

## Método para la determinación de la densidad aparente de los áridos

NLT-156/63

### 1. OBJETO

- 1.1. Este método recoge el procedimiento que debe seguirse para determinar la densidad aparente de los áridos fino, grueso o mezcla de ambos.
- 1.2. El método incluye dos variantes, según se quiera determinar la densidad aparente con compactación o sin ella.  
Dentro de la densidad con compactación se emplean dos procedimientos. El procedimiento de compactación por medio de la varilla se emplea para los áridos con tamaño máximo de hasta 50 mm. (2") y el de compactación por asentamiento para árido grueso con tamaño de 50 a 100 mm. (2" a 4").

### 2. APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

- 2.1. Balanza.—Una balanza con sensibilidad del 0,5 % del peso de la muestra empleada.
- 2.2. Varilla para compactar.—Una varilla de metal recta de 15,8 mm. (5/8") de diámetro y 60 cm. de longitud. Uno de sus extremos irá afilado en forma de bala redondeada hasta una distancia de 2,5 cm.,
- 2.3. Recipientes.—Los recipientes serán de metal, con forma cilíndrica y provistos de asas. Las uniones estarán soldadas de forma que no tengan pérdidas cuando se llenen con agua, y el borde superior y el fondo serán paralelos. Las dimensiones interiores serán uniformes y exactas, a ser posible mecanizadas. El grueso de paredes, una vez acabado, será de 3,5 a 2,72 mm. El recipiente tendrá la suficiente rigidez para conservar su forma, aun con un trato duro, y para ello los dos mayores tendrán reforzados el borde superior con una pletina de 4 cm. de ancha y del mismo grueso que las paredes.

Las capacidades, dimensiones y empleo, según el tamaño máximo del árido, son las siguientes:

Capacidad litros	Diámetro interior cm.	Altura interior cm.	Tamaño partículas
3	15,5	16,0	12,7 (1/2")
14	25,5	27,5	38,1 (1 1/2")
28	35,5	28,5	101,6 (4")

### 3. CALIBRADO DE LOS RECIPIENTES

- 3.1. El volumen de los recipientes se determinará pesando con exactitud la cantidad de agua necesaria para llenarlos y dividiendo este peso por la densidad del agua a la misma temperatura.

### 4. PREPARACION DE LA MUESTRA

- 4.1. Se separará por cuarteo una muestra representativa del material, de tamaño ligeramente superior al necesario. Se deja secar, bien extendida, a la temperatura ambiente, y después se mezcla perfectamente.

### DETERMINACION DE LA DENSIDAD COMPACTADA

#### 5. PROCEDIMIENTO DE COMPACTACION POR MEDIO DE LA VARILLA

- 5.1. El procedimiento de la varilla se aplica en el caso de que los áridos tengan partículas con un tamaño máximo de 50,8 mm. (2") o inferior.
- 5.2. Se llena el recipiente hasta un tercio de su altura nivelando la superficie con los dedos. La masa se apisona con la varilla dando 25 golpes bien distribuidos sobre toda la superficie. Se llena a continuación hasta dos tercios de la altura y se vuelven a dar 25 golpes distribuidos de la misma forma. Finalmente se llena hasta rebosar dando otros 25 golpes y se elimina el exceso de árido por medio de una varilla, dejando la superficie enrasada con los bordes del recipiente.
- 5.3. Al apisonar la primera capa no se dejará que la varilla golpee violentamente el fondo del recipiente. Al apisonar la segunda capa y la tercera sólo se empleará la fuerza suficiente para que la varilla penetre hasta la capa de árido que se ha echado anteriormente.
- 5.4. Se determina el peso neto del árido descontando del peso total la tara del recipiente.
- 5.5. La densidad se obtiene dividiendo el peso del árido en kilogramos, por el volumen del recipiente en litros.

#### 6. PROCEDIMIENTO DE COMPACTACION POR ASENTAMIENTO

- 6.1. El procedimiento de compactación por asentamiento se aplicará a los áridos que tengan partículas de tamaño máximo comprendido entre 50 y 100 mm.
- 6.2. Se llena el recipiente en tres capas aproximadamente iguales como se ha descrito en la sección 5.2. Cada capa se compacta colocando el recipiente sobre un cimiento firme, como, por ejemplo, un piso de hormigón hidráulico, levantando alternativamente los lados del recipiente unos 5 cm. y dejándolo caer de tal manera que dé un golpe seco y violento. Las partículas del árido, por este procedimiento, se colocan ellas mismas en un estado de máxima compacidad. Cada capa se compacta dejando caer el recipiente 50 veces, de la manera descrita, 25 veces de cada lado. Se nivela entonces la superficie del árido con los dedos o un instrumento de borde recto de tal forma

que los ligeros salientes de las partículas mayores compensen los huecos más grandes de la superficie por debajo del borde del recipiente.

- 6.3. Se determina el peso neto del árido que contiene el recipiente y se calcula la densidad dividiendo este peso en kg. por el volumen del recipiente en litros.

## DETERMINACION DEL PESO EN ESTADO SUELTO

### 7. PROCEDIMIENTO DE LA PALA

- 7.1. El procedimiento de la pala se aplica a los áridos que tienen partículas con un tamaño máximo de 100 mm. (4") o menor.
- 7.2. Se llena el recipiente hasta rebosar por medio de una pala o cogedor descargando el árido desde una altura que no exceda 5 cm. sobre el borde del recipiente. Se procurará evitar en lo posible la segregación de las partículas de distinto tamaño de que está compuesta la muestra.
- 7.3. Se nivela la superficie del árido con los dedos o con un instrumento de borde recto de tal manera que los salientes de las partículas mayores compensen los huecos más grandes de la superficie por debajo del borde del recipiente.
- 7.4. Se determina el peso neto del árido que hay en la medida y se calcula la densidad dividiendo este peso en kg. por el volumen de la medida en litros.

### 8. REPRODUCCION DE LOS RESULTADOS

- 8.2. Los resultados obtenidos con la misma muestra en ensayos de comprobación no se diferenciarán en más del 1 %.

### 9. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM Designación: C 29-42  
AASHO » T 19-45