

UNE-EN 12697-11:2012

Determinación de la afinidad entre áridos y betún. Método de la botella giratoria.

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

Determinación de la afinidad entre el árido y el betún y su influencia en la susceptibilidad de su combinación al descubrimiento. Es una medida indirecta de la capacidad de un ligante para adherirse a varios áridos o de varios ligantes a un árido dado.

Puede emplearse para evaluar el efecto de la humedad en una combinación de árido-ligante, con o sin agentes de adhesión.

Este documento solo aplica al método de la botella giratoria. En la norma de ensayo se indican otros dos procedimientos de ensayo: método estático y descubrimiento del ligante en agua hirviendo.

2. Método operativo

La fracción de ensayo corresponde a los tamaños 8-11,2 milímetros o 10-6,3 milímetros, previamente lavados. Se secan en estufa a $110 \pm 5^\circ\text{C}$ hasta peso constante y se pesan en una cubeta una porción de 510 ± 2 g. Se calienta el árido y el ligante a temperatura de mezclado $\pm 5^\circ\text{C}$ durante un tiempo superior a 3 horas, no superando las 4 horas para el caso del betún.

Si se tiene previsto incorporar un agente de adhesión se debe introducir y mezclar durante esta fase, en este caso no se debe mezclar con el árido inmediatamente. En el caso de un filler para mejorar la adhesividad, debe incorporarse junto con el árido.

Cuando se emplee una fracción de áridos de 8/11 mm se

incorpora en la cubeta $16,0 \pm 0,2$ g de betún, y si se utiliza la fracción 6/10 mm. de áridos se incorpora $17,0 \pm 0,2$ g de betún, debiendo corregirse por la densidad real del árido.

$$\alpha = \frac{2,650 \text{ (Mg/m}^3\text{)}}{\text{densidad real (Mg/m}^3\text{)}}$$

Los áridos se envuelven con el betún hasta obtener un recubrimiento uniforme de los áridos. Se extiende el material mezclado sobre una superficie metálica plana o sobre un papel recubierto por silicona, quedando dispersos en la superficie elegida. Se conserva entre 12 y 64 horas a temperatura ambiente ($20 \pm 5^\circ\text{C}$), evitando la luz directa o contaminación con polvo.

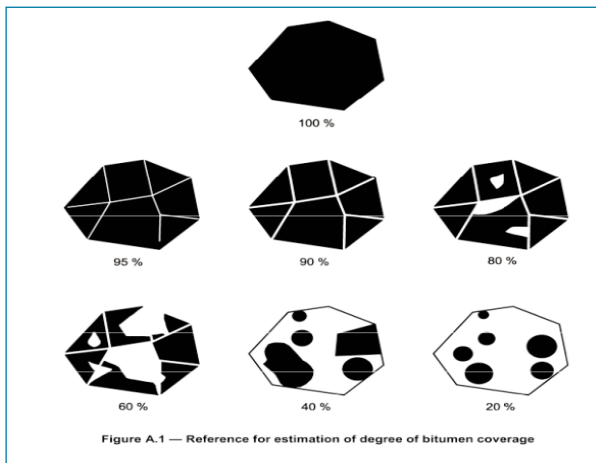
El material se divide en 3 porciones de 150 ± 2 g cada una y se llenan las botellas hasta el 50% de su volumen con agua destilada o desionizada a una temperatura de $5 \pm 2^\circ\text{C}$ (temperatura baja para evitar aglomeraciones de partículas). Se introducen las partículas de las porciones divididas anteriormente y se cierran junto a la varilla y gomas, colocándolas posteriormente en el equipo rotativo.

Se realiza la rotación a distinta velocidad según el tipo de ligante empleado: $40 \text{ min}^{-1} + 10\%$ para betunes con penetraciones superiores a 100 1/10 mm y $60 \text{ min}^{-1} + 10\%$ para betunes con penetraciones inferiores a 100 1/10 mm o cuando se empleen agentes de adhesión en la fabricación. La temperatura de ensayo debe encontrarse entre 15 y 25°C . El tiempo de agitación es de $6 \text{ horas} \pm 15 \text{ minutos}$.

El agua de cada botella se identifica y se vacía en vasos de precipitados, depositando las partículas sobre una cubeta con agua destilada o desionizada hasta cubrir todas. Se calcula el valor medio del cubrimiento redondeando al 5%. (ver figu-

UNE-EN 12697-11:2012 Determinación de la afinidad entre áridos y betún. Método de la botella giratoria.

ra de evaluación del grado de cubrimiento del ligante).



Se repite el ensayo, empleando la misma agua retirada anteriormente durante un tiempo de 18 horas \pm 15 minutos, para una duración total del ensayo de 24 horas. Se determina el grado de cubrición por dos operadores diferentes en cada tiempo de ensayo. El ensayo puede prolongarse durante 48 y 72 horas para evaluar distintos materiales o aditivos (o más para áridos muy resistentes).

El ensayo tiene una repetibilidad de un 20% y reproducibilidad del 30%.

3. Equipamiento

Se requieren equipos que suelen estar disponibles los laboratorios de control de calidad, como son los tamices de ensayo de aberturas cuadradas de luces 11,2 mm y 8 mm o 10 mm y 6,3 mm, una estufa ventilada regulable desde 100°C a 180 °C, dispositivos de medida de la temperatura en el agua (entre 5°C y 20 °C y exactitud de $\pm 1^\circ\text{C}$) y de la temperatura de la mezcla (entre 110°C y 180°C y exactitud de $\pm 2^\circ\text{C}$), balanza para pesaje de áridos con capacidad >600g con exactitud de $\pm 2\text{g}$ y balanza para pesaje de betún con capacidad 16-18g con exactitud de $\pm 0,2\text{g}$, espátulas, recipientes de mezclado, varillas de vidrio, lámpara, lupa y vasos de precipitado de al menos 200 ml.

Un equipo menos común en laboratorios es una cámara frigorífica para mantener una temperatura de $5\pm 2^\circ\text{C}$

Los equipos específicos para el ensayo son las botellas de ensayo de 500 ml y la máquina de rotación de las mismas, con posibilidad de realizar rotaciones a 40 min⁻¹ + 10% y 60 min⁻¹ + 10% rotaciones por minuto. Estos equipos no tie-

nen un coste excesivamente elevado.



4. Puntos Críticos

La mayor dificultad del procedimiento es la evaluación del porcentaje de cubrición del árido, que es una valoración subjetiva y puede estar sujeta a distintas interpretaciones, razón por lo que debe ser repetido por más de un operador (la norma indica 2 operadores).

Es un ensayo simple, pero también largo, no siendo apropiado para áridos altamente abrasivos.

5. Comentarios

El resultado de este ensayo puede ser útil para conocer la adhesividad entre áridos y el ligante y también para evaluar los efectos de terminados aditivos en la mejora de la adhesividad.

Los operadores deben estar debidamente adiestrados para fijar el grado de cubrición del árido, siendo además una metodología de valoración cualitativa del resultado por lo que no debería determinar valores de precisión.

6. Bibliografía

- UNE-EN 12697-11. Determinación de la afinidad entre árido y betún.
- UNE-EN 12697-35. Mezclado en laboratorio.

Es un método sencillo, pero a su vez subjetivo, que aporta información sobre una propiedad importante en el comportamiento de las mezclas bituminosas como es la adhesividad árido-ligante.