

EFFECTO DEL AGUA SOBRE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS (ENSAYO DE INMERSIÓN-COMPRESIÓN)

INV E – 738 – 13

1 OBJETO

- 1.1** Este método describe el procedimiento para medir la pérdida de resistencia a la compresión que se produce por la acción del agua sobre las mezclas asfálticas compactadas, preparadas con cementos asfálticos. En el ensayo se obtiene un índice numérico de la pérdida producida, al comparar las resistencias a la compresión simple obtenidas sobre probetas recién moldeadas y curadas al aire y las obtenidas sobre probetas duplicadas sometidas a la acción del agua, en las condiciones que se prescriben en esta norma.
- 1.2** Esta norma reemplaza la norma INV E-738-07.

2 IMPORTANCIA Y USO

- 2.1** Este método de ensayo se usa para evaluar la susceptibilidad a la humedad de las mezclas asfálticas compactadas.

3 EQUIPO

- 3.1** *Baño de agua* – Para la inmersión de las probetas se debe disponer de un baño de agua con la capacidad suficiente para mantenerlas totalmente sumergidas durante todo el tiempo que dure la inmersión. El baño debe estar provisto de un equipo de control automático, capaz de regular y mantener la temperatura exigida en el ensayo con un margen de error de $\pm 1^\circ \text{C}$ ($\pm 1.8^\circ \text{F}$). El baño debe estar construido o revestido con cobre, acero inoxidable u otro material inalterable en las condiciones del ensayo. Se debe utilizar agua destilada o bien agua tratada para eliminar los electrolitos, la cual se deberá desechar después de cada inmersión, vaciando y limpiando adecuadamente el baño.
- 3.2** *Baño de agua para ajuste de temperatura de prueba* – Un baño de agua con control manual o automático de temperatura y con la capacidad adecuada

para mantener las probetas a $25 \pm 1^\circ \text{ C}$ ($77 \pm 1.8^\circ \text{ F}$), antes de la rotura a compresión. Cualquier tanque o recipiente resulta adecuado si tiene el tamaño suficiente para permitir la inmersión total de los especímenes.

- 3.3 Balanza** – Una balanza con accesorios adecuados para pesar las probetas en el aire y en el agua, para determinar sus densidades, la cantidad de absorción y cualquier cambio que se produzca en los especímenes como resultado del ensayo de inmersión.
- 3.4 Placas de transferencia** – Placas planas de vidrio u otro material no reactivo. Una de ellas se debe mantener bajo los especímenes durante el período de inmersión en agua y el manejo posterior, para evitar su rotura o deformación.
- 3.5 Termómetros** – Calibrados, de líquido en vidrio, que permitan la lectura con aproximación a 0.5° C (1° F). También se admite el uso de termómetros electrónicos de igual o mayor exactitud como, por ejemplo, los termómetros de resistencia RTD (*resistance temperature detectors*), PRT (*platinum resistance thermometers*) e IPRT (*industrial platinum resistance thermometers*).
- 3.6 Baño de aire** – Capaz de mantener, por control automático o manual, una temperatura de $25 \pm 1^\circ \text{ C}$ ($77 \pm 1.8^\circ \text{ F}$), para el almacenamiento de los especímenes secos antes de someterlos al ensayo de compresión

4 ESPECÍMENES DE PRUEBA

- 4.1 Preparación de las probetas** – Se deben preparar seis (6) especímenes cilíndricos de 101.6 mm (4") de diámetro por 101.6 mm (4") de altura para cada ensayo. Los aparatos y materiales necesarios, así como el procedimiento a seguir para la preparación de las mezclas, moldeo de las probetas y ensayo de las mismas, serán los descritos en la norma INV E-747 (Resistencia a compresión simple de mezclas asfálticas).

Nota 1: Este método de prueba fue desarrollado para medir la pérdida de resistencia a la compresión debido al efecto del agua para especímenes diseñados aproximadamente con 6 % de vacíos con aire mediante la compactación del método de prueba de la norma INV E-747. Cuando se utiliza con mezclas diseñadas por otros métodos, es posible que los especímenes queden compactados a otro nivel de vacíos con aire, situación que puede influir en los resultados. Algunas entidades han establecido un porcentaje de vacíos con aire o porcentaje de densidad con el cual se deben compactar los especímenes. Esto se logra ajustando la carga de compactación indicada en la sección referente a los especímenes de prueba de la norma INV E-747.

