

Análisis de mezclas bituminosas

La nueva norma EN 12697-1

Métodos de ensayo: contenido de aglomerante soluble

▶ MÉTODOS DE ENSAYO: CONTENIDO DE AGLOMERANTE SOLUBLE

Introducción

Esta norma europea describe un enfoque unificado para el estudio de las mezclas bituminosas que permite ciertas divergencias en el detalle del procedimiento seguido por los distintos laboratorios.

En la tabla siguiente se proporcionan instrucciones sobre el método de ensayo. Aunque el aparato especificado para la separación del relleno mineral de la solución aglomerante obtenida en la extracción tiene un nivel de eficacia adecuado que no afecta a la precisión del ensayo, se puede determinar la cantidad de materia mineral residual por el método de incineración (posición C en la tabla), que se aplicará en

los casos particulares en los que existan dudas.

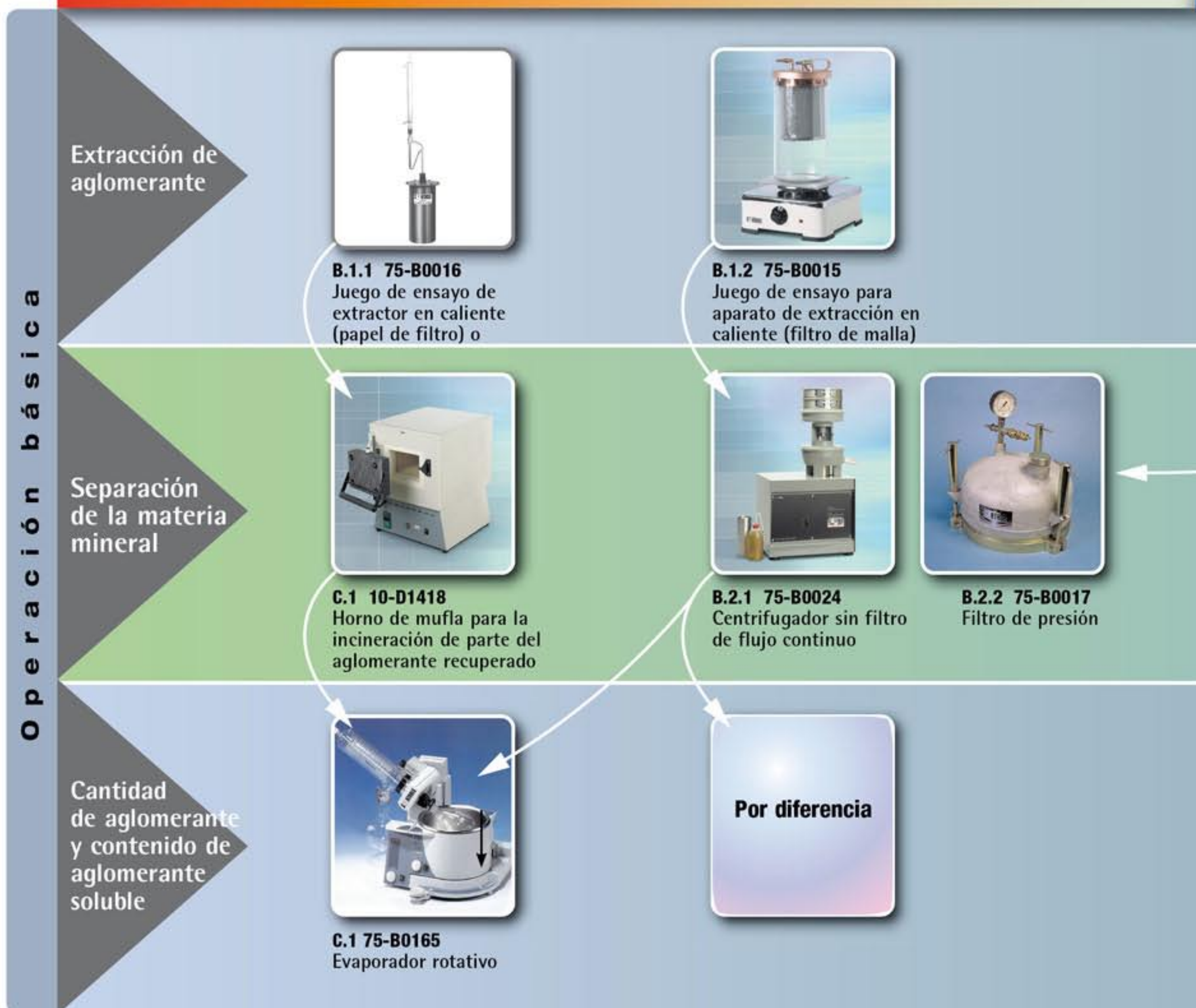
Se permite la utilización de otros métodos y equipos diferentes, siempre que se haya demostrado que proporcionan los mismos resultados dentro de los límites de precisión especificados en la norma.

Mezclas bituminosas EN 12697-1.

Métodos de ensayo para mezclas de asfalto en caliente.

Parte 1. Contenido de aglomerante soluble – Procedimientos de ensayo con aparatos específicos

Extracción en caliente



Análisis de mezclas bituminosas

La nueva norma EN 12697-1

Métodos de ensayo: contenido de aglomerante soluble (continuación)

**▶ MÉTODOS DE ENSAYO:
CONTENIDO DE AGLOMERANTE
SOLUBLE (CONTINUACIÓN)**

Descripción general y especificaciones

El método de ensayo para la determinación del contenido de aglomerante de una muestra de mezcla bituminosa, comprende normalmente las siguientes operaciones básicas que se muestran en la tabla:

- a) Extracción del aglomerante por disolución en caliente o en frío
- b) Separación de la materia mineral de la

solución de aglomerante

c) Determinación de la cantidad de aglomerante por diferencia o recuperación del aglomerante y cálculo del contenido de aglomerante soluble.

La secuencia de operaciones y elección de los procedimientos de ensayo a seguir se describen en la tabla.

Si se sospecha la presencia de agua en la muestra de laboratorio, debería secarse a masa constante o determinar el contenido de agua por el método descrito en la norma EN 12697-14 (ver página 366) o tratar la

muestra como se indica en la norma EN 12697-28.

Todos los procedimientos de ensayo y equipos asociados relativos a cada una de las operaciones básicas que se describen en la tabla 1 son válidos por igual. También se pueden utilizar otros equipos y procedimientos, incluidos los métodos de no-extracción. Deberán existir datos documentados que demuestren que el método y el equipo proporcionarán resultados con una precisión no inferior a la de los procedimientos descritos en la tabla.

