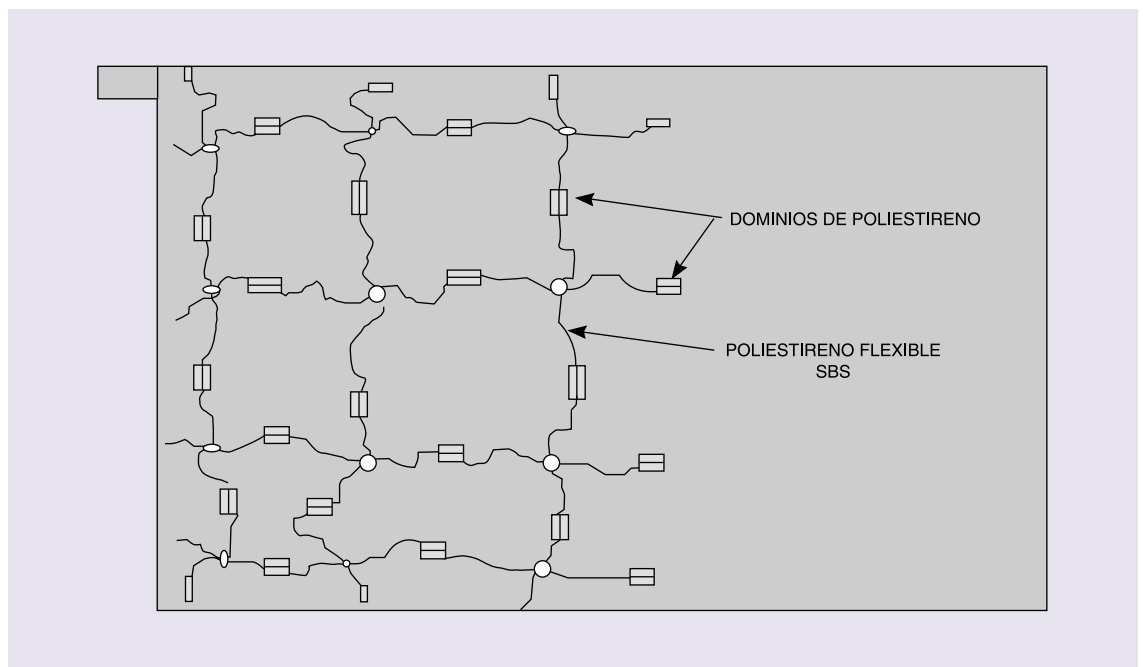


FIGURA 3: ESTRUCTURA RADIAL DE UN POLIMERO ELASTOMERICO



2.4.1 Cementos Asfálticos Modificados sin Polímeros

ASFALTOS MULTIGRADOS

Obtención

Se obtiene a partir de un proceso de modificación en planta, controlado en presencia de aditivos no poliméricos. El asfalto multigrado 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.

Especificaciones y Métodos de Ensayos

Asfaltos Chilenos S.A. desarrolló e introdujo al mercado nacional, Mobil Multigrado AG, el cual cumple con estrictas especificaciones internacionales, en las cuales se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Viscosidad (antes y después de Película delgada rotatoria)
- ▶ Penetración
- ▶ Punto de ablandamiento
- ▶ Punto de inflamación
- ▶ Película delgada rotatoria

Aplicaciones

Se utiliza para mezclas en caliente y no necesita condiciones especiales para su aplicación, sólo un leve aumento en la temperatura de mezclado y compactación (10°C aproximadamente) con respecto a asfaltos convencionales.

Se recomienda especialmente para zonas de altas solicitaciones y fluctuaciones térmicas.

Ventajas

- ▶ Baja susceptibilidad térmica
- ▶ Gran resistencia al ahuellamiento
- ▶ Alta estabilidad para mezclas
- ▶ Buena adherencia a los áridos
- ▶ Mayor resistencia a la fatiga
- ▶ Mayor durabilidad del pavimento
- ▶ Alternativa más económica a los asfaltos modificados con polímeros

Transporte y Almacenamiento

El transporte del asfalto multigrado para obras de gran envergadura, se efectúa en camiones estanque y para trabajos menores se utilizan tambores.

Se recomienda mantener los estanques de almacenamiento a temperaturas no superiores a 170°C, ya que calentamiento a temperaturas elevadas por un tiempo prolongado, altera sensiblemente la constitución del asfalto y modifica sus propiedades.

El calentamiento nunca debe efectuarse a través de llama directa, sino que a través de serpentines al interior de los estanques calentados por circulación de aceite o por gases de combustión. En las operaciones de carga y descarga de asfalto a granel, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación.

2.4.2 Cementos Asfálticos Modificados con Polímeros

BITUCRET

Obtención

Este tipo de asfalto modificado se obtiene de la dispersión de un polímero elastomérico de tamaño pequeño, del tipo SBS, de fácil disolución en asfalto.

Un análisis de peso molecular demuestra que de esta reacción binaria se obtiene un producto nuevo, complejo, de peso molecular mayor, en el cual se pueden encontrar

partículas de polímeros asociadas al asfalto, confiriéndole un alto grado de adherencia al producto y además, polímeros de cadenas largas, también solidarios al asfalto, que le confieren propiedades de cohesión y elasticidad.

