

**LIBRO: MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES**

**PARTE: 2. MATERIALES PARA ESTRUCTURAS**

**TÍTULO: 02. Materiales para Concreto Hidráulico**

**CAPÍTULO: 030. Partículas más Finas que la Malla N°200 (0,075 mm) en los Agregados**

**A. CONTENIDO**

Este Manual describe el procedimiento de prueba para la determinación del porcentaje de partículas más finas que la malla N°200 (0,075 mm) presentes en los agregados a los que se refiere la Norma N·CMT·2·02·002, *Calidad de Agregados Pétreos para Concreto Hidráulico*, en muestras tomadas conforme al Manual M·MMP·2·02·019, *Muestreo de Agregados Pétreos*.

**B. OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Esta prueba consiste en determinar la cantidad de material que pasa la malla N° 200 (0,075 mm) que contienen los agregados finos y gruesos, lavando la muestra de manera que por decantación, el material fino en suspensión se separe de los agregados para posteriormente cribarlo mediante un juego de mallas con aberturas determinadas.

**C. REFERENCIAS**

Este Manual se complementa con la Norma N·CMT·2·02·002, *Calidad de Agregados Pétreos para Concreto Hidráulico* y el Manual M·MMP·2·02·019, *Muestreo de Agregados Pétreos*.

**D. EQUIPO Y MATERIALES**

El equipo para la ejecución de la prueba estará en condiciones óptimas para su uso, calibrado, limpio y completo en todas sus partes.

**D.1. HORNO**

Capaz de mantener una temperatura constante de  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ .

**D.2. BALANZA**

Con capacidad de 5 000 g y aproximación de un 0,1 g.

**D.3. CHAROLA**

De lámina galvanizada, con forma rectangular de aproximadamente 40 x 70 x 20 cm.

**D.4. JUEGO DE MALLAS**

Fabricadas con alambre de bronce o de acero inoxidable de diversos calibres, tejidos en forma de cuadrícula, con las aberturas correspondientes a la malla N°200 (0,075 mm) y la malla N°100 (0,15 mm) de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1 de este Manual. El tejido estará sostenido mediante un bastidor circular metálico, de lámina de bronce o de latón, de  $305 \pm 2$  mm

de diámetro interno y de  $68 \pm 2$  mm de altura, sujetando la malla, rígida y firmemente, mediante el sistema de engargolado de metales, a una distancia de 50 mm del borde superior del bastidor.

TABLA 1.- Juego de mallas

Malla		Variación permisible de la abertura promedio con respecto a la denominación de la malla	Abertura máxima permisible para no más del 5% de las aberturas de la malla	Abertura máxima individual permisible	Diámetro nominal del alambre
Designación	Abertura nominal				
N°100	0,150	$\pm 0,008$	0,174	0,192	$0,110 \pm 0,01$
N°200	0,075	$\pm 0,005$	0,091	0,103	$0,053 \pm 0,005$

Unidades en mm

**D.5. RECIPIENTES**

De forma cilíndrica, fabricados con material rígido, de tamaño y capacidad suficiente para contener la porción de prueba junto con el agua, de tal manera que permita la agitación vigorosa y evite la pérdida de material y agua.

**D.6. CUCHARÓN**

De acero galvanizado.

**D.7. AGUA**

Potable.

**D.8. AGITADOR DE VARILLA METÁLICA**

De 6,3 mm ( $\frac{1}{4}$  in) de diámetro y de al menos 20 cm de longitud.

**D.9. AGENTE HUMECTANTE**

En caso de requerirlo, detergente líquido, preferiblemente que no produzca espuma en exceso.

**D.10. BROCHA**

Con las dimensiones y cerdas adecuadas para desprender el material que se adhiera a las mallas durante el cribado.

**E. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

La preparación de la muestra obtenida de acuerdo con lo indicado en el Manual M-MMP-2-02-019, *Muestreo de Agregados Pétreos*, se realiza de la siguiente manera:

**E.1.** La muestra se mezcla completamente y se humedece ligeramente de manera que se evite la segregación y pérdida del material fino.

**E.2.** Se reduce la muestra por cuarteo de la siguiente manera:

**E.2.1.** Sobre una charola y utilizando el cucharón, se coloca el material formando un cono truncado, el cual se extiende hasta lograr una capa circular de espesor uniforme.

**E.2.2.** Se divide el material en cuatro partes iguales, con el material de dos cuadrantes opuestos se obtiene la porción de prueba del tamaño indicado en la Tabla 2 de este Manual. Se tendrá

cuidado de distribuir y de no perder el material fino en cada operación de cuarteo, para lo cual se podrá utilizar una brocha.