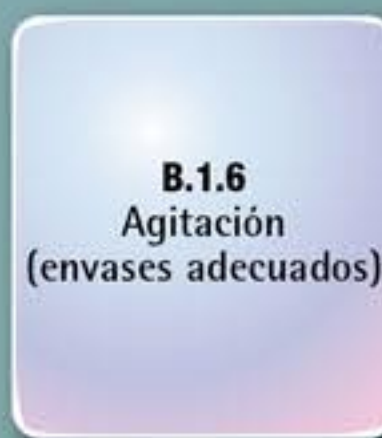
Extracción en frío



B.1.5 75-B2212
capacidad 1.500 g Extractor
centrífugo (papel de filtro)



B.1.4 75-B0011 Agitador de botellas
75-B0011/1 Botella de 600 ml o
mayor



B.1.6
Agitación
(envases adecuados)



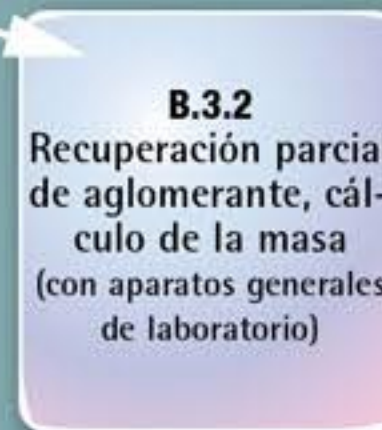
B.2.3
Cuba centrífuga
tipo 1



B.2.4
Cuba centrífuga
tipo 2



B.3.1 75-B0025/A
Aparato de recuperación de
aglomerante



B.3.2
Recuperación parcial
de aglomerante, cál-
culo de la masa
(con aparatos generales
de laboratorio)

Análisis de mezclas bituminosas

Métodos de extracción en caliente / Extracción de aglomerante

MÉTODO DE PAPEL DE FILTRO

75-B0016

Juego de ensayo de extractor en caliente. Método de papel de filtro

NORMAS

EN 12697-1 apartado B.1.1,
EN 12697-14

Descripción general y especificaciones

Se emplea para la extracción de aglomerante de mezclas de pavimento preparadas en caliente. Mediante este aparato se puede determinar el contenido de agua. Se compone de los siguientes elementos:

- Vaso de acero con junta y contenedor de malla
- Recipiente de Dean y Stark
- Condensador de Liebig y una caja de papel de filtro
- Whatman de 5 x 400 mm de diámetro o equivalente

Dimensiones totales (montado):
1000x500x500 mm

Peso aproximado: 25 kg

Accesorios

10-D1402

Placa calefactora 230 V, 50-60 Hz



75-B0016

MÉTODO DE FILTRO DE MALLA METÁLICA

75-B0015

Juego de ensayo para aparato de extracción en caliente (Método de filtro de malla metálica)

NORMAS

EN 12697-1 apartado B0,1.2

Descripción general y especificaciones

Se emplea para determinar la cantidad de betún en mezclas para pavimentación preparadas en caliente y muestras de pavimento. El contenido de betún se calcula por diferencia de peso de los áridos extraídos.

Después de pasar por la cesta de 74 µm, los rellenos o cenizas deberán separarse de la solución de betún y disolvente mediante el extractor centrifugo apropiado; por ejemplo, el modelo 75-B0024/A.

Capacidad máxima de la cesta de alambre: 3 kg aprox.

Dimensiones totales: 335 mm de altura x 165 mm de diámetro

Peso aproximado: 2.8 kg

Accesorios

10-D1402

Placa calefactora 230 V, 50-60 Hz

86-D1441 Malla resistente al calor

75-B0015/5 Recipiente especial de 5 litros de vidrio pyrex con válvula de apertura y cierre

75-B0015/6 Disco de aluminio de 160 mm de diámetro

Piezas de recambio

75-B0015/1 Condensador metálico para aparato de extracción en caliente

75-B0015/2 Recipiente de vidrio de repuesto

75-B0015/3 Cesta de alambre para aparato de extracción en caliente con paso de 0,074 mm

75-B0015/4 Anillo de soporte

MÉTODO KUMAGAWA

Se emplea para determinar la cantidad de betún en mezclas para pavimentación preparadas en caliente y muestras de pavimento. Se compone de un recipiente redondo, una unidad de refrigeración, una llave de paso de Dean-Stark, manta eléctrica de calentamiento con regulador y accesorios. Existen dos modelos disponibles: recipiente redondo de 1 ó 2 litros de capacidad. Los cartuchos filtrantes no forman parte del aparato y deberán solicitarse por separado. Véase accesorios.

NORMAS

CNR No. 38, LCPC

75-B0018

Aparato de extracción de Kumagawa, 1 litro de capacidad. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

75-B0018/A

Igual que el anterior pero de 2 litros de capacidad

75-B0018



Accesorios

75-B0018/1 Cartuchos Kumagawa de 58 mm de diámetro x 170 mm para aparato de 1 litro de capacidad. Paquete de 25

75-B0018/A1 Cartuchos Kumagawa de 80 mm de diámetro x 200 mm para aparato de 2 litros de capacidad. Paquete de 25

75-B0018/A2 Cartuchos Kumagawa de 80 mm de diámetro x 250 mm para aparato de 2 litros de capacidad. Paquete de 25



75-B0015 con 10-D1402 y 86-D1441

Análisis de mezclas bituminosas

Métodos de extracción en caliente y en frío / Extracción de aglomerante (continuación)

▶ MÉTODO DE REFLUJO ASTM

■ 75-B0013/A

Extractor de betún de reflujo, 1.000 g de capacidad

■ 75-B0014/A

Extractor de betún de reflujo, 4.000 g de capacidad

📄 NORMAS

ASTM D2172, AASHTO T164-B

Descripción general

Se emplea para determinar la cantidad de betún en mezclas para pavimentación preparadas en caliente y muestras de pavimento. El contenido de betún se calcula por la diferencia del peso de los áridos extraídos, el contenido de humedad y las cenizas de la parte alícuota del extracto. El aparato se compone de dos conos de malla metálica con bastidores entrelazados, un recipiente cilíndrico de vidrio y un condensador de agua con tubos de entrada y salida.

Piezas de recambio para extractores de reflujo

	para 75-B0013/A		para 75-B0014/A	
	▼ Código	Peso (kg)	▼ Código	Peso (kg)
Recipiente de cristal de repuesto	75-B0013/1	2.5	75-B0014/1	5
Cono de malla de acero inoxidable de repuesto	75-B0013/2	0.2	75-B0014/2	0.4
Condensador de latón de repuesto	75-B0013/3	0.5	75-B0014/3	1

Especificaciones

Capacidad (g): 1000 (75-B0013/A), 4000 (75-B0014/A)

📏 Dimensiones totales (altura x diámetro) mm: 465x150 (75-B0013/A), 510x265 (75-B0014/A)

📦 Peso aproximado (kg): 3(75-B0013/A), 9 (75-B0014/A)

Accesorios para ambos modelos

▼ 10-D1402

Placa calefactora 230 V, 50-60 Hz

▼ 86-D1441 Malla resistente al calor

▼ 75-B0013/4 Papel de filtro de 300 mm de diámetro Paquete de 50

▼ 75-B0014/4 Papel de filtro de 400 mm de diámetro Paquete de 50

▶ MÉTODOS DE EXTRACCIÓN EN FRÍO. MÉTODO DE AGITADOR DE BOTELLAS

■ 75-B0011

Agitador de botellas. 230 V, 50 Hz, monofásico.

