

RESISTENCIA DEL CONCRETO A LA ABRASIÓN MEDIANTE CHORRO DE ARENA (SANDBLASTING)

INV E - 425 - 13

1 OBJETO

- 1.1** Esta norma se refiere a la determinación de las características de resistencia a la abrasión del concreto al ser sometido al impacto de un chorro de arena silícea.

Nota 1: Existen otros medios para determinar la resistencia de las superficies de concreto a la abrasión. Por ejemplo, se pueden consultar las normas ASTM C 779/C779M, ASTM C 944 y ASTM C 1138. El usuario deberá usar el método que considere que representa mejor las condiciones de servicio que evalúa.

2 IMPORTANCIA Y USO

- 2.1** Este método de ensayo cubre la evaluación, en el laboratorio, de la resistencia relativa de las superficies de concreto a la abrasión. El procedimiento simula la acción de abrasivos arrastrados por el agua y la acción abrasiva del tránsito sobre superficies de concreto. Durante el ensayo se produce una acción erosiva que tiende a desgastar por rozamiento, con mayor severidad, los componentes menos resistentes del concreto.

3 EQUIPO

- 3.1** *Balanza* – O báscula, con una capacidad de 5000 g (11 lb) o más. La variación permisible a una carga de 5000 g (11 lb) es ± 0.5 g (0.2 oz).
- 3.2** *Pesas* – Si la balanza utiliza pesas, las tolerancias admisibles en su masa se muestran en la Tabla 425 - 1. Las tolerancias admisibles para las pesas nuevas serán la mitad de los valores indicados en la Tabla 425 - 1.
- 3.3** *Aparato de chorro de arena (Figura 425 - 1)* – El aparato consiste en una pistola del tipo inyector. La pistola debe tener un chorro de aire de alta velocidad alimentado por una tasa de flujo controlado para el material abrasivo. La boquilla que expulsa el chorro de arena consiste en una barra metálica laminada en frío de 40 mm (1 ½") de longitud, o de acero templado de corte rápido de dureza HRC 48 \pm 2, taladrada a 6.40 \pm 0.02 mm (0.24 \pm 0.001") a través del centro. Las paredes de la boquilla deben tener un bisel de 45° en el extremo superior de la parte interior. Se debe disponer de un suministro de aire comprimido de aproximadamente 690 kPa (100 lbf/inch²),

con un dispositivo para el control de la presión. Se deben tomar medidas para recolectar el abrasivo gastado y el polvo. Se debe disponer de soportes adecuados y abrazaderas para sostener el espécimen en una posición fija en relación con el extremo de descarga de la boquilla. Para el ensayo de desgaste en el laboratorio sobre especímenes de concreto, se puede emplear un gabinete comercial para chorro de arena, similar al mostrado en la Figura 425 - 2.

- 3.4 Escudo** – Debe ser cuadrado o circular, de 150 mm (6") de lado o de diámetro, hecho de una lámina de acero recubierta con zinc o equivalente, con un espesor de 0.9 a 1.9 mm (0.035 a 0.075"). El escudo deberá tener un orificio en el centro, de 28.70 ± 0.25 mm (1.13 ± 0.01") de diámetro (nota 2).

Nota 2: Una abertura de 28.70 mm (1.13") de diámetro equivale a un área de 6.45 cm² (1 pg²). El propósito de esta abertura en el escudo es limitar el área desgastada a 1 pg², aproximadamente.

- 3.5 Elementos accesorios** – Tanque con agua, toalla, regla, etc.

