

# REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE AGREGADOS POR CUARTEO

INV E – 202 – 13

## 1 OBJETO

---

- 1.1** Esta norma describe tres procedimientos para reducir muestras voluminosas de agregados a un tamaño apropiado para los diferentes ensayos que se necesiten realizar, empleando técnicas con las cuales se intentan minimizar las variaciones en las características medidas entre las muestras seleccionadas de la misma muestra de gran volumen.
- 1.2** Esta norma reemplaza la norma INV E–202–07.

## 2 IMPORTANCIA Y USO

---

- 2.1** Las especificaciones para los agregados requieren el muestreo del material para someterlo a diferentes ensayos. A igualdad de otros factores, las muestras de gran tamaño tienden a ser más representativas del total del material. Esta norma presenta procedimientos para reducir una muestra grande, obtenida en el campo o producida en el laboratorio, a un tamaño conveniente para la ejecución de pruebas descriptivas del material y establecer su calidad, de tal manera que la porción más pequeña del material muestreado sea representativa de la muestra mayor y, por lo tanto, del total del material. El incumplimiento de los procedimientos descritos en esta norma se puede traducir en la obtención de muestras faltas de representatividad para los ensayos previstos. Los métodos individuales de prueba requieren determinadas porciones mínimas de material para ensayo.
- 2.2** Bajo ciertas circunstancias, no es recomendable la reducción del tamaño de una muestra grande, antes de su ensayo. En ocasiones, no se pueden evitar diferencias sustanciales entre las diversas muestras seleccionadas para ensayo; es el caso, por ejemplo, de un agregado con muy pocas partículas de gran tamaño en la muestra. La ley de probabilidades dicta que estas pocas partículas pueden estar distribuidas desigualmente entre las muestras de tamaño reducido de los materiales de prueba. Así mismo, si la muestra está siendo examinada para ver si contiene ciertos contaminantes que se presentan, como pequeños fragmentos en porcentajes muy pequeños, se debe tener cautela al interpretar los resultados obtenidos de la muestra de ensayo de tamaño reducido. La inclusión o exclusión casual de una o dos

partículas en el material seleccionado para ensayo puede influir de manera determinante en la interpretación de las características de la muestra original. En estos casos, se debe analizar toda la muestra original.

### 3 SELECCIÓN DEL MÉTODO

---

**3.1** *Agregado fino* – Las muestras de agregado fino más secas que aquellas en condición saturada y superficialmente seca (nota 1) se deberán reducir de tamaño por medio de un cuarteador mecánico, de acuerdo con el Método A. Las muestras que contengan humedad libre en las superficies de las partículas se pueden reducir en tamaño mediante cuarteo, de acuerdo con el Método B, o tratándolas como una pila cónica en miniatura, como se explica en el Método C.

3.1.1 Si se desea usar el Método B o el Método C y la muestra no tiene humedad natural en la superficie de las partículas, ella puede ser humedecida hasta adquirir dicha condición, mezclando completamente y reduciéndola con posterioridad.

*Nota 1: El método para determinar la condición "saturada y superficialmente seca" del agregado fino se encuentra descrito en la norma de ensayo INV E-222. Para una rápida aproximación, si el agregado fino retiene su forma al ser moldeado en la mano se puede considerar que está más húmedo que si se encontrara saturado y superficialmente seco.*

3.1.2 Si se desea emplear el método A y la muestra tiene humedad libre en las superficies de sus partículas, la totalidad de la muestra se deberá secar hasta, por lo menos, la condición de saturada y superficialmente seca, usando temperaturas que no excedan aquellas especificadas para cualquiera de las pruebas contempladas y, luego, reducir el tamaño de la muestra. Alternativamente, si la muestra húmeda es muy grande, se puede hacer un cuarteo preliminar usando un cuarteador mecánico que tenga una canal con aberturas anchas de 38 mm (1 ½") o más, para reducir la muestra a no menos de 5 kg (10 lb). La porción así obtenida se seca y se reduce al tamaño de prueba usando el Método A.

**3.2** *Agregados gruesos y mezclas de agregados finos y gruesos* – La muestra se reduce usando un cuarteador mecánico, de acuerdo con lo especificado en el Método A (método preferido) o cuarteándola de acuerdo con el Método B. El método para pilas cónicas en miniatura no se permite para agregados gruesos o mezclas de agregados gruesos y finos.

## 4 MUESTREO

- 4.1 Las muestras de agregado se deben tomar en el campo de acuerdo con lo especificado en la norma INV E-201 o como lo requieran los métodos de prueba individuales. Cuando solo se considera la ejecución de pruebas detamizado, el tamaño de la muestra de terreno indicado en la norma INV E-201 resulta generalmente adecuado. Cuando se deban realizar pruebas adicionales, el encargado de hacerlas se debe asegurar de que el tamaño inicial de la muestra del terreno sea adecuado para poder llevar a cabo todas las pruebas que se pretendan efectuar. Procedimientos similares se deberán usar para agregados producidos en el laboratorio.