📄 NORMAS

EN 12697-1 apartado B.1.4



75-B0011 con 75-B0011/2 y 75-B0011/3

Descripción general y especificaciones

Se emplea para extraer el betún del asfalto y determinar la cantidad de aglomerante directamente o por diferencia. Máquina compacta montada en una mesa, diseñada para hacer girar simultáneamente pares de botellas de cualquier combinación de tamaños sobre su eje longitudinal.

Velocidad de rotación de las botellas:

30 r.p.m.

Potencia: 180 W

📏 Dimensiones totales:

170x600x350 mm (axaxf)

📦 Peso aproximado: 22 kg

Accesorios

▼ 75-B0011/1 Botella metálica de 600 ml de capacidad, con tapón de goma de 50 mm de diámetro. Peso 1 kg

▼ 75-B0011/2 Botella metálica de 2.500 ml de capacidad, con tapón de goma de 70 mm de diámetro. Peso 2,5 kg

▼ 75-B0011/3 3 Botella metálica de 7.000 ml de capacidad, con tapón de goma de 70 mm de diámetro. Peso 3,5 kg

▼ 75-B0011/5 Embudo para botella metálica de 7.000 ml de capacidad, con armazón superior para acoplar tamices de 200 mm de diámetro. Peso 2 kg



75-B0013/A, 10-D1402, 86-D1441

Análisis de mezclas bituminosas

Métodos de extracción en frío. Separación de la materia mineral
Extractores centrífugos

▶ EXTRACTORES CENTRÍFUGOS (PAPEL DE FILTRO) 1.500 Y 3.000 G DE CAPACIDAD

📄 NORMAS

EN 12697-1 apartado B.1.5
ASTM D2172, AASHTO T164A

Descripción general y especificaciones

Las centrifugadoras se emplean para determinar el porcentaje de betún en las mezclas bituminosas. Todos los modelos constan de un recipiente con rotor maquinado con precisión alojado en una caja cilíndrica de aluminio. El accionamiento se lleva a cabo mediante un motor eléctrico de CA (inversor) con la doble función de control de velocidad hasta 3.600 rpm independientemente de la frecuencia (50 ó 60 Hz) y de freno eléctrico. La centrifugadora puede ajustarse para que ejecute una progresión de velocidad hasta 3.600 rpm o hasta una velocidad intermedia mediante la rueda frontal. La frecuencia, proporcional a la velocidad, se muestra en una pantalla digital.

La unidad rotativa se mantiene sujeta sobre la base mediante cuatro muelles calibrados que garantizan una estabilidad perfecta durante la ejecución del ensayo. La tapa está maquinada con precisión y tiene una junta a prueba de disolventes para evitar las fugas.

Todos los modelos están equipados con un sistema de freno de mano de emergencia. El panel de control incluye: Botón de inicio y parada, rueda de control de velocidad y pantalla digital.

Disponibles en dos versiones: estándar y a prueba de explosiones. El modelo estándar puede complementarse con un dispositivo electromagnético que impide la apertura de la tapa durante la rotación. Ver código 75-B2210/UP1. Estas opciones complementarias deberán instalarse en la fábrica y solicitarse en el momento de la realización del pedido.

Características principales

- Control de velocidad hasta 3.600 rpm a 50 ó 60 Hz mediante accionamiento de CA (inversor)
- Freno eléctrico
- Estable y silencioso durante todo el ensayo
- Control electrónico y pantalla digital
- Disponible versión CE con dispositivo electromagnético para evitar la apertura de la tapa durante la rotación
- Opción a prueba de explosiones
- Se suministra con 100 discos de filtro



75-B2212, 75-B2312

Especificaciones generales

Potencia: 550 W

Tensión: 220-240 V, 50-60 Hz,
monofásico.

📏 **Dimensiones totales (longitud x fondo x altura):** 539x406x509 mm

📖 **Peso aproximado:** 54 kg

Todos los centrifugos se suministran completos con 100 discos de filtro.

Análisis de mezclas bituminosas

Métodos de extracción en frío. Separación de la materia mineral (continuación)

Extractores centrífugos



75-B2222, 75-B2322 Modelos a prueba de explosiones



75-B0022/2, 75-B0022/1

Accesorios

- ✔ 75-B0022/1 Discos de filtro para centrifugadora de 1.500 g de capacidad. Paquete de 100
- ✔ 75-B0023/1 Discos de filtro para centrifugadora de 3.000 g de capacidad. Paquete de 100

INFORMACIÓN PARA PEDIDOS

Versiones estándar

■ 75-B2212

Extractor centrífugo 1.500 g cap.
Control velocidad hasta 3.600 rpm
220-240 V, 50-60 Hz, 1 F.

■ 75-B2214

Extractor centrífugo 1.500 g cap.
Control velocidad hasta 3.600 rpm
110 V, 50-60 Hz, 1 F.

■ 75-B2312

Extractor centrífugo 3.000 g cap.
Control velocidad hasta 3.600 rpm
220-240 V, 50-60 Hz, 1 F.

■ 75-B2314

Extractor centrífugo 3.000 g cap.
Control velocidad hasta 3.600 rpm
110 V, 50-60 Hz, 1 F.

Versión a prueba de explosiones

El panel de control es externo para instalación en una zona no explosiva, ya que la estructura de centrifugado es a prueba de explosiones.

■ 75-B2222

Extractor centrífugo de 1.500 g cap.
Versión a prueba de explosiones.
Control velocidad hasta 3.600 rpm
220-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

■ 75-B2322

Extractor centrífugo de 3.000 g cap.
Versión a prueba de explosiones.
Control velocidad hasta 3.600 rpm
220-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

Opciones complementarias

■ 75-B2210/UP1

Sistema electromagnético para impedir la apertura de la tapa durante la rotación, conforme a la directiva CE. Adecuado para los modelos estándar 75-B2212 y 75-B2312 solamente.

Estas opciones complementarias deberán instalarse en la fábrica y solicitarse en el momento de la realización del pedido. Al efectuar el pedido se deberán especificar la centrifugadora seleccionada y la opción (por ejemplo, 75-B2312 con 75-B2210/UP1).



Vista detallada del dispositivo de seguridad 75-B2210/UP1

Piezas de recambio

✔ 75-B0022/2 Cubeta y tapa de recambio para centrifugadoras de 1.500 g de capacidad. Fabricadas en aluminio fundido maquinado. Peso 3,5 kg

✔ 75-B0023/2 Cubeta y tapa de recambio para centrifugadoras de 3.000 g de capacidad. Fabricadas en aluminio fundido maquinado.

