

UNE-EN 12697-12:2019

Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.

En esta sección se describen métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente

Javier Loma, javierloma@padecasa.com

Padecasa

1. Objeto y principio del ensayo

Método empleado para valorar el efecto del agua sobre las mezclas bituminosas con o sin agentes promotores de la adhesividad, incluyendo líquidos como las aminas, y polvos minerales como la cal apagada y/o el cemento.

La norma describe 3 procedimientos de ensayo distintos: rotura por tracción indirecta (método A), rotura a compresión (método B) y método de pérdida por filtrado (método C), este último solamente es aplicable a las mezclas tipo SA.

En esta ficha únicamente se analiza la versión de la norma del año 2019 para los procedimientos A y B con la rotura de probetas cilíndricas realizada a tracción indirecta y a compresión simple, siendo para ambos casos la determinación de la resistencia conservada de una serie de probetas acondicionada en seco frente a otra serie de probetas en húmedo con saturación de agua, a distintas condiciones y temperatura de rotura.

2. Método operativo

Se deben preparar 6 probetas cilíndricas, con la misma edad, con diámetros de 80 ± 2 mm, 100 ± 3 mm, 120 ± 3 mm, 150 ± 3 mm o 160 ± 3 mm, establecidos en función del tamaño de árido utilizado y con posibilidad de fabricación con los equipos de compactación indicados en la norma 12697 y las partes 30 (impacto), 31 (giratoria), 32 (vibratorio) o con testigos extraídos de probetas fabricadas con el equipo de la parte 33 (rodillo).

Los niveles de energía son variables en función del tipo de

compactador empleado: 25x2, 35x2 o 50x2 golpes con impacto, 25 o 50 giros con giratoria, 80 ± 5 segundos para vibratoria o 24 pasadas con el rodillo, o también para conseguir un nivel de huecos predeterminado. Para la realización del método B también se puede fabricar probetas con una compactación estática mediante la aplicación de una carga constante siguiendo los parámetros que indica la norma.

Una vez fabricadas las probetas se determinan sus dimensiones y la densidad aparente y se mantienen al aire entre 16 y 24 horas desde su compactación. Para la realización del ensayo con el método B, la esbeltez de las probetas debe ser de al menos 0,5.

Para el método A las probetas se agrupan en dos subconjuntos y se acondicionan de la siguiente forma:

- Probetas en seco, se mantienen en aire a 20 ± 5 °C.
- Probetas húmedas, se satura en agua manteniendo el vacío a una presión de $6,7 \pm 0,3$ kPa en 10 minutos y se mantiene durante 30 ± 5 minutos, retirando lentamente el vacío y manteniendo las probetas en inmersión otros 30 ± 5 minutos. Se vuelven a medir para verificar que no se ha producido un cambio de volumen superior al 2%. Se colocan en un baño de agua a 40 ± 5 °C durante 72 ± 2 horas, posteriormente se sacan las probetas y se mantienen en aire durante 30 minutos midiendo sus dimensiones y pesando cada una.

Las probetas se acondicionan a la temperatura seleccionada de ensayo, las húmedas sumergiéndolas en agua y las de aire en cámara controlada, durante un tiempo de 4 horas.

El ensayo de tracción indirecta se efectúa a 15°C (para ligantes con penetración <70).

UNE-EN 12697-12:2019 Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa.



Foto de la rotura de probetas a tracción indirecta.

Para el método B las probetas se agrupan en dos subconjuntos y se acondicionan de la siguiente forma:

- Probetas secas, se mantienen en aire en una superficie plana a una temperatura de 18 ± 1 °C y humedad del 50 ± 10 %.
- Probetas húmedas, se aplica el vacío a una presión de 47 ± 3 kPa y se mantiene durante 60 ± 5 minutos mientras se permite la entrada de agua, manteniendo la presión posteriormente durante otros 120 ± 10 minutos. Se vuelven a medir las dimensiones para verificar que no se ha producido un cambio de volumen superior al 2%. Se colocan en un baño de agua a 18 ± 1 °C durante 168 ± 2 horas.



Foto de rotura de probetas a compresión simple.

El ensayo de compresión simple se efectúa en un tiempo inferior a 2 minutos tras la extracción de cada probeta del sistema de acondicionamiento, midiendo la fuerza para el lote de probetas húmedo y el lote de probetas seco.

3. Equipamiento

La prensa de ensayo debe ser conforme a la norma 12697-23 equipado con las bandas de aplicación de la carga (método A), capaz de administrar una carga a una velocidad entre 45 ± 2 mm/min y 65 ± 2 mm/min.

Una bomba de vacío capaz de generar una presión de $6,7 \pm 0,3$ kPa en 10 ± 1 minutos y mantenerla durante 30 ± 5 minutos (A) o 47 ± 3 kPa y pueda mantener el vacío durante 120 ± 10 minutos (B). También se precisa un contenedor de vacío.

Se precisan además otros equipos comunes en los laboratorios como son un baño de agua o una cámara de aire con control termostático.

4. Puntos Críticos

Este ensayo, ofrece ciertas dificultades para determinados tipos de mezclas, en mayor grado para mezclas con un elevado contenido de huecos (BBTM-B o PA).

El ensayo descrito en el método A, con la rotura a tracción indirecta, ofrece valores de repetibilidad y reproducibilidad elevados, mayores que para el método B de compresión simple:

	Repetibilidad	Reproducibilidad
Método A	15 %	23 %
Método B	7,8 %	13,4 %

Estos datos deberían ser comprobados para cada familia de mezclas bituminosas y los sistemas de compactación de probetas y energía empleada, ya que es posible que se obtengan valores diferentes en cada caso.

5. Comentarios

Desde la implantación del marcado CE se viene utilizando el procedimiento de ensayo descrito en el método A con la rotura de probetas a tracción indirecta, sin avanzar en la posibilidad de estudiar para permitir y especificar el procedimiento

Secciones fijas

descrito en el método B, rotura a compresión simple.

- NLT 362: Cántabro tras inmersión.

6. Especificaciones (ITSR).

Tipo de mezcla	Documento	Base e Intermedia	Rodadura
AC (UNE-EN 13108-1)	Art. 542 del PG-3	>80%	85%
BBTM (UNE-EN 13108-2)	Art. 543 del PG-3		90%
PA (UNE-EN 13108-7)	Art. 543 del PG-3		85%
SMA(UNE-EN 13108-5)	Art. 544 del PG-3		90%

7. Bibliografía

- UNE-EN 12697-6. Densidad aparente.
- UNE-EN 12697-12. Determinación sensibilidad al agua.
- UNE-EN 12697-23. Resistencia a la tracción indirecta.
- UNE-EN 12697-30. Preparación de muestras compactador de impacto.
- UNE-EN 12697-31. Preparación de muestras compactador giratorio.
- UNE-EN 12697-32. Compactación en laboratorio mediante el compactador vibratorio.
- UNE-EN 12697-33. Elaboración de probetas con el compactador de placa.
- UNE-EN 13108-20. Ensayo inicial de tipo.
- NLT 162. Inmersión-compresión

La norma de ensayo de sensibilidad al agua describe 3 procedimientos para evaluar la adhesividad árido ligante. Debería contemplarse la posibilidad también de poder realizar en España este ensayo con el método de compresión simple (método B).