### MÉTODO A – CUARTEADOR MECÁNICO

## 5 EQUIPO

- 5.1 *Cuarteador de muestras* – Los cuarteadores de muestras deben tener un número par de ductos de ancho igual, que no será menor de ocho (8) para agregados gruesos, o de doce (12) para agregados finos, los cuales descargan alternativamente por ambos lados del cuarteador. Para agregados gruesos y agregados mixtos, el ancho mínimo de cada ducto deberá ser, aproximadamente, cincuenta por ciento (50 %) mayor que la partícula más grande en la muestra que se va a cuartear. Para agregados finos secos en los cuales la totalidad de la muestra pasa el tamiz de 9.5 mm (3/8"), se debe usar un cuarteador con ductos de 12 a 20 mm (½" a ¾") de abertura. El cuarteador y sus accesorios deberán estar diseñados de manera que la muestra fluya suavemente sin restricciones o pérdidas de material (Figuras 202 - 1 y 202 - 2).

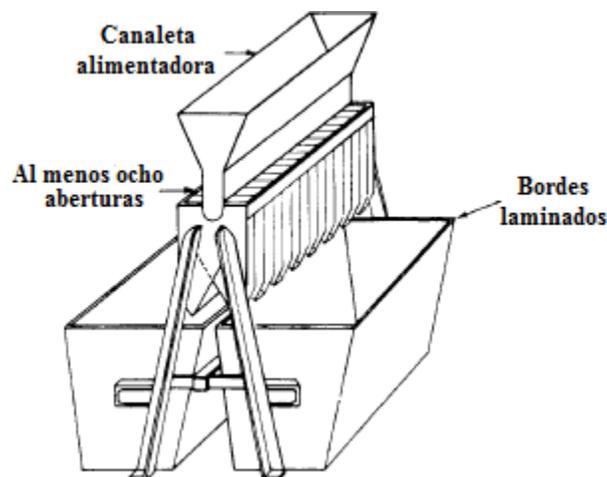


Figura 202 - 1. Cuarteador mecánico para agregado grueso

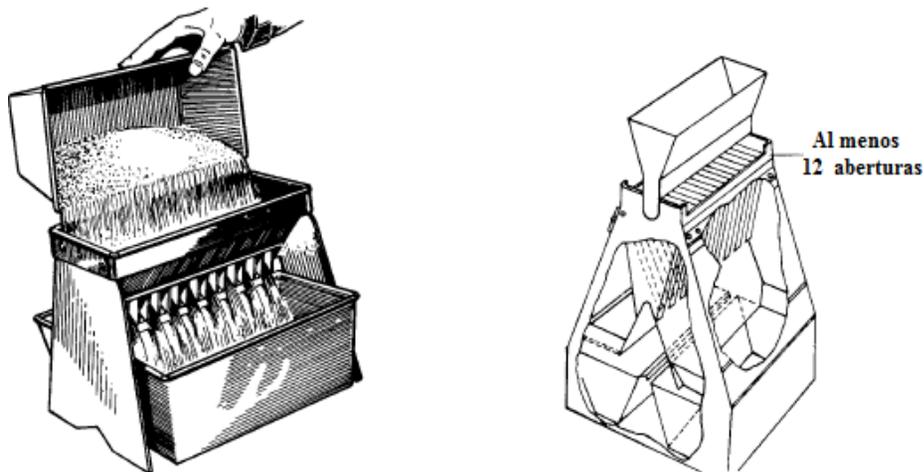


Figura 202 - 2. Cuarteador mecánico para agregado fino

## 6 PROCEDIMIENTO

- 6.1** Se coloca la muestra original en la canaleta alimentadora, distribuyéndola uniformemente de lado a lado, de tal manera que al ser introducida por los ductos pasen cantidades aproximadamente iguales a través de cada uno (Figura 202 - 3). La velocidad a la cual se debe introducir la muestra debe ser tal, que permita su libre descenso por los ductos hacia los recipientes inferiores. Se reintroduce en el cuarteador la porción de la muestra que están uno de los recipientes inferiores, repitiendo el proceso cuantas veces sea necesario para reducir la muestra al tamaño especificado para la prueba para la cual se necesita. La porción del material reunido en el otro recipiente inferior se puede conservar, para ser reducida en tamaño y empleada en pruebas futuras.



Figura 202 - 3. Distribución del agregado en la canaleta alimentadora

## MÉTODO B – CUARTEO MANUAL

### 7 EQUIPO

---

- 7.1** El equipo debe incluir una pala de borde recto, una pala común, un palustre; escoba o cepillo; y una pieza de lona de, aproximadamente, 2 × 2.5 m (6 × 8 pies).

