

**Norma
Técnica
Guatemalteca**

NTG - 41009

Titulo

Práctica para el muestreo de los agregados para concreto.

Correspondencia

Esta norma es esencialmente equivalente a la norma ASTM D75.

Observaciones



Comisión Guatemalteca de Normas
Ministerio de Economía

Calzada Atanasio Tzul 27-32 zona 12
Tel (502) 2476-6784 al 7
Info-coguanor@mail.mineco.gob.gt
<http://www.mineco.gob.gt>

Referencia
ICS 91.100.10

Índice

	Página
1 Objeto.....	3
2 Documentos citados	3
3 Terminología.....	3
4 Significado y uso.....	4
5 Toma de muestras.....	4
6 Envío de muestras.....	6
7 Descriptores.....	6
Tabla 1. Tamaño de las muestras.....	7
APENDICES	
X1. Muestreo de agregados en pilas de almacenaje o unidades de transporte.....	8
X2. Exploración de fuentes potenciales de agregado.....	9
X3. Número y tamaño de porciones necesarias para estimar la caracterización de la unidad muestreada.....	10

1. Objeto

1.1 Esta práctica cubre el muestreo de los agregados gruesos y finos para los siguientes propósitos:

- 1.1.1 Investigación preliminar en la fuente potencial de suministro.
- 1.1.2 Control del producto en la fuente de suministro.
- 1.1.3 Control de las operaciones en el sitio de uso, y
- 1.1.4 Aceptación o rechazo de los materiales

NOTA 1—Los planes de muestreo y los ensayos de aceptación y de control varían con el tipo de construcción en el cual son usados los materiales. Preste atención a las prácticas E 105 y D 3665.

1.2 Esta norma no pretende tratar todos los aspectos relacionados a la seguridad y salubridad asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer las prácticas de salud y seguridad apropiadas y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reguladoras, previo a su uso.

2. Documentos Citados

2.1 Normas ASTM¹

C 125	Terminología referente al concreto y agregados para concreto.
C 702	Práctica para reducir las muestras de agregados a tamaño de ensayo.
D 8	Terminología referente a los materiales para calles y pavimentos.
D 2234/D2234M	Método de ensayo para la recolección de una muestra grande de carbón.
D 3665	Práctica para el muestreo al azar de materiales de construcción.
E 105	Práctica para muestreo probabilístico de materiales.
E 122	Práctica para calcular el tamaño de la muestra para estimar la calidad promedio.
E 141	Práctica para aceptación de la evidencia basada en los resultados del muestreo probabilístico.

3. Terminología

3.1 Definiciones:

3.1.1 Tamaño máximo del agregado: En las especificaciones o para la descripción del agregado, es la menor abertura de tamiz a través de la cual se requiere que pase la muestra completa del agregado. C 125 y D 8.

3.1.2 Tamaño máximo del agregado en las especificaciones para pavimento asfáltico superpave, ó para la descripción del agregado – Es el de un tamaño más grande que el tamaño nominal máximo del agregado.

3.1.3 Tamaño nominal máximo (del agregado) – en las especificaciones ó para la descripción del agregado. Es la menor abertura de tamiz a través de la cual puede permitirse que pase la muestra completa del agregado (ver NTG 41006).

¹ Las normas ASTM pueden consultarse en www.astm.org ó service@astm.org.

Nota. Las especificaciones sobre agregados usualmente estipulan una abertura de tamiz a través de la cual todo el agregado puede pasar, pero no necesariamente pasa, de tal manera que una proporción máxima establecida del agregado puede ser retenida en ese tamiz. La abertura de tamiz así designada, es el tamaño nominal máximo del agregado. En la práctica es el tamiz inmediatamente inferior al que pasa el 100% del material, en el cual se permite un retenido de 0-5%, 0-10% y 0-15%, dependiendo del tamaño nominal o número de tamaño especificado. Ver ASTM C33-08.

3.1.4 Tamaño nominal máximo del agregado para pavimento asfáltico superpave – en las especificaciones o en las descripciones del agregado- Un tamaño mas grande que el primer tamiz que retiene mas del 10% del agregado.

3.1.4.1 Discusión – Las especificaciones de 3.1.2 y 3.1.4 se aplican a las mezclas asfálticas en caliente (HMA) diseñadas únicamente según el sistema Superpave, y difieren de las definiciones publicadas en D 8.

3.1.4.2 Discusión – Las especificaciones sobre agregados usualmente estipulan una abertura de tamiz a través del cual todo el agregado pueda, pero no necesariamente debe, pasar de modo que una máxima porción definida del agregado puede ser retenida en dicho tamiz. La abertura de tamiz así designada es el tamaño nominal máximo.

4. Significado y uso

4.1 El muestreo es tan importante como el ensayo y el muestreador debe usar toda precaución para obtener muestras que exhiban la naturaleza y condición de los materiales que representan.

4.2 Las muestras para ensayos de investigación preliminar son obtenidas por la parte responsable para desarrollo de la fuente potencial (Nota 2). Las muestras de los materiales para control de la producción en la fuente o control del trabajo en el sitio de uso, son obtenidas por el fabricante, contratista u otra parte responsable para realizar el trabajo. Las muestras para ensayos a ser usadas en decisiones de aceptación o rechazo por el comprador son obtenidas por el comprador o su representante autorizado

NOTA 2—La investigación preliminar y muestreo de fuentes potenciales de agregados y tipos, ocupa un lugar muy importante de determinar la disponibilidad y compatibilidad de los constituyentes más grandes e individuales que participan dentro de la construcción. Esto influencia el tipo de construcción desde el punto de vista de economía y gobierno, el control necesario del material para asegurar la durabilidad de la estructura resultante, desde el punto de vista del agregado. Esta investigación debe ser hecha solamente por una persona responsable, entrenada y con experiencia. Para una guía más comprensiva vea el apéndice.