Asfaltos Chilenos S.A., fue pionero en el ámbito nacional en investigar y desarrollar productos como los cementos asfálticos elastoméricos, BITUCRET 60/80 y BITUCRET 80/100.

Especificaciones y Métodos de Ensayos

Los cementos asfálticos elastoméricos de Asfaltos Chilenos

S.A cumplen con las especificaciones exigidas por la Dirección Nacional de Vialidad, en las cuales se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Penetración
- ▶ Punto de ablandamiento
- ▶ Ductilidad
- ▶ Recuperación elástica
- ▶ Índice de Fraass
- ▶ Punto de inflamación

Aplicaciones

Estos productos, por mantener sus propiedades en un amplio rango de temperaturas y por presentar una alta adhesividad con los áridos, son ideales para la aplicación en calles y carreteras de alta velocidad y carga.

Transporte y Almacenamiento

El transporte de cementos asfálticos elastoméricos para obras de gran envergadura, se efectúa en camiones estanco y para trabajos menores se utilizan tambores.

Se recomienda mantener los estanques de almacenamiento a temperaturas no superiores a 180°C, ya que calentamiento a temperaturas elevadas por un tiempo prolongado, altera sensiblemente la constitución del asfalto y modifica sus propiedades.

El calentamiento nunca debe efectuarse a través de llama directa, sino que a través de serpentines al interior de los estanques calentados por circulación de aceite o por gases de combustión. En las operaciones de carga y descarga de asfalto a granel, es necesario verificar si los estanques están suficientemente limpios, a fin de eliminar cualquier grado de contaminación.

2.4.3 Emulsiones Asfálticas Elastoméricas

BITUFLEX

Obtención

Están compuestas por una dispersión de asfalto en agua, agentes emulsificantes, aditivos y elastómeros.

Las propiedades de los elastómeros se ven favorecidas puesto que estos no van a estar sometidos a altas temperaturas durante su fabricación y almacenamiento.

Asfaltos Chilenos S.A. lideró el desarrollo de la emulsión elastomérica de quiebre rápido BITUFLEX R, y de las emulsiones elastoméricas aniónicas y catiónicas de quiebre lento BITUFLEX LA y BITUFLEX LC respectivamente.

Especificaciones y Métodos de Ensayos

Las emulsiones asfálticas elastoméricas de Asfaltos Chilenos S.A. cumplen con las especificaciones exigidas por la Dirección Nacional de Vialidad, en las cuales se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Viscosidad
- ▶ Sedimentación
- ▶ Carga de partícula
- ▶ Residuo por evaporación
- ▶ Penetración
- ▶ Índice de Fraass

- ▶ Punto de ablandamiento
- ▶ Recuperación elástica

Aplicaciones

Este tipo de emulsiones presenta excelente adhesividad frente a todo tipo de áridos, buena elasticidad a bajas y altas temperaturas, disminuyendo los riesgos de fisuración en épocas frías y de exudación en épocas de calor, aumentando con esto el rango de temperaturas de servicio.

Para tratamientos superficiales, se recomienda la emulsión elastomérica BITUFLEX R y para lechadas asfálticas, mezclas y microaglomerados en frío, las emulsiones elastoméricas BITUFLEX LA y BITUFLEX LC.

Transporte y Almacenamiento

El transporte de las emulsiones asfálticas elastoméricas para obras de gran envergadura, se efectúa en camiones estanco y para trabajos menores se utilizan tambores.

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 deben mezclarse con productos como asfaltos cortados, pues éstos cambian sensiblemente las propiedades del residuo. Del mismo modo no deben mezclarse emulsiones de distintos grados o polaridad, como tampoco de diferentes proveedores.



2.5 PRODUCTOS ESPECIALES

2.5.1 Productos para Bacheo

STOCK PILE

Obtención

Stock Pile, es una mezcla asfáltica predosificada, almacenable, de aplicación en frío, con áridos chancados de graduación abierta, que en virtud del aglomerante asfáltico puede permanecer hasta 6 meses almacenada manteniendo sus condiciones de trabajabilidad inalterables.

Las características de la mezcla, en relación a la granulometría del árido, se definen fundamentalmente por el tamaño máximo del agregado, el cual es función directa del espesor de cada capa en que se aplicará el Stock Pile, sugiriéndose un tamaño máximo de 1/2 a 1/3 del espesor de la capa. Los tipos más utilizados son el Stock Pile 3/8 y el Stock Pile N° 4 (10 y 5 mm respectivamente).

Ventajas

- ▶ Permite enfrentar faenas de emergencia en forma instantánea.
- ▶ Garantiza una calidad constante y uniforme de la mezcla asfáltica.
- ▶ No existe pérdida de material.
- ▶ No se requiere equipo para su elaboración ya que se trata de un material pre-mezclado.
- ▶ Permite enfrentar diversos frentes de trabajo, independientemente de la accesibilidad de cada uno de ellos.
- ▶ El bacheo no presentará exudación por exceso de asfalto.

