

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS AL CHOQUE TÉRMICO

INV E – 241 – 13

1 OBJETO

- 1.1** Esta norma indica el procedimiento para determinar la resistencia de los agregados a los cambios bruscos de temperatura, cuando son sometidos a calentamiento y secado durante la fabricación de las mezclas asfálticas en caliente.

2 RESUMEN DEL MÉTODO

- 2.1** El ensayo consiste en el calentamiento de agregados previamente humedecidos, hasta alcanzar 700° C (1292° F) durante 3 minutos, y en el cálculo de la proporción de partículas que pasan el tamiz de 4.75 mm (No. 4) y de la variación de su resistencia al desgaste tras el choque térmico.

3 EQUIPO Y MATERIALES

- 3.1** *Agua destilada o desmineralizada.*
- 3.2** *Horno – Calentado por radiación, dotado de un sistema de regulación que permita mantener la muestra de ensayo a una temperatura de 700 ± 100°C (1292 ± 180° F) durante el tiempo especificado. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser: ancho 260 mm (10.24"); altura 160 mm (6.30"); fondo 450 mm (17.72").*
- 3.3** *Tamices – Con tamaños de abertura de 19 mm (¾"), 12.5 mm (½"), 9.5 mm (3/8") 4.75 mm (No. 4) y 1.70 mm (No. 12).*
- 3.4** *Balanza – Para la determinación de la masa con una precisión de 0.5 g.*
- 3.5** *Horno – De circulación forzada de aire, regulado por un termostato que pueda mantener la temperatura uniforme a 110 ± 5°C (230 ± 9° F).*

- 3.6** *Placa de ensayo metálica* – Resistente al calor, con un espesor de 4 ± 0.5 mm (0.157 ± 0.02 "); longitud de 440 ± 5 mm (17.32 ± 0.20 ") y ancho de 240 ± 5 mm (9.45 ± 0.20 "), provista de un reborde hacia arriba de 12 ± 1 mm (0.47 ± 0.04 ") (Figura 241 - 1).
- 3.7** *Marco metálico de soporte para la placa de ensayo* – Que deje un espacio mínimo de 10 mm entre la base de la placa y el fondo del horno (Figura 241 - 2).
- 3.8** *Placa resistente al calor* – De 10 ± 1 mm (0.40 ± 0.04 ") de espesor; 450 ± 5 mm (17.72 ± 0.20 ") de altura y 250 ± 5 mm (9.85 ± 0.20 ") de ancho.
- 3.9** *Equipo misceláneo* – Pinzas para introducir y extraer la placa de ensayo del horno; paleta de base plana de 220 mm (8.66") de ancho y 350 mm (13.78") de longitud para extender la muestra de ensayo sobre la placa; tela de tamiz metálico resistente al calor con aberturas de aproximadamente 2 mm (No. 10) de dimensiones 250 ± 5 mm (9.85 ± 0.20 ") por 445 ± 5 mm (17.52 ± 0.20 "), para cubrir la muestra de ensayo; recipiente metálico de tamaño suficiente para albergar la muestra; toalla absorbente, etc.

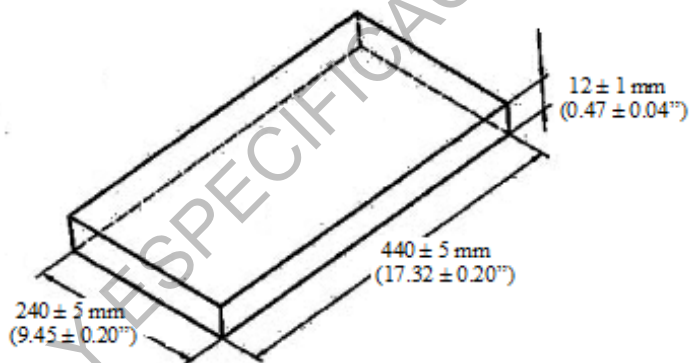


Figura 241 - 1. Placa de ensayo

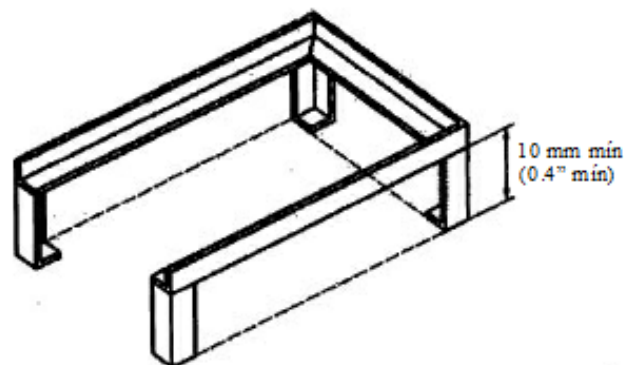


Figura 241 - 2. Ejemplo de soporte para placa de ensayo

4 MUESTREO

- 4.1** La obtención de la muestra se debe realizar de acuerdo con la norma INV E–201 y se reducirá a un tamaño adecuado para el ensayo por realizar, según la norma INV E–202. La masa de la muestra de laboratorio debe ser suficiente para permitir la realización de 2 ensayos de resistencia a la degradación en la Máquina de Los Ángeles (granulometría B) de acuerdo con la Norma INV E–218. Se deberá ensayar una sub–muestra no sometida a calentamiento y otra después de haber sido sometida al choque térmico.