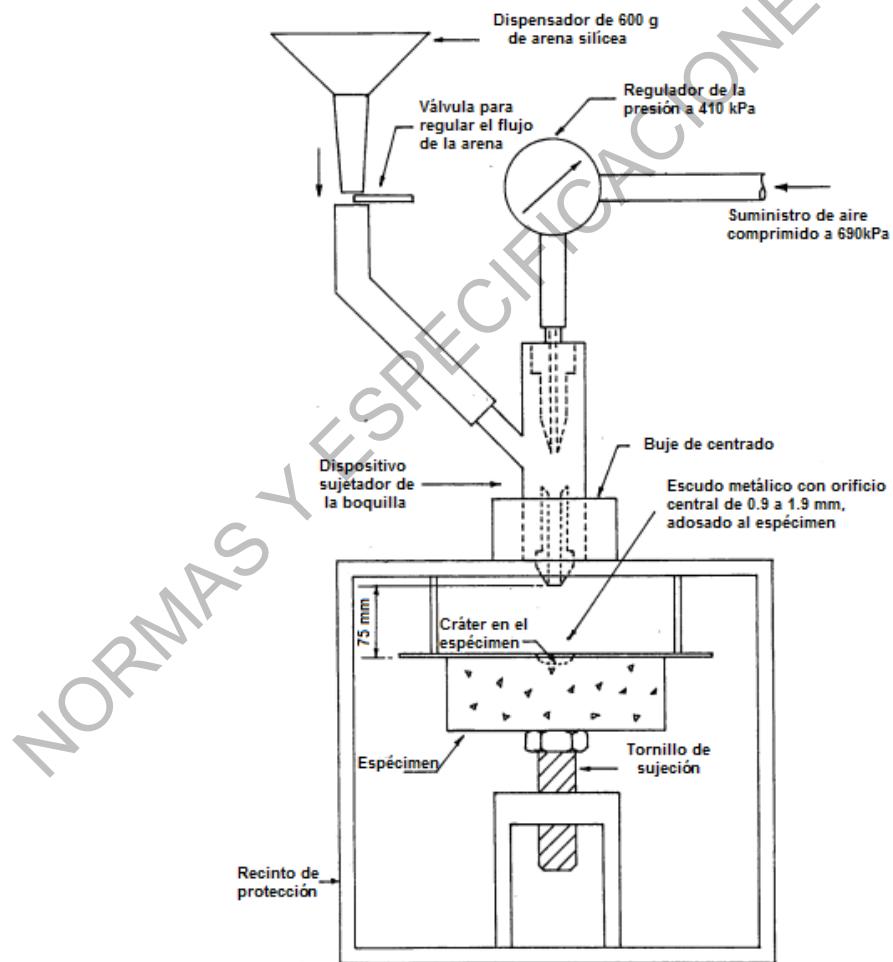


Figura 425 - 1. Esquema del aparato de chorro de arena



Figura 425 - 2. Gabinete para el ensayo del chorro de arena y compresor

Tabla 425 - 1. Tolerancias admisibles en las pesas

PESA, g	TOLERANCIA ADMISIBLE PARA PESAS EN USO, g
1000	± 0.50
500	± 0.35
300	± 0.30
250	± 0.25
200±	± 0.20

4 MATERIALES

- 4.1 Abrasivo** – El abrasivo será arena silícea, compuesta casi totalmente por granos redondeados de cuarzo casi puro, del tipo usado generalmente para preparar morteros en el ensayo de cementos hidráulicos (Figura 425 - 3) (nota 3). La Tabla 425 - 2 presenta la granulometría recomendada para la arena.

Tabla 425 - 2. Granulometría de la arena

TAMIZ	% PASA
1.18 mm (No. 16)	100
850 μm (No. 20)	85 – 100
600 μm (No. 30)	0 – 5

Nota 3: La arena de Ottawa, Illinois, satisface estos requisitos.

- 4.2** *Arcilla de modelar a base de aceite* – Para llenar los cráteres formados por abrasión en el espécimen.



Figura 425 - 3. Arena y boquillas

5 PREPARACIÓN DE LOS ESPECÍMENES

- 5.1** Los especímenes se deben sumergir en agua durante 24 horas y luego se seca su superficie con una toalla húmeda, para obtener una condición saturada y superficialmente seca en el instante del ensayo.

6 CALIBRACIÓN DEL APARATO

- 6.1** Se ajusta la presión de aire a $410 \pm 1 \text{ kPa}$ ($59.5 \pm 1 \text{ lbf/in}^2$) y se recolecta el abrasivo durante 1 minuto. La rata de flujo del abrasivo se ajusta a $600 \pm 25 \text{ g/min}$ (nota 4).

Nota 4: Se ha encontrado apropiado colocar una válvula de bola entre el suministro del abrasivo y la entrada de la pistola, para regular el flujo del abrasivo.

- 6.2 El abrasivo se debe retamizar o reemplazar cada 60 minutos de operación, con el fin de mantener una granulometría uniforme.
- 6.3 Las boquillas de acero laminado en frío se deben reemplazar cada 60 minutos de operación. Las de acero templado de corte rápido se deben cambiar siempre que se requiera, con el fin de mantener el flujo uniforme y el chorro de arena originales.