### 8 PROCEDIMIENTO

---

- 8.1** Se debe usar cualquiera de los procedimientos descritos en los numerales 8.1.1 u 8.1.2, o una combinación de ambos.

**8.1.1** Se coloca la muestra original sobre una superficie dura, limpia y nivelada, donde no se presente pérdida del material ni adición accidental de otros materiales. Se mezcla el material completamente, volteando la totalidad de la muestra tres veces. Con la última vuelta, se forma una pila cónica depositando cada palada encima de la anterior. Se aplanar cuidadosamente la pila cónica para conseguir un espesor y un diámetro uniformes, presionando su vértice con una pala, con el fin de que cada cuarto de la pila resultante contenga el material original de la pila. Este diámetro deberá ser, aproximadamente, de cuatro a ocho veces su espesor. Se divide la muestra aplanada en cuatro cuartos iguales usando una pala o un palustre y se retiran dos cuartos diagonalmente opuestos incluyendo todo el material fino, y se barren totalmente los espacios resultantes. Se repite la anterior operación hasta que la muestra quede reducida al tamaño deseado (Figura 202 - 4).

**8.1.2** Como una alternativa al procedimiento descrito en el numeral 8.1.1, cuando la superficie del piso es irregular, la muestra del terreno se puede colocar sobre una lona y mezclar con una pala como se describe en el numeral 8.1.1, o levantando cada una de las esquinas de la lona alternativamente y doblándola diagonalmente hacia la esquina opuesta, de tal manera que el material quede totalmente mezclado. Se aplanar la pila como se indica en el numeral 8.1.1. En seguida, se divide la muestra como se describe en el mismo numeral o, si la superficie bajo la lona es irregular, se inserta un palo o un tubo por debajo de la lona y del centro de la pila y se levantan luego los extremos de dicho palo o tubo, dividiendo así la muestra en dos partes iguales. Se retira el

palo o tubo (lo que se haya empleado) dejando un doblez de la lona entre las dos porciones. Se inserta nuevamente el palo o tubo por debajo del centro de la pila ortogonalmente a la primera división y, de nuevo, se levantan los extremos del palo o tubo dividiendo, de esta manera, el material en cuatro partes iguales. Se retiran dos cuartos diagonalmente opuestos, teniendo cuidado de limpiar cuidadosamente el material fino que queda en la lona. Se mezcla y se cuarteo sucesivamente el material restante, hasta que la muestra quede reducida al tamaño deseado (Figura 202 - 5).



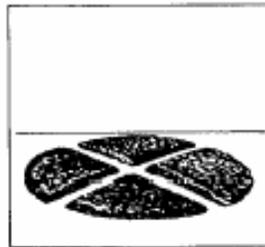
**Muestra en forma de cono sobre una superficie limpia y dura**



**Mezcla formando nuevamente un cono**



**Cuarteo después de aplanado el cono**



**Muestra dividida en cuartos**



**Retener cuartos opuestos y rechazar los otros dos**

Figura 202 - 4. Cuarteo manual sobre superficie limpia, dura y nivelada



Figura 202 - 5. Cuarteo manual sobre una lona

## MÉTODO C – MUESTREO DE PILAS CÓNICAS EN MINIATURA (SOLO PARA AGREGADO FINO)

### 9 EQUIPO

---

- 9.1 El equipo debe incluir una pala de borde recto, una pala común o un palustre para mezclar el agregado, un recogedor pequeño de muestras, una pala pequeña o una cuchara para muestreo.

### 10 PROCEDIMIENTO

---

- 10.1 Se coloca la muestra original de agregado fino húmedo sobre una superficie dura, limpia y nivelada, en la cual no ocurra ni pérdida de material ni adición accidental de otros materiales. Se mezcla el material completamente volteando la totalidad de la muestra tres veces. Con la última vuelta se usa la pala para formar una pila cónica depositando cada palada encima de la anterior. Si se desea, se puede aplanar la pila cónica presionando su vértice con la pala hasta lograr un diámetro y un espesor uniformes, de tal manera que cada cuarto de la pila aplanada contenga el material original de la muestra (Figura 202 - 6). Se obtiene una muestra para cada ensayo, seleccionando al menos cinco porciones de material, obtenidas al azar en distintos lugares de la pila miniatura, usando para ello cualquiera de los artefactos descritos en el numeral 9.1.



Figura 202 - 6. Aplanamiento de la pila miniatura

## 11 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

---

ASTM C 702/C702M – 11

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA, VASTM C 702,  
["http://www.youtube.com/watch?v=tChZLIEO1Sk&feature=relmfu"](http://www.youtube.com/watch?v=tChZLIEO1Sk&feature=relmfu)