

➤ **MÉTODO PARA DETERMINAR EL DESGASTE MEDIANTE LA MAQUINA DE LOS ÁNGELES.**

H0111. MÉTODO PARA DETERMINAR EL DESGASTE MEDIANTE LA MAQUINA DE LOS ÁNGELES (ASTM C 131 AASHTO T96)

OBJETO

Este método establece el procedimiento para determinar la resistencia al desgaste de los áridos mayores a 2,5 mm, mediante la máquina de Los Ángeles.

EQUIPOS Y MATERIALES

1. Máquina de Los Ángeles (ver Figura H0111_1)
 - a) Tambor de acero de 710 ± 6 mm de diámetro interior y de 510 ± 6 mm de longitud interior montado horizontalmente por sus vástagos axiales con una tolerancia de inclinación de 1 en 100, uno de los cuales debe tener un dispositivo de polea o similar, para acoplar un motor. En su manto cilíndrico debe tener una abertura para introducir la muestra, con una tapa provista de dispositivos para fijarla firmemente en su lugar y que asegure la estanqueidad del material sobre tamiz 0,3 mm (Nº 50).
 - b) Debe llevar en su superficie interior una aleta consistente en una plancha de acero desmontable, fijada rígida y firmemente a todo lo largo de una generatriz del cilindro, de modo que se proyecte radialmente hacia el interior en 90 ± 3 mm. La distancia entre la aleta y la abertura, medida a lo largo de la circunferencia exterior del cilindro y en la dirección de rotación, debe ser igual o mayor que 1,25 m.

Nota 1: Es preferible utilizar una aleta de acero de sección rectangular montada independientemente de la tapa. Sin embargo, puede emplearse como aleta una de las alas de un perfil L de acero laminado montado en el interior de la tapa, de modo que la carga se reciba por la cara externa del ángulo. Cuando la aleta se deforma debe ser reparada o reemplazada.
 - c) La rotación debe estar comprendida entre 30 y 33 rpm, ser contrapesada e impulsada de modo de mantener una velocidad periférica uniforme y tener incorporado un dispositivo contador de revoluciones con detención automática.

Nota 2: Cualquier deslizamiento o punto muerto en el mecanismo de impulsión puede alterar los resultados de ensaye, lo que los hace no comparables con resultados obtenidos en una máquina que produzca una velocidad periférica uniforme.
2. Balanza
Con una capacidad superior a 10 kg. y una precisión de 1 g.
3. Tamices
Deben cumplir con lo especificado en el Método H0104 numeral 6
4. Horno
Con circulación de aire y temperatura regulable para las condiciones del ensaye.
5. Esferas (Carga Abrasiva).
Un juego de esferas de acero de aproximadamente 47 mm de diámetro y de masas diferentes, distribuidas en un rango entre 390 y 445 g.

EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Muestreo y preparación

6. Extraiga y prepare la muestra de acuerdo con los Métodos H0102 y H0101.
7. Determine la granulometría de la muestra de acuerdo con el Método H0104.

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra (en kg) debe ser igual o mayor que $2 D_n$, en que D_n es el tamaño máximo nominal expresado en mm, y no menor que 50 kg. para los grados 1 al 5 y 25 kg. para los grados 6 y 7.

Acondicionamiento de la muestra de ensaye

Lave la muestra y séquela hasta masa constante en horno a una temperatura de $110 \pm 5^\circ \text{C}$ ($230 \pm 10^\circ \text{F}$).

8. Tamice la muestra obtenida, de acuerdo con el Método H0104, empleando la serie de tamices de aberturas nominales siguientes: 75mm (3"), 63mm (2½"), 50mm (2"), 37,5mm (1½"), 25,0mm (1"), 19mm (¾"), 12,5mm (½"), 9,5mm (3/8"), 6,3mm (¼"), 4,75mm (Nº 4) y 2,36mm (Nº 8). Deje el material separado en las fracciones resultantes de este tamizado.
9. Elija de la Tabla H0111_1 el grado de ensaye que mejor represente la granulometría de la muestra. Para ello, sume los porcentajes parciales retenidos en los tamices correspondientes a cada uno de los grados y elija para el ensaye el que entregue una mayor suma.

Nota 3: En caso que alguna de las fracciones del grado elegido tenga un porcentaje parcial retenido muy bajo, que requiera tamizar una cantidad de material muy alta para componerlo, se considerará como grado de ensaye aquel que entregue la suma de parciales retenidos inmediatamente inferior a la del grado elegido. En el caso del grado 4 se entenderá como porcentaje parcial retenido muy bajo un valor igual o inferior que 4%.

10. Cuando se trate de áridos sin tratamiento ni selección, debe procesar la muestra a fin de componer la banda granulométrica adecuada al uso propuesto y elegir de la tabla el grado de ensaye correspondiente a dicha banda granulométrica.

PROCEDIMIENTO

11. Pese los tamaños de las fracciones correspondientes al grado elegido, de acuerdo con la Tabla H0111_1 Registre la masa del total de material por ensayar como masa inicial de la muestra (mi), aproximando a 1 g.
12. Coloque la masa inicial de material en la máquina de Los Ángeles y ensaye de acuerdo con el grado elegido (número y masa de esferas, y número de revoluciones), según Tabla H0111_1.
13. Una vez completado el número de revoluciones correspondiente, saque el material de la máquina evitando pérdidas y contaminaciones.
14. Separe la carga abrasiva.
15. Efectúe un primer tamizado en un tamiz de 2,36 mm o superior, a fin de evitar dañar el tamiz de corte (1,7 mm).
16. Tamice manualmente el material bajo 2,36 mm por tamiz de 1,7 mm (Nº 12), según procedimiento de tamizado final descrito en el punto 14 del Método H0104.
17. Reúna todo el material retenido en ambos tamices, lávelo, séquelo hasta masa constante en horno a $110 \pm 5^\circ \text{C}$ ($230 \pm 10^\circ \text{F}$) y deje enfriar a temperatura ambiente.
18. Pese y registre la masa del material retenido como masa final de la muestra (mf), aproximando a 1 g.

CÁLCULOS

Calcule el desgaste de áridos como el porcentaje de pérdida de masa de la muestra, aproximando a un decimal, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$P(\%) = \frac{(m_i - m_f)}{m_i} \cdot 100$$

Donde:

P : Pérdida de masa de la muestra (%).

m_i : Masa inicial de la muestra (g).

m_f : Masa final de la muestra (g).