**E.2.3.** En caso de que el tamaño de la muestra sea excesivo, se continúa separándolo siguiendo el procedimiento señalado en los Incisos E.2.1. y E.2.2. de este Manual las veces necesarias para reducir hasta que se obtenga la cantidad de material deseada para la porción de prueba.

**E.3.** La porción de prueba se deja secar a temperatura ambiente.

**TABLA 2.- Tamaño de la porción de prueba**

Tamaño máximo del agregado mm	Masa de la porción de prueba g
Menor de 4,75 (Nº4)	300
Mayor de 4,75 (Nº4) hasta 9,50 (3/8 in)	1 000
Mayor de 9,50 (3/8 in) hasta 19,00 (3/4 in)	2 500
Mayor de 19,00 (3/4 in)	5 000

## F. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

**F.1.** Se seca la porción de prueba en el horno a una temperatura de  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  hasta masa constante, la cual se registra como  $W_m$ , en g, con aproximación de 0,1 g.

**F.2.** Se ensamblan las mallas Nº100 (0,15 mm) y Nº200 (0,075 mm) en orden descendente perfectamente sujetas entre sí. El arreglo de mallas se coloca horizontalmente sobre una tarja que permita drenar el agua que se verterá a través de las mallas.

**F.3.** A continuación se coloca la porción de prueba en un recipiente y se le agrega agua potable en cantidad suficiente hasta que quede totalmente cubierta y se deja reposar por un tiempo de 12 h.

**F.4.** Hecho lo anterior, se lava el material dentro del recipiente, para lo cual se agita su contenido en forma de ochos utilizando la varilla metálica; inmediatamente después se decanta sobre las mallas el agua de lavado que contenga los sólidos suspendidos, teniendo el cuidado de evitar tanto como sea posible la caída de partículas gruesas de la porción de prueba.

**F.5.** Cuando la separación del material fino no se logre adecuadamente, podrá incorporarse una pequeña cantidad de agente humectante al agua potable, procediendo como se indica en la Fracción anterior. Es importante considerar que durante la agitación se puede generar cierta cantidad de espuma que puede llevar consigo partículas del material, por lo que la cantidad de agente humectante que se incorpore al agua será la mínima necesaria para evitar pérdida de material durante la ejecución de la prueba.

**F.6.** Se agrega nuevamente agua potable al recipiente que contiene la porción de prueba y se repite el procedimiento indicado en la Fracción F.4. de este Manual las veces necesarias, hasta observar que el agua que pasa por las mallas se vea limpia y libre de partículas.

**F.7.** Se incorpora todo el material retenido en las mallas al recipiente que contiene la porción de prueba lavada. De ser necesario, se recupera el material que quedó adherido a las mallas aplicando un chorro de agua por la parte inferior de las mallas y con ayuda de la brocha hasta que las mallas queden limpias de partículas.

**F.8.** Finalmente, la porción de prueba lavada se seca en el horno a una temperatura  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  hasta masa constante, la cual se registra como  $W_i$ , en g, con aproximación de 0,1 g.

## G. CÁLCULOS Y RESULTADOS

Se calcula y reporta el porcentaje de partículas que pasan la malla N° 200 (0,075 mm) mediante la siguiente expresión:

$$F = \frac{W_m - W_l}{W_m} \times 100$$

Donde:

$F$  = Porcentaje de partículas que pasan la malla N°200 (0,075 mm), (%)

$W_m$  = Masa de la porción de prueba seca, (g)

$W_l$  = Masa de la porción de prueba lavada, (g)

## H. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES

Para evitar errores durante la ejecución de la prueba, se observarán las siguientes precauciones:

- H.1. Que la balanza se encuentre debidamente calibrada y se coloque sobre una superficie perfectamente horizontal y sin vibraciones al momento de realizar la prueba.
- H.2. Que los recipientes y las mallas estén perfectamente limpios. En el caso de las mallas, que los alambres de la trama no presenten deformaciones y sus aberturas sean uniformes.

SCT

SECRETARÍA DE  
COMUNICACIONES  
Y TRANSPORTES

# SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



**SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA**  
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS  
AV. COYOACÁN 1895  
COL. ACACIAS  
CIUDAD DE MÉXICO, 03240  
[WWW.GOB.MX/SCT](http://WWW.GOB.MX/SCT)

**INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**  
NUEVA YORK 115, 4o PISO  
COL. NÁPOLES  
CIUDAD DE MÉXICO, 03810  
[WWW.IMT.MX](http://WWW.IMT.MX)  
[NORMAS@IMT.MX](mailto:NORMAS@IMT.MX)