Peso 4,5 kg

Análisis de mezclas bituminosas

Extracción del aglomerante y separación de la materia mineral (continuación)

Extracción automática

▶ EXTRACCIÓN DEL AGLOMERANTE Y SEPARACIÓN DE LA MATERIA MINERAL. EXTRACCIÓN AUTOMÁTICA

📄 NORMAS

EN 12697-1, ASTM D2172

Introducción

Se utilizan para separar y extraer el betún empleando disolventes de percloroetileno, y tamices para separar rellenos por acción centrífuga y para la recuperación de material disolvente. El ciclo completo se lleva a cabo automáticamente. Ofrecemos dos modelos: Modelo 75-B0005/A sin tamices de ensayo y modelo 75-B0005 con cuatro tamices de 200 mm de diámetro con bandeja que se describen a continuación. La unidad puede completarse con el armario con aspirador que se muestra.

■ 75-B0005/A

Unidad de extracción automática.
380 V, 50 Hz, 3 F.

■ 75-B0005

Idem con juego de tamices. 380 V,
50 Hz, 3 F.

Descripción general y especificaciones

La unidad 75-B0005 se compone de:

- 1 unidad de tamizado con una boquilla de rociado, con capacidad para 7 tamices de 200 mm de Ø.

- 1 centrifugadora sin filtro.

- 1 unidad de recuperación del disolvente.

El aparato se suministra con panel de control eléctrico independiente y tres vasos de repuesto para la centrifugadora.

El modelo 75-B0005 incluye:

- Tamices inoxi. de 200 mm de Ø, luz de malla 75 µm, 250 µm, 710 µm, 2 mm.

- Solo bastidor de tamiz de 200 mm de Ø

- Fondo de 200 mm de Ø

- Juntas anulares para bandeja de tamiz

- Paquete de 100 hojas de papel.

En la máquina se pueden utilizar otros tamices de ensayo con aberturas diferentes. Consulte la sección de tamices de ensayo de nuestro catálogo general.

Esta nueva versión puede funcionar con disolventes de tricloroetileno o percloroetileno.

Las máquinas antiguas se pueden modificar, previa petición, para que funcionen con percloroetileno.

- Ciclo de ensayo completamente automático:
 - Tamizado
 - Extracción centrífuga
 - Recuperación de disolvente
- Conforme a los requisitos anticontaminación más recientes
- Ideal para masticas asfálticas
- Significativa reducción de los humos tóxicos en el laboratorio
- Elevada capacidad de extracción: hasta 400 g de relleno en cada ensayo
- Acusada reducción del tiempo de extracción
- Evita la manipulación de los disolventes por parte del operador
- Utilización de pequeñas cantidades de material disolvente y reducción significativa del coste de extracción
- Uso de percloroetileno como disolvente



Cantidad máxima de asfalto por extracción: 3.5 kg

Cantidad máxima de relleno: de 300-400 g

Tiempo requerido para una extracción completa: de 25 a 45 min

Capacidad máxima de recuperación de disolvente: de 40 a 50 l/h

Velocidad de rotación: 12000 r.p.m.

Extracción de disolvente: usar percloroetileno

Especificaciones actuales:
220-380 V, 50-60 Hz, trifásica, 3,5 kW

📏 Dimensiones totales de la unidad de ensayo: 1200x820x1200 mm aproximadamente.

📊 Peso aproximado: 170 kg

🔧 Piezas de recambio

✔ 75-B0005/1 Vaso inoxidable de recambio para centrifugadora

✔ 15-D2330/J Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, abertura 75 µm

✔ 15-D2275/J Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, abertura 250 µm

✔ 15-D2230/J Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, abertura 710 µm

✔ 15-D2185/J Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, abertura 2 mm

✔ 75-B0005/2 Papel de recubrimiento de recambio para vaso de centrifugadora. Paquete de 100

✔ 75-B0005/8 Junta anular. Paquete de 10

✔ 15-D2001/J Bastidor para tamices de 200 mm de diámetro exclusivamente

Análisis de mezclas bituminosas

Métodos de extracción en frío. Separación de la materia mineral (continuación)

Centrifugadora sin filtro

▶ EXTRACCIÓN DEL AGLOMERANTE Y SEPARACIÓN DE LA MATERIA MINERAL. EXTRACCIÓN AUTOMÁTICA (CONTINUACIÓN)

Accesorios

■ 75-B0005/50

Armario con aspirador para unidad de extracción automática.

230 V, 50 Hz, monofásico.

Diseñado para alojar a las unidades de extracción. Incluye carro con ruedas para facilitar el transporte de la unidad de extracción. Equipado con aspirador eléctrico y abertura superior con cesto para carbón activado. Se suministra con saco de carbón activado.

Se recomienda el uso de este armario para minimizar la diseminación de disolventes tóxicos en el laboratorio.

Dimensiones totales:
1635x920x2300 mm (axfxa)

Peso aproximado: 200 kg



75-B0005 en el armario 75-B0005/50

▶ EXTRACCIÓN DEL AGLOMERANTE Y SEPARACIÓN DE LA MATERIA MINERAL. MÉTODO DE CENTRIFUGADO SIN FILTRO DE ALTA VELOCIDAD

NORMAS: EN 12697-1 apartado B.2.1 ASTM D1856

Descripción general y especificaciones

El ensayo se lleva a cabo vertiendo el disolvente al vaso giratorio de aluminio por el embudo superior. Debido al efecto centrífugo el líquido se esparce por las paredes y se mueve hacia arriba. Las partículas minerales se depositan en el vaso, a la vez que el líquido se descarga al exterior por un tubo de drenaje. Un circuito electrónico especial ejecuta una progresión controlada programada que va incrementando gradualmente la velocidad hasta llegar al máximo. Los modelos disponibles son el 75-B0024/A para extracción de hasta 100 g de relleno en cada ensayo y el 75-B0024/B, para hasta 400 g. Se suministran con tamices de 200 mm de Ø y paquete de 100 papeles de recubrimiento.

■ 75-B0024/A

Centrifugadora sin filtro, vaso de 70 mm de Ø. 230 V, 50 Hz, 1 F.

■ 75-B0024/AZ

Idem pero a 110 V, 60 Hz, 1 F.

■ 75-B0024/AY

Idem pero a 220 V, 60 Hz, 1 F.

■ 75-B0024/B

Centrifugadora sin filtro, vaso de 122 mm de Ø. 380 V, 50 Hz, 1 F.