- ▶ Contiene una película de asfalto de mayor espesor que una mezcla convencional lo que garantiza una mayor durabilidad del material.

Especificaciones y Métodos de Ensayos

La mezcla asfáltica Stock Pile cumple con los requerimientos exigidos por la Dirección Nacional de Vialidad, en los cuales se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Ensayos a la emulsión, tales como: viscosidad, destilación, residuo, etc.
- ▶ Ensayos a los áridos: granulometría, porcentaje de chancado, etc.
- ▶ Ensayos a la mezcla: cubrimiento, adherencia estática, etc.

Aplicaciones

En general para todo tipo de faenas de reparación de pavimentos (bacheos) que requieran operaciones de emergencia y pronta apertura al tránsito; en pasajes, calles y carreteras.

Su uso deberá restringirse a áreas pequeñas, que se puedan delimitar para una compactación adecuada.

Transporte y Almacenamiento

El transporte de Stock Pile se efectúa en baldes de 5 galones o tambores de 200 litros. La mezcla se provee lista para ser utilizada, soportando períodos de almacenaje de hasta 6 meses.

2.5.2 Sellante de Juntas y Grietas

JAC-946

Obtención

JAC-946 es un mastic asfáltico elastomérico

especialmente formulado por Asfaltos Chilenos S.A. para sellos de juntas y grietas de hormigón y asfalto.

Posee buena adherencia y elasticidad a bajas temperaturas. A temperaturas de servicio mantiene sus propiedades, sin escurrir.

Especificaciones y Métodos de Ensayos

El mástic asfáltico JAC-946 cumple con las especificaciones del Laboratorio Nacional de Vialidad, en las cuales se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Penetración
- ▶ Ductilidad
- ▶ % Filler
- ▶ Punto de ablandamiento

Aplicaciones

JAC-946 puede aplicarse a juntas con un ancho entre 12 mm y 20 mm, con cordón de respaldo; grietas de ancho promedio entre 3 mm y 30 mm, y juntas entre 20 mm y 30 mm.

Transporte y Almacenamiento

El transporte de JAC-946 se efectúa en cuñetes de 29 kg. o tambores de 230 kg.

JAC-3405

Obtención

JAC-3405 es un sellante asfáltico del tipo elastomérico de un componente, de aplicación en caliente, formulado especialmente para sellar juntas y grietas en pavimentos de hormigón o asfálticos (Figura 4).

Es un producto semisólido, de color negro, compuesto por una mezcla de asfalto, elastómero y aditivos especiales. Esta formulación permite que el producto una vez colocado, forme un compuesto elástico y adhesivo, resistente a los cambios climáticos y severas sollicitaciones a que estará sometido durante su vida útil de servicio, conservando sus cualidades de adherencia, flexibilidad y consistencia.

Ventajas

- ▶ Sella efectivamente las juntas y grietas contra la infiltración de humedad a lo largo de sucesivos ciclos de expansión y contracción.
- ▶ Excelente adherencia a superficies de hormigón y asfalto.
- ▶ Altamente resistente a los cambios climáticos, conservando sus cualidades de adherencia, flexibilidad y consistencia a altas y bajas temperaturas.
- ▶ No fluye desde la junta ni es arrancado por las ruedas de los vehículos.

Especificaciones y Métodos de Ensayos

El sellante asfáltico JAC-3405 cumple con las especificaciones del Laboratorio Nacional de Vialidad

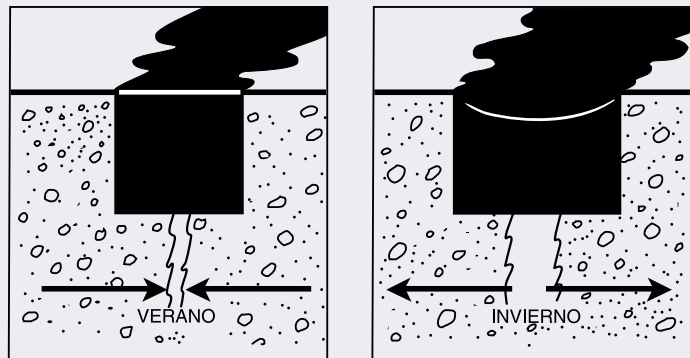


FIGURA 4. COMPORTAMIENTO A DIFERENTES TEMPERATURAS

(LNV-53, LNV-55 y LNV-57 y sus respectivas equivalencias en las normas AASHTO y ASTM), en las cuales se incluyen los siguientes ensayos:

- ▶ Penetración
- ▶ Flujo
- ▶ Ligazón
- ▶ Resiliencia

Aplicaciones

En el sellado de juntas y grietas en pavimentos de asfalto y hormigón, en pasajes, calles, carreteras y aeropuertos. Puede ser usado en aplicaciones especiales tales como: juntas de canales, juntas y grietas en pavimentos industriales, etc.

Transporte y Almacenamiento

El transporte de JAC-3405 se efectúa en cuñetes de 25 Kg.