7 PROCEDIMIENTO

- 7.1 Se coloca el espécimen con la superficie a ser ensayada en posición perpendicular al eje de la boquilla y a una distancia de 75 ± 2.5 mm (3.0 ± 0.1 ") del extremo de ésta. Se asegura el espécimen, con el escudo firmemente adosado en su lugar. Se expone la superficie al chorro de arena durante 1 minuto. Se realiza esta operación en, al menos, ocho puntos diferentes de la superficie del espécimen (Figura 425 - 4).
- 7.2 Se determina el volumen de concreto desgastado, llenando con arcilla de modelar a base de aceite los cráteres formados por la abrasión. La arcilla se debe presionar manualmente dentro de los cráteres ejerciendo una presión moderada con el dedo y luego se nivea con una regla metálica.
- 7.3 Se determina la masa del suministro de arcilla antes y después de llenar los cráteres, en lugar de remover la arcilla de los cráteres.

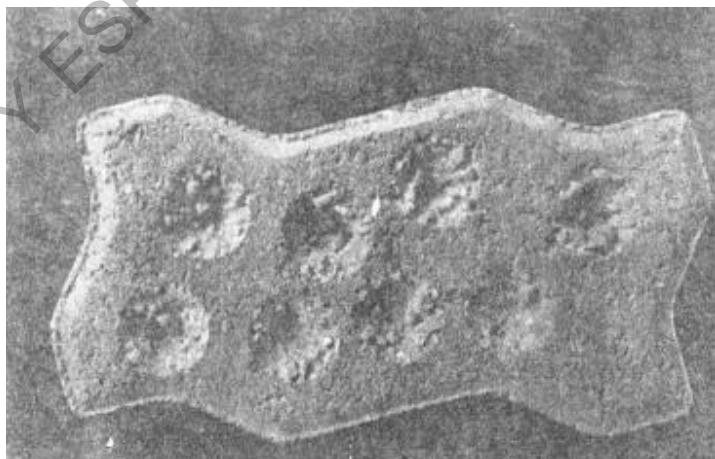


Figura 425 - 4. Cráteres típicos en un adoquín de concreto

- 7.4 Se repite el llenado de los cráteres con arcilla al menos una vez en cada espécimen, para comprobar la reproducibilidad de los resultados.

8 CÁLCULOS

- 8.1** Se calcula la masa de la arcilla empleada para llenar los cráteres, W_c , como sigue:

$$W_c = W_i - W_f \quad [425.1]$$

Donde: W_i : Masa inicial del suministro;

W_f : Masa final del suministro.

- 8.2** Se calcula la gravedad específica de la arcilla, D , con la fórmula:

$$D = \frac{B}{B - C} \quad [425.2]$$

Donde: B : Masa de la arcilla en el aire;

C : Masa de la arcilla en agua.

- 8.3** Se calcula el volumen de arcilla empleada, V , por cráter, en cm^3 , con la fórmula:

$$V = \frac{W}{D} \quad [425.3]$$

Donde: W : Masa de la arcilla en el cráter;

D : Gravedad específica de la arcilla.

Nota 5: Si no se ha determinado separadamente la masa de arcilla empleada para rellenar cada cráter, se calculará el volumen total empleado colocando en el numerador el valor W_c determinado de acuerdo con el numeral 8.1.

- 8.4** Se calcula el coeficiente de pérdida por abrasión en base volumétrica, con el fin de compensar la variabilidad de las densidades de los especímenes, como sigue:

$$A_c = \frac{V}{A} \quad [425.4]$$

Donde: A_c : Coeficiente de pérdida de volumen por abrasión, cm^3/cm^2 ;

A: Área de la superficie desgastada, cm^2 .

9 INFORME

9.1 Se debe presentar la siguiente información:

9.1.1 Coeficiente de pérdida de volumen por abrasión, redondeado a 0.01 cm^3/cm^2 .

9.1.2 Procedencia y otras características del concreto, si se conocen.

10 PRECISIÓN Y SESGO

10.1 *Precisión:*

10.1.1 Sobre un muestreo limitado se estableció que el coeficiente de variación de un solo operario es 9.1 %. Por lo tanto, los resultados de dos ensayos realizados adecuadamente por el mismo operario sobre el mismo material, usando el mismo equipo, no deben diferir en más de 25.8 % de su promedio.

10.1.2 Sobre un muestreo limitado se estableció que el coeficiente de variación multioperario es 10.3 %. Por lo tanto, los resultados de dos ensayos realizados adecuadamente por dos operarios sobre el mismo material y usando el mismo equipo, no deben diferir en más de 29.1 % de su promedio.

10.2 *Sesgo* – No se hace declaración sobre sesgo, debido que no hay un material de referencia aceptable para determinarlo en este método de ensayo.

11 NORMAS DE REFERENCIA

ASTM C 418 – 05