Piezas de recambio

✔ 75-B0024/1 Vaso de aluminio de recambio de 70 mm de diámetro x 190 mm, para el modelo 75-B0024/A

✔ 75-B0005/1 Vaso inoxidable de recambio de 122 mm de diámetro x 211 mm para el modelo 75-B0024/B

✔ 75-B0005/2 Papel de recubrimiento para los modelos 75-B0024/A y 75-B0024/B. Paquete de 100



75-B0024/B

- Alta velocidad con flujo continuo
- El método sin filtro garantiza la recuperación completa del relleno
- Control automático de la aceleración y velocidad programadas
- Capacidad para extracción de hasta 100 ó 400 g de relleno por ensayo



75-B0024/A

Especificaciones

	75-B0024/A	75-B0024/B
Cantidad de relleno extraída por ensayo (g)	50-100	400
Dimensiones del vaso, mm	Ø 70x190	Ø 122x211
Velocidad máxima, rpm	11000	11000
Potencia, W	550	1000
Tamices que se suministran (abertura en mm)	0.075 - 0.149	0.075 - 0.25 - 0.71 - 2
Dimensiones totales (l x a x a), mm	500x370x850	560x640x1200
Peso aproximado, kg	55	100

Análisis de mezclas bituminosas

Análisis de aglomerantes asfálticos - Método de ignición

▶ ANÁLISIS DE AGLOMERANTES ASFÁLTICOS - MÉTODO DE IGNICIÓN

📄 NORMAS

EN 12697-39, AASHTO TP53, ASTM 6307 y BS (DD) American National Centre for Asphalt Technology (NCAT)

■ 75-B0008

BITUMAX, Analizador de aglomerantes asfálticos por el método de ignición. 380 V, 50 z, trifásico

■ 75-B0008/Z

BITUMAX, Analizador de aglomerantes asfálticos por el método de ignición. 220 V, 60 Hz, trifásica

Descripción general

El Bitumax consta básicamente de un aparato de alta precisión que combina un horno de ignición con un sistema de pesado continuo para controlar la disminución del peso de la muestra de asfalto y, automáticamente, determinar al final del ensayo el contenido y el porcentaje de aglomerante. Una cámara con un quemador secundario auxiliar controlado independientemente reduce de forma significativa las emisiones.

Especificaciones

HORNO Y POST-QUEMADOR

- Sistema de calentamiento de gran eficacia con cámara para un post-quemador para la combustión total de los humos de extracción (CE).
- No necesita filtros ni campanas extractoras, costes de mantenimiento bajos
- Peso de la muestra de hasta 4.500 g para un resultado más representativo
- Potencia nominal máxima: 8,5 kW
- Consumo durante el ensayo: 3,5 kW
- Se suministra completo con 2 bandejas de muestras, gancho para coger el plato, bastidor de refrigeración.

HARDWARE

- Microprocesador de 16 bits
- Una sola CPU controla la visualización de los datos, la temperatura, la base de datos y las funciones internas
- Memoria permanente de gran capacidad para almacenamiento de los resultados
- Impresora serie de 40 columnas
- Sistema pesado de 10.000 g cap., 0,1 g res., ± 0,1 g rept.
- Termorregulación de bucle cerrado PID para el horno y post-quemador.
- Teclado de membrana táctil de 10 teclas
- Gran pantalla gráfica de 240 x 128 pixel
- Salida RS 232 para conexión con PC.

Características:

- Ciclo de ensayo completamente automático con visualización simultánea de todos los parámetros de ensayo
- Sistema de calentamiento de alta eficiencia con post-quemador adicional para la completa combustión conforme a la normativa CE
- Control de temperatura en lazo cerrado PID
- Menú de ensayo con visualización simultánea de todos los datos de ensayo
- Base de datos interna de hasta 100 ensayos. Cada ensayo puede ser visualizado, impreso o enviado a PC
- Software compatible con Windows XP de elaboración de curva peso/tiempo con base de datos e impresión de certificado.



75-B0008

MICROPROGRAMA

- Selección de idioma
- Sistema de reloj y calendario
- Comunicación bidireccional en tiempo real con el sistema de pesado
- Menú de configuración del ensayo, completo con parámetros físicos y descriptivos
- Menú de calibración, para comprobar y configurar la temperatura y la calibración del peso
- Menú de ensayo con visualización simultánea de todos los datos
- Base de datos interna con capacidad para almacenar hasta 100 ensayos - Los ensayos se pueden enviar a un PC, visualizar, imprimir o borrar
- Descarga de datos a PC en tiempo real a través del puerto serie RS 232
- Precalentamiento del horno programable

para reducir el tiempo de configuración

- Software compatible con Windows XP® para mostrar la curva de peso/tiempo, completa con la base de datos de los ensayos y la impresión de los certificados.

SEGURIDAD

- Bloqueo automático de la puerta durante el ensayo, incluso aunque se produzca un fallo de alimentación
- Comprobación automática de que la puerta está cerrada antes de comenzar el ensayo.

📏 **Dimensiones totales:** 590 x 830 x 973 mm (largo x fondo x alto)

📖 **Peso:** 125 kg aprox.

Análisis de mezclas bituminosas

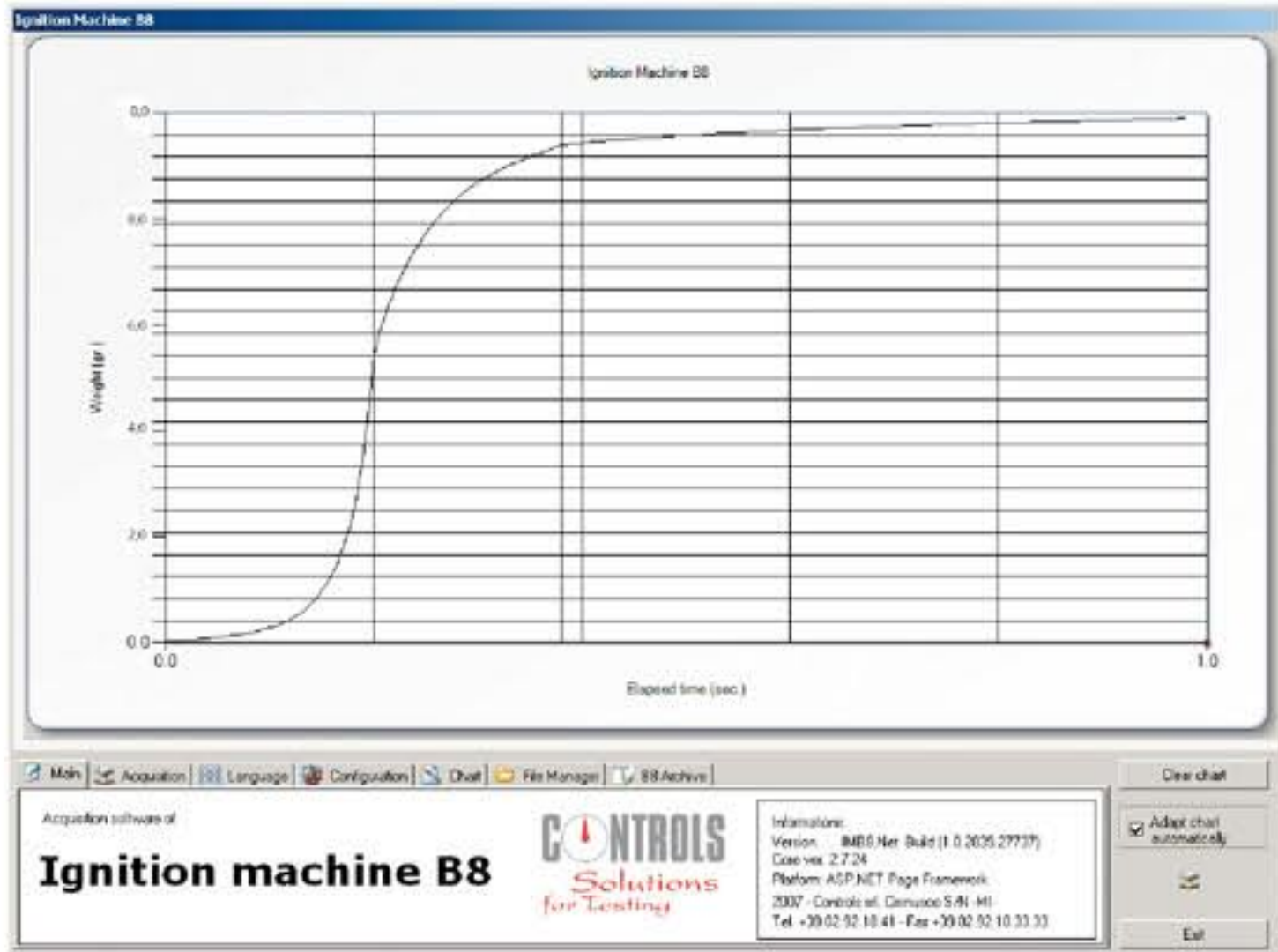
Análisis de aglomerantes asfálticos - Método de ignición