5 DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK DE LOS ESPECÍMENES DE PRUEBA

- 5.1** Se deja enfriar cada serie de seis probetas al menos durante dos horas, después de sacarlas del horno de curado descrito en el método norma INV E-747. Se determina la gravedad específica bulk de cada probeta, de acuerdo con el procedimiento (especímenes totalmente secos) y cálculos (gravedad específica bulk) de las normas INV E-733 o INV E-802.

Nota 2: El cálculo de los vacíos con aire puede depender del método de ensayo usado para determinar la gravedad específica bulk de la probeta.

6 PROCEDIMIENTO

- 6.1** Se divide cada juego de seis probetas en dos grupos de tres, de manera que la gravedad específica promedio de cada grupo sea aproximadamente la misma. El procedimiento a seguir con el grupo 1 es el descrito en el numeral 6.1.1. El procedimiento de prueba a seguir con el grupo 2 es el descrito en el numeral 6.1.2, a menos que se especifique la alternativa descrita en el numeral 6.1.3.

6.1.1 *Grupo 1* – Se llevan las tres probetas de este grupo a la temperatura de prueba de $25 \pm 1^\circ \text{C}$ ($77 \pm 1.8^\circ \text{F}$) almacenándolas en el baño de aire mantenido a dicha temperatura durante un lapso no menor de 4 horas y se determina su resistencia a la compresión de acuerdo con la norma INV E-747.

6.1.2 *Grupo 2* – Las tres probetas de este grupo se sumergen en un baño de agua regulado a $60 \pm 1^\circ \text{C}$ ($140 \pm 1.8^\circ \text{F}$) durante 24 horas. Al final de este período se transfieren durante 2 horas a un segundo baño de agua regulado a $25 \pm 1^\circ \text{C}$ ($77 \pm 1.8^\circ \text{F}$). A continuación, se determina su resistencia a compresión de acuerdo con la norma INV E-747.

6.1.3 *Grupo 2, procedimiento alternativo* – Las tres probetas de este grupo se sumergen en un baño de agua regulado a $49 \pm 1^\circ \text{C}$ ($120.2 \pm 1.8^\circ \text{F}$) durante cuatro días. Al final de este período se transfieren al segundo baño de agua, regulado a $25 \pm 1^\circ \text{C}$ ($77 \pm 1.8^\circ \text{F}$), durante 2 horas. A continuación, se determina su resistencia a compresión de acuerdo con la norma INV E-747.

7 CÁLCULOS

- 7.1** El índice numérico de la resistencia de las mezclas asfálticas al efecto perjudicial del agua (resistencia conservada), se calcula como el porcentaje de la resistencia original que se retiene luego de la inmersión:

$$\text{Resistencia conservada (\%)} = \frac{R_2}{R_1} \times 100 \quad [738.1]$$

Donde: R_1 : Resistencia a compresión de los especímenes secos (grupo 1);

R_2 : Resistencia a compresión de las probetas sometidas a inmersión en agua (grupo 2).

8 INFORME

- 8.1** En el informe se incluirán los siguientes datos:

8.1.1 Condiciones de inmersión.

8.1.2 Gravedad específica bulk promedio de cada grupo.

8.1.3 Resistencia a la compresión simple promedio de cada grupo, en kgf/cm² (lb/pg²).

8.1.4 Porcentaje de vacíos con aire de los especímenes.

8.1.5 Resistencia conservada, redondeada al entero más próximo.

9 PRECISIÓN Y SESGO

- 9.1** *Precisión de un solo operador* – Se ha encontrado que la desviación estándar de un solo operador es 6 % (nota 3). Por consiguiente, los resultados de dos pruebas realizadas adecuadamente por el mismo operador, sobre el mismo material, no deben diferir en más de 18 % (nota 3).

Nota 3: Estos números representan, respectivamente, el (1s) y el (d2s), límites descritos en la práctica ASTM C 670.

- 9.2** *Precisión multi-laboratorio* – Se ha encontrado para ensayos entre varios laboratorios, que la desviación estándar es 18 % (nota 3). Por consiguiente, los resultados de dos pruebas efectuadas adecuadamente por dos laboratorios diferentes sobre muestras idénticas del mismo material no deben diferir en más de 50 % (nota 3).

10 NORMAS DE REFERENCIA

ASTM D 1075 – 11

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS