

Efecto del agua sobre la cohesión de las mezclas bituminosas compactadas (Ensayo de inmersión-compresión)

1 OBJETO, FUNDAMENTO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para determinar la pérdida de cohesión que se produce por la acción del agua sobre las mezclas bituminosas compactadas, utilizadas en construcción de carreteras, fabricadas con betunes asfálticos.

1.2 En el ensayo se obtiene un índice numérico de la pérdida producida al comparar las resistencias a compresión simple obtenidas entre probetas mantenidas al aire y probetas duplicadas sometidas a la acción del agua, en las condiciones que se prescriben en esta norma.

1.3 Este índice numérico, expresado en porcentaje, de la razón entre las resistencias medias de las probetas acondicionadas en agua y en aire, se define también como susceptibilidad al agua de la mezcla en cuestión.

2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

2.1 Baño de agua. Para la inmersión de las probetas a la temperatura de acondicionamiento que se especifique, se dispondrá de un baño de agua con la suficiente capacidad para mantener las probetas totalmente sumergidas durante todo el tiempo que dure la inmersión. El baño será de cobre, acero u otro material cualquiera inalterable en las condiciones del ensayo, debiendo utilizarse agua destilada o bien agua libre de electrolitos, que se desechará después de cada inmersión, vaciando y limpiando adecuadamente el baño a continuación. El baño estará provisto de un equipo de control automático, capaz de regular y mantener la temperatura con un margen de error de $\pm 1^\circ\text{C}$. Estará equipado con una placa perforada para mantener las probetas a no menos de 50 mm del fondo.

2.2 Baño de agua con control automático de la temperatura y con la capacidad adecuada para

sumergir completamente las probetas a $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$, antes de la rotura a compresión.

2.3 Placas planas de vidrio o metal para soportar las probetas, tanto durante la inmersión como durante su posterior manejo, para evitar su rotura o deformación.

3 PROCEDIMIENTO

3.1 Preparación de las probetas. Se prepararán diez probetas cilíndricas de 101,6 mm de diámetro por 101,6 mm de altura para cada ensayo. Los aparatos y material necesarios, así como el procedimiento de fabricación de las mezclas, moldeo de las probetas de ensayo y determinación de su densidad relativa, serán los descritos en la norma NLT-161 "Resistencia a compresión simple de mezclas bituminosas". Una vez determinada la densidad relativa de las probetas, se procederá seguidamente a la realización del ensayo manteniendo los tiempos que se especifican.

3.2 Realización del ensayo. Se dividen las diez probetas en dos grupos de cinco, de manera que la densidad relativa media de cada uno sea aproximadamente la misma y se decide el procedimiento que, optativamente, se va a seguir, según 3.2.1 ó 3.2.2.

3.2.1 Procedimiento 1. Inmersión a 49°C

Grupo 1. Las cinco probetas del primer grupo se colocan en un baño de aire o estufa regulado a $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ y se mantienen durante cuatro días en estas condiciones. Finalizado este periodo se sacan del baño y se introducen en un baño de agua regulado a $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ durante dos horas, determinando a continuación su resistencia a compresión de acuerdo con la norma NLT-161.

Grupo 2. Las cinco probetas del segundo grupo se sumergen en un baño de agua regulado a $(49 \pm 1)^\circ\text{C}$ durante cuatro días. Al final de este periodo se

sacan del baño y se mantienen dos horas a temperatura ambiente. Seguidamente se introducen en un baño de agua regulado a $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ durante dos horas, determinando a continuación su resistencia a compresión de acuerdo con la norma NLT-161.

3.2.2 Procedimiento 2. Inmersión a 60°C

Grupo 1. Las cinco probetas del primer grupo se colocan en un baño de aire o estufa regulado a $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ y se mantienen durante veinticuatro horas en estas condiciones. Finalizado este periodo, se sacan del baño y se introducen en un baño de agua regulado a $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ durante dos horas, determinando a continuación su resistencia a compresión de acuerdo con la norma NLT-161.

Grupo 2. Las cinco probetas del segundo grupo se sumergen en un baño de agua regulado a $(60 \pm 1)^\circ\text{C}$ durante veinticuatro horas. Finalizado este periodo, se sacan del baño y se mantienen dos horas a temperatura ambiente. Seguidamente se introducen en un baño de agua regulado a $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ durante dos horas, determinando a continuación su resistencia a compresión de acuerdo con la norma NLT-161.

Nota 1. El Comité Europeo de Normalización, CEN, tiene en proyecto una norma de ensayo, prEN 12697-12 (véase 5, correspondencia con otras normas) que esencialmente es equivalente a la NLT que aquí se ha descrito, con la diferencia que en el proyecto de norma europea el índice que cuantifica el valor de la resistencia conservada (susceptibilidad al agua, según CEN) se obtiene como razón - series acondicionadas en agua y en aire - de las resistencias a tracción indirecta y no de las de a compresión simple.

4 RESULTADOS

4.1 Cálculos

4.1.1 Se calcula el valor medio de la resistencia a compresión simple de cada grupo de probetas.

4.1.2 Con estos valores se calcula el índice de resistencia conservada, o susceptibilidad al agua, por medio de la siguiente expresión:

$$\text{Índice de resistencia conservada, \%} = \frac{R_2}{R_1} \times 100$$

donde:

R_1 = resistencia a compresión de las probetas no sumergidas (Grupo 1).

R_2 = resistencia a compresión de las probetas sumergidas (Grupo 2).

4.2 Expresión

4.2.1 En los resultados se incluirán los siguientes datos:

- Tipo y procedencia de la muestra.
- Número de probetas ensayadas.
- Condiciones de inmersión, temperatura y tiempos
- Densidad relativa media de cada grupo de probetas.
- Resistencia a compresión simple, de cada grupo, en Pa y (kgf/cm^2) .
- Índice de resistencia conservada, %

4.2.2 Los resultados del índice de resistencia conservada se darán con aproximación del 1%.

4.3 Precisión

4.3.1 Repetibilidad. La desviación típica para un solo operador es del 6 %. Por tanto, los resultados de dos ensayos realizados por el mismo operador y con el mismo material no diferirán en más del 17%.

4.3.2 Reproducibilidad. La desviación típica para varios laboratorios es del 18 %. Por tanto, los resultados de dos ensayos realizados por dos laboratorios diferentes sobre el mismo material no diferirán en más del 51%.

5 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM D 1075-96 "Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures".

CEN. PrEN 12697-12 "Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 12: Determination of water sensitivity of bituminous specimens" (November 1999).

6 NORMA PARA CONSULTA

NLT-161 "Resistencia a compresión simple de mezclas bituminosas".