EQUIPAMIENTO ESTÁNDAR

Este Bitumax incluye una cesta doble para muestras con cubierta de seguridad, gancho de extracción y tubo metálico para la extracción de humos de 3 m.

Accesorios

- ▶ 75-B0008/5 Soporte metálico
- ▶ 75-B0008/10 Protección frontal
- ▶ 75-B0008/12 Cubierta de seguridad para la cesta de muestras. Montaje en encimera
- ▶ 75-B0008/14 Cesta de muestras doble adicional

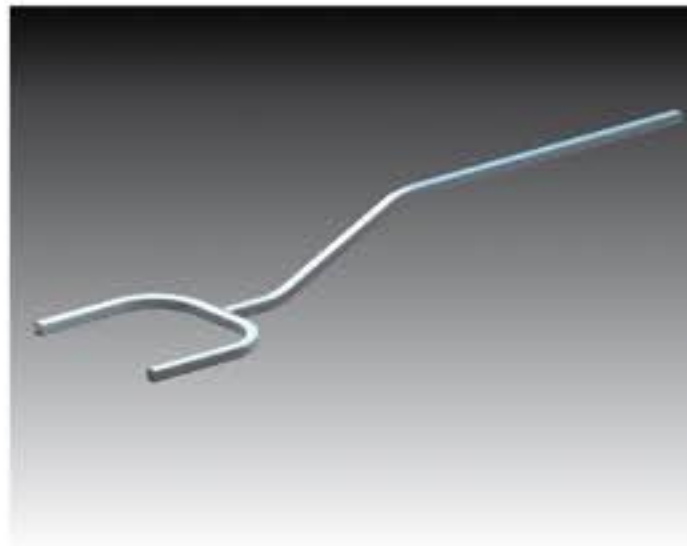


Software para Pc - Curva típica peso/tiempo

```

*****
Controls
Ignition Machine 80008
*****
11/11/08      18:02:23
Record n.      002
ID Test:      0000000000
Operator:     OPERATORE1
*****
Tray weight:  3546.0g
Sample wt. :  1428.2g
Combined wt:  4974.2g
*****
TEST RESULTS
Test time :   49min
Final weight 1361.8g
Weight loss:  66.4g
% Wt. loss :  4.65%
% bit.on aggr. 4.876%
Corr.Factor:  0.00%
Notes : -----
Notes+ : -----
*****
    
```

Ejemplo de informe impreso emitido por la máquina



Gancho de extracción (suministrado con la máquina)



Soporte metálico 75-B0008/5, protección frontal 75-B0008/10 y tubo de escape (suministrados con la máquina).



75-B0008/14 Cesta de muestras doble. Se suministra con la máquina.

Análisis de mezclas bituminosas

Análisis de aglomerantes asfálticos

Recuperación de aglomerante mediante: Método de filtro de presión / Incineración / Método de columna de fraccionamiento

MÉTODO DE FILTRO DE PRESIÓN

NORMAS

EN 12697-1 apartado B.2.2

75-B0017

Filtro de presión

Descripción general y especificaciones

Se emplea para la extracción del aglomerante del asfalto. Este método no es adecuado para el análisis de masticos o masticos de brea. Consta de un depósito a presión metálico con un soporte de filtro. El cilindro superior lleva un manómetro sujeto con pernos a la sección de la base.

Dimensiones totales: 120 mm de altura x 330 mm de diámetro

Peso aproximado: 25 kg

Piezas de recambio

75-B0017/1 Papel de filtro para filtro de presión. Whatman, 5 x 270 mm de diámetro. Caja de 100 unidades



75-B0017

Accesorios

10-D1402/A Placa calefactora de 160 mm de diámetro 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

86-D1169 Bandeja de evaporación de sílice de 100 x 25 mm

86-D1455 Pinzas para horno de acero inoxidable

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA MINERAL RESIDUAL POR INCINERACIÓN

NORMAS

EN 12697-1 apartado C

10-D1418

Horno de mufla, temperatura máxima 1.100 °C. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Descripción general y especificaciones

Se utiliza para calentamiento y secado a alta temperatura.

Temperatura máxima: 1100°C

Potencia: 3.9 kW

Dimensiones internas. 210x320x145 mm (largo x ancho x alto)

Dimensiones externas: 510x750x660 mm

Peso aproximado: 89 kg



10-D1418

RECUPERACIÓN DEL AGLOMERANTE POR EL MÉTODO DE COLUMNA DE FRACCIONAMIENTO

NORMAS

EN 12697-4

75-B0026/A

Aparato de destilación para recuperar el aglomerante de la solución por el método de columna de fraccionamiento. 230 V, 50-60 Hz, 1 F.

Descripción general

El aparato consta de un matraz de fondo redondo con adaptador de vidrio de tres cuellos, condensador de vidrio con sistema receptor, baño de aceite, termómetro, agitador, medidor de flujo de 0,25 a 1,8 litros/h, tubos de conexión, abrazaderas y soportes. La bomba de vacío, la válvula reguladora de vacío y el tubo de goma no están incluidos y deberán solicitarse por separado. Véase accesorios.

Peso: 10 kg aprox.



75-B0026/A con accesorios

Accesorios

86-D2001 Bomba de vacío portátil

86-D2004/1 Válvula reguladora de vacío

86-D2064 Tubo de goma de diámetro 6,5 x 16 mm

75-B0026/A1 Flussímetro para gas

Análisis de mezclas bituminosas

Análisis de aglomerantes asfálticos

Cantidad de aglomerante mediante: Evaporación rotativa / Bomba de vacío / Método Abson.