Nota 1: El tamaño de la muestra de ensayo sometida al choque térmico deberá ser mayor que el de la muestra ensayada sin calentamiento requerido por la norma INV E–218, por la posible degradación de las partículas en el horno.

5 PROCEDIMIENTO

5.1 Preparación de las muestras de ensayo:

- 5.1.1** Se lavan y secan las dos sub–muestras de ensayo hasta obtener masa constante. Se pesa la primera y se anota su masa como M_1 , expresada en gramos.

5.2 Exposición al choque térmico:

- 5.2.1** Se coloca la primera sub–muestra de ensayo en un recipiente y se cubre con agua destilada o desmineralizada hasta una altura de 20 mm (0.80") por encima de la superficie del agregado, y se deja que se sature durante 2 ± 0.5 horas a temperatura ambiente.
- 5.2.2** Se vierte el agregado sobre la toalla absorbente de la humedad y se seca con suavidad con los extremos libres de ésta, hasta que se aprecie a la vista que la superficie está seca.
- 5.2.3** Se eleva la temperatura del horno hasta $700 \pm 50^\circ \text{C}$ ($1292 \pm 180^\circ \text{F}$).
- 5.2.4** Se calienta la placa de ensayo en el horno durante 5 minutos como mínimo y, en seguida, se coloca sobre la placa resistente al calor; se trasvasa con la paleta una porción de un poco más de 1000 g (2.20 lb) de la sub-muestra de ensayo preparada y se extiende sobre la placa de ensayo, calentada previamente. Se cubre el agregado con la tela de tamiz metálico e inmediatamente después se pasan la placa de ensayo

y su contenido al horno, se cierra la puerta y se deja calentar la muestra durante 180 ± 5 segundos.

5.2.5 Se extrae la placa de ensayo del horno y se coloca sobre la placa resistente al calor. Inmediatamente, se traspasa la porción de agregado al recipiente para albergar la muestra y se deja enfriar.

5.2.6 Se repite esta operación con porciones sucesivas de un poco más de 1000 g (2.20 lb), hasta completar 5 porciones.

5.2.7 El tiempo entre el trasvase del agregado desde el horno hasta el recipiente y la recarga de la placa de ensayo con una nueva porción de ± 1000 g (2.20 lb), su colocación en el horno y el cierre de la puerta no deberá ser superior a 20 s.

5.2.8 Cuando se haya terminado el trasvase de toda la sub-muestra de ensayo desde el horno al recipiente, se deja enfriar a temperatura ambiente. Se tamiza la sub-muestra por el tamiz de 4.75 mm (No. 4) y se anota la masa de la masa de la fracción que lo pasa, M_2 , en gramos.

5.2.9 Se divide la sub-muestra en las porciones definidas para la gradación B en la Tabla 218 - 2 de la norma INV E-218, para la ejecución del ensayo de desgaste.

5.3 *Determinación de la resistencia al desgaste:*

5.3.1 Se determina la resistencia a la degradación de la sub-muestra de ensayo expuesta al choque térmico, de acuerdo con la norma INV E-218.

5.3.2 Se repite el mismo ensayo de degradación con la segunda sub-muestra de ensayo, la cual no fue expuesta al choque térmico.

6 CÁLCULOS

6.1 Se calcula el material degradado que pasa por el tamiz de 4.75 mm (No. 4), por efecto del choque térmico (I), de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$I = \frac{M_2}{M_1} \times 100 \quad [241.1]$$

- Donde: I: Material degradado por efecto del choque térmico, %;
- M_1 : Masa inicial de la sub-muestra sometida a choque térmico, g (numeral 5.1.1);
- M_2 : Masa del material degradado que pasó el tamiz de 4.75 mm (No. 4), g (numeral 5.2.8).

6.2 Se calcula la pérdida de resistencia debida al choque térmico (V_{LA}), de acuerdo con la ecuación:

$$V_{LA} = LA_2 - LA_1 \quad [241.2]$$

- Donde: LA_1 : Resistencia a la degradación en la máquina de Los Ángeles sin calentamiento, determinada de acuerdo con la norma INV E-218;
- LA_2 : Resistencia a la degradación en la máquina de Los Ángeles tras el choque térmico, determinada de acuerdo con la norma INV E-218.

7 NORMAS DE REFERENCIA

UNE-EN 1367-5: 2003