▶ RECUPERACIÓN DE AGLOMERANTE POR EVAPORACIÓN ROTATIVA

📄 NORMAS

EN 12697-1, 12697-3 y ASTM D5404, AASHTO TP2

Para recuperar betún de un disolvente con la finalidad de minimizar los cambios en las propiedades del asfalto.



75-B0165

■ 75-B0165

Aparato de evaporación rotativo. 230 V, 50 Hz, monofásico.

■ 75-B0165/Z

Igual que el anterior, pero a 110 V, 60 Hz, monofásico.

Descripción general y especificaciones

La solución de disolvente y asfalto de una extracción previa se destila sumergiendo parcialmente el matraz de destilación giratorio del evaporador rotativo en un baño de aceite caliente a la vez que se somete la solución a un alto nivel de vacío con regulación precisa de la presión (hasta $\pm 0,1$ kPa) de conformidad con la norma EN 12697-3 o a vacío parcial y flujo de gas nitrógeno según las normas ASTM D5404 y AASHTO TP2. A continuación, el asfalto recuperado se puede someter a un nuevo ensayo si es necesario. Véase accesorios.

📦 **Peso aproximado:** 27 kg

Accesorios conformes a la norma

EN 12697-3

■ **75-B0165/5** Aceite diatérmico, lata de 18 kg

■ **86-D2004/1D** Válvula reguladora de vacío con manómetro digital, 1 mbar de resolución. 230 V, 50 Hz, monofásica

■ **75-B0165/3** Tubo de vidrio con válvula de tres vías y manguera flexible transparente para la entrada de la solución

■ **75-B0165/4** Balón de evaporación plano de vidrio, 3 l de capacidad

■ **86-D2004/A** Bomba de vacío de dos etapas de alta capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásica

■ **86-D2064** Tubo de goma de diámetro int./ext. 6,5/ 16,5 mm, 2 m de longitud, para vacío

Accesorios conformes a la norma ASTM D5404

■ **75-B0165/5** Aceite diatérmico, lata de 18 kg

■ **75-B0165/2** Balón de 2.000 ml

■ **86-D2004/3** Indicador de vacío de 0 a 100 kPa completo con conexiones para mangueras de goma y válvula del eje de purga/regulación

■ **75-B0165/3** Tubo de vidrio con válvula de tres vías y manguera flexible transparente para la entrada de la solución

■ **75-B0165/4** Balón de evaporación plano de vidrio, 3 l de capacidad

■ **75-B0165/6** Dispositivo de control de flujo y medidor de flujo para supervisar el flujo de CO₂ de hasta 1.000 ml/min

▶ RECUPERACIÓN DE AGLOMERANTE POR EL MÉTODO DE BOMBA DE VACÍO

📄 NORMAS

EN 12697-1 apartado B.3.1, BS 598:102

■ 75-B0025/A

Aparato de recuperación de aglomerante, método de bomba de vacío. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Descripción general y especificaciones

Se emplea para extraer el disolvente de la solución de aglomerante y disolvente con la finalidad de determinar directamente el contenido total de aglomerante en las mezclas de áridos y aglomerante.

Este aparato se compone de una bomba de vacío mecánica que produce un vacío de hasta 200 milibares, un baño-maria controlado por termostato y dos matraces de base plana de 250 ml de capacidad con tapón y tubo de goma. Con tapón y tubo de goma. El juego incluye todos los accesorios y conexiones necesarias. Potencia: 1.000 W aproximadamente.

📦 **Peso aproximado:** 23 kg



86-D2004/1D con 86-D2004/A y 86-D2064

▶ RECUPERACIÓN DE AGLOMERANTE POR EL MÉTODO ABSON

📄 NORMAS

ASTM D1856, CNR No. 133

■ 75-B0026

Conjunto de destilación para recuperar el aglomerante de la solución por el método de Abson. 230 V, 50 Hz, monofásico.

■ 75-B0026/Z

Igual que el anterior, pero a 110 V, 60 Hz, monofásico.



75-B0026

Descripción general y especificaciones

Se emplea para recuperar el asfalto de la solución de una extracción previa. El asfalto se recupera con unas propiedades que son sustancialmente las mismas que tenía en la solución bituminosa y en cantidad suficiente como para poder seguir haciendo ensayos.



75-B0025/A

Análisis de mezclas bituminosas

Determinación de la densidad máxima



75-D1122 con 15-D0407/B, 86-D2004/A y 86-D2064

GRAVEDAD Y DENSIDAD ESPECÍFICA MAXIMA TEORICA DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS (ENSAYO DE RICE)

NORMAS
ASTM D2041

75-D1122

Picnómetro de vacío grande de alta resistencia; 10.000 ml de capacidad aproximadamente

Descripción general y especificaciones

Se emplea para determinar la gravedad específica máxima teórica de las mezclas de pavimentación bituminosas no compactadas. También se puede emplear para calcular el porcentaje de huecos de aire en mezclas bituminosas compactadas y la cantidad de betún absorbido por los áridos. Está fabricado en plástico resistente transparente. Equipado con indicador de vacío y válvula.

Capacidad: 10000 ml approx

Dimensiones internas:

280 mm de diámetro x 186 de altura (mm)

Dimensiones externas:

300 mm de diámetro x 450 mm de altura aproximadamente

Peso: 6.7 kg aprox.

NOTA

El desaireador por vibración 15-D0407/B puede utilizarse también como tamizadora. Ver página 33.



75-D1123/B, 75-D1124/B

Accesorios

75-D1124/A Desaireador por vibración. 230 V, 50-60 Hz, monofásico. Para uso con el picnómetro de vacío 75-D1123/A Se suministra con abrazaderas ajustables

Accesorios

15-D0407/B

Desaireador por vibración electromagnética 230 V, 50-60 Hz, monofásico. Se utiliza para agitar el picnómetro para evacuar el aire. Incluye un temporizador. Peso aproximado 29 kg

86-D2004/A Bomba de vacío portátil de dos etapas. 230 V, 50-60 Hz, monofásico. (Para ampliar detalles consulte la página 475)

28-WF0491/2 Colector de agua

86-D2064 Tubo de goma de 6,5 mm de diámetro interior x 16,5 mm de diámetro exterior, 2 m de longitud

86-D2004/3 Indicador de vacío de 0 a 760 mm Hg completo con conexión para mangueras de goma y válvula de purga/regulación

Equipo alternativo

75-D1123/A

Picnómetro de vacío, 4.500 ml de capacidad.

Adecuado para mezclas bituminosas con muestras de áridos de tamaño máximo de 19,1 mm (3/4") Tapa transparente para poder observar las muestras.

Peso aproximado: 7 kg

75-D1123/B

Picnómetro de vacío, 10.000 ml de capacidad

Adecuado para mezclas bituminosas para pavimentación con muestras de áridos de tamaño máximo de 50 mm (2") y 6.000 g. Fabricado en policarbonato ligero con tapa transparente para poder observar la muestra.

Peso aproximado: 4 kg

Accesorios

75-D1124/B Desaireador por vibración. 230 V, 50-60 Hz, monofásico. Para uso con el picnómetro de vacío 75-D1123/B Se suministra con abrazaderas ajustables

Análisis de mezclas bituminosas

Afinidad áridos-betún / Medición de la temperatura
Drenaje de aglomerante en asfalto poroso

▶ DETERMINACIÓN DE LA AFINIDAD ARIDOS-BETUN

📄 **NORMAS**
EN 12697-11

Este ensayo se utiliza para determinar la afinidad entre los áridos y el betún, expresada mediante el registro visual del grado de recubrimiento del betún en partículas de áridos minerales recubiertas de betún sometidas a acciones de agitación mecánica en presencia de agua.

Aparato específico

■ **75-B0011/A**
Agitador de botellas.
230 V, 50 Hz, monofásico.

Con capacidad para tres botellas de ensayo 75-B0011/A1 simultáneamente. Velocidad de giro ajustable hasta 60 rpm

📏 **Dimensiones:** 380 x 300 x 160 mm
(anchura x fondo x altura)

⚖️ **Peso aproximado:** 10 kg



75-B0011/A Agitador de botellas con tres botellas para ensayos 75-B0011/A1

■ **75-B0011/A1** Botella de ensayo, de vidrio pyrex, 86 mm de diámetro, 176 mm de altura; diámetro del cuello 34 mm.

■ **75-B0011/A2** Varilla de vidrio de 6 mm de diámetro, con tubo de goma de 30 mm de longitud acoplado a uno de los extremos



Botella de ensayo 75-B0011/A1 con varilla de vidrio 75-B0011/A2

▶ DRENAJE DE AGLOMERANTE EN ASFALTO POROSO. MÉTODO DE CESTA

📄 **NORMAS**
EN 12697-18

Este ensayo se aplica para determinar el drenaje de aglomerante en mezclas bituminosas, con la finalidad de calcular el drenaje con distintos contenidos de aglomerante y evaluar el efecto producido por la variación del contenido de áridos finos o aditivos antidrenaje.

Aparato específico

■ **75-B0019/A**
Cesta de drenaje de 100 x 100 x 100 mm, con placa perforada de acero inoxidable de 3 mm de diámetro y patas.

Peso: 360 g aprox.



75-B0019/A, 75-B0019/B

■ **75-B0019/B**
Bandeja metálica de 160 mm². 10 mm de profundidad

Peso: 210 g aprox.

▶ MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL ASFALTO

📄 **NORMAS**
EN 12697-13

■ **82-D1229 /A**

Termómetro digital, escala de -50°C a +950°C

El medidor se suministra sin sondas, que deberán seleccionarse y solicitarse por separado. Véase accesorios.

Para ampliar información consulte la página 459

Accesorios

✔ **82-D1229/1**

Sonda de penetración de 120 mm de longitud

✔ **82-D1229/2** Sonda de superficie

✔ **82-D1229/3** Sonda de aire

✔ **82-D1229/5** Sonda de penetración de 220 mm de longitud

✔ **82-D1229/6** Sonda de barra en T de 660 mm de longitud para conformidad con la norma BS 594

✔ **82-D1229/7** Sonda de tipo espada de 500 mm de longitud

✔ **82-D1229/8**
Termopar tipo k, de 5 m

✔ **82-D1229/9** Unidad de acoplamiento

NOTA

Las sondas más adecuadas para uso en asfalto son la sonda de penetración 82-D1229/1, la sonda de tipo espada 82-D1229/7 y la sonda de superficie 82-D1229/2.



82-D1229/A con sondas



82-D1229/A

Análisis de mezclas bituminosas

Recuperación de disolvente / Evacuación de humos tóxicos

▶ RECUPERACIÓN DE DISOLVENTE

■ 75-B0027/A

Unidad de recuperación de disolvente de 10l/h.

230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Descripción general y especificaciones

Se emplea para recuperar el disolvente líquido después de utilizarlo en ensayos de extracción de aglomerante. Esta unidad está diseñada para recuperar disolventes no inflamables y se compone de dos cámaras de acero inoxidable, una para el disolvente sucio y otra para el limpio. Un calentador eléctrico en la cámara izquierda destila el disolvente, que pasa después a través de un sistema de refrigeración por agua y cae en la segunda cámara, preparado para reutilizarlo en un nuevo ensayo. Una vez completado el proceso, un interruptor de temperatura detiene automáticamente las resistencias. Se suministra con tubo de plástico de 10 m, abrazaderas para el tubo, tamiz de 0,6 mm de abertura y tapa.

Temperatura máxima: 150°C

Potencia: 1200 W

📏 **Dimensiones totales:**
400x320x650 mm

📊 **Peso aproximado:** 17 kg



75-B0027/A

▶ EVACUACIÓN DE HUMOS TÓXICOS

Advertencia

Los métodos de extracción de la norma EN 12697-1 requieren a menudo el empleo de disolventes tóxicos (por ejemplo, cloruro de metileno). Este disolvente es peligroso para la salud y está sujeto a unos límites de exposición ocupacional que se describen en la legislación y las normas correspondientes. Se recomienda el uso de un armario de extracción de humos adecuado

■ 86-D3520

Armario de extracción de humos de 1,52 m con aspirador. 230 V, 50 Hz, monofásico.

Descripción general y especificaciones

Instalado en un bastidor metálico especial que puede desmontarse con facilidad. Los paneles frontal y posterior están fabricados en piezas de aluminio cromadas y pintadas con resinas epoxi, resistentes al ácido y a los disolventes. La forma del frontal está diseñada en ángulo de 45° para evitar el retorno del flujo de aire y la formación de remolinos.

Sistema de iluminación estanco

De caja, situado fuera de la zona de trabajo del armario. Reflector con cristal de seguridad, 20 W de potencia con una intensidad luminosa de 400 lux en el plano de trabajo (DIN 5035, parte 1).

Plano de trabajo

Fabricado en gres cerámico macizo con bordes elevados o en otros materiales previa petición.

Armarios inferiores

Fabricados en plástico bilaminado de Clase 1, con bordes biselados y puertas y cajones laminados y moldeados. Equipado con manijas de goma antioxidantes con núcleo de acero.

Aspirador eléctrico

Incluido.

📏 **Dimensiones totales:**
1520 x 910 x 2.500 (altura) mm

📊 **Peso aproximado:** 380 kg



86-D3520

NOTA

Este armario puede equiparse también con otros elementos, como grifos de agua fría, toma de gas metano, suministros de fluidos, sistemas de drenaje e instalación eléctrica. Le rogamos que especifique sus necesidades para poder presentar una oferta completa



86-D3520 Detalle del aspirador eléctrico