5. Toma de muestras

5.1 Generalidades – Donde sea practicable, las muestras a ser ensayadas para calidad deben obtenerse del producto terminado. Las muestras del producto terminado a ser ensayadas para pérdida por abrasión no deben ser sujetas a trituración o reducción manual en el tamaño de partículas en la preparación para el ensayo de abrasión, a menos que el tamaño del producto terminado sea tal que requiera de una subsiguiente reducción para propósitos de ensayo.

5.2 Inspección – El material debe inspeccionarse para determinar variaciones apreciables. El fabricante proveerá el equipo conveniente y necesario para la adecuada inspección y el muestreo.

5.3 Procedimiento

5.3.1 Muestreo de un flujo de descarga de agregados (Descarga de una banda o de un contenedor) Seleccione las unidades de producción a ser muestreadas por un método aleatorio, tal como lo indica la práctica D 3665. Obtenga al menos tres porciones aproximadamente iguales, seleccionadas aleatoriamente de la unidad muestreada, y combínelas para formar una sola muestra de campo cuya masa sea igual o exceda el mínimo recomendado en 5.4.2. Tome cada porción de la sección transversal completa del chorro de material que está siendo descargado. Usualmente es necesario tener un recipiente construido para uso de cada planta en particular. Este dispositivo consiste en una bandeja de tamaño suficiente como para interceptar la sección transversal completa del chorro de la descarga y retener la cantidad requerida de material, sin desbordamiento. Puede ser necesario tener un juego de rieles para soportar la bandeja cuando esta pasa bajo el chorro de descarga. En la medida de lo posible, mantenga los contenedores continuamente llenos o casi llenos para reducir la segregación.

NOTA 3—El muestreo de la descarga inicial ó final de un contenedor ó de una banda transportadora, incrementa el riesgo de obtener material segregado y debe ser evitado.

5.3.2 Muestreo de una banda transportadora – Seleccione las unidades de producción a ser muestreadas por un método aleatorio, tal como lo indica la práctica D 3665. Obtenga al menos tres porciones aproximadamente iguales, seleccionadas aleatoriamente de la unidad muestreada, y combínelas para formar una sola muestra de campo cuya masa sea igual o exceda el mínimo recomendado en la sección 5.4.2. Pare la banda transportadora cuando se vayan a obtener las porciones de las muestras. Coloque dos placas separadoras, cuya forma coincida con la forma de la banda, en el chorro del agregado de la banda, espaciándolas de tal forma que el material que quede comprendido entre ambas, sea una de las porciones y tenga el peso requerido. Cuidadosamente recoja con una pala el material que ha quedado entre las dos placas separadoras y colóquelo en un contenedor adecuado, recoja después los finos de la banda y con una brocha y una pala y colóquelos en el mismo contenedor.

5.3.3 Muestreo desde una pila de almacenaje o unidad de transporte – Evite muestrear agregado grueso o mezclas de agregado grueso y fino de una pila de almacenamiento o unidades de transporte siempre que sea posible, particularmente cuando la muestra se toma con el propósito de determinar las propiedades en el agregado que puedan depender básicamente de la graduación de la muestra. Pero si las circunstancias hacen necesario obtener muestras de una pila de almacenamiento de agregado grueso o de agregado grueso y fino combinado, debe diseñarse un plan de muestreo para el caso específico que se tiene bajo consideración. Esta propuesta permitirá al agente de muestreo usar un plan de muestreo para que sea considerado aceptable por todas las partes involucradas en esta situación particular, para que exista confianza en los resultados obtenidos. El plan de muestreo definirá el número de muestras necesarias para representar lotes y sublotos de tamaños específicos. Los principios generales para el muestreo de pilas de almacenaje son aplicables para el muestreo de camiones, vagones, barcasas y otras unidades de transporte. Para información general del muestro de pilas de almacenamiento, ver el apéndice.

5.3.4 Muestreo en la carretera (Bases y Sub-Bases) – Muestrear las unidades seleccionadas de la construcción, por un método aleatorio, tal como lo indica la práctica D 3665. Obtenga al menos tres porciones aproximadamente iguales, seleccionadas aleatoriamente de la unidad muestreada y combínelas para formar una sola muestra de campo cuya masa iguale o exceda el mínimo recomendado en la sección 5.4.2. Tome cada porción de material del espesor completo de la capa, teniendo cuidado de excluir cualquier material que no pertenezca a la capa. Marque claramente las áreas específicas desde las cuales será removida cada porción: el uso de una placa separadora colocada sobre el área es una gran ayuda para asegurar que las porciones sean, aproximadamente del mismo peso.

5.4 Número y masa de las muestras de campo

5.4.1 El número de las muestras de campo requeridas (obtenida por uno de los métodos descritos en la sección 5.3) dependen de la importancia de, y de las variaciones en, las propiedades a medirse. Se debe designar cada unidad de la cual se va a obtener una muestra de campo antes del muestreo. El número de muestras de campo de la producción debe ser suficiente para dar la confianza deseada en los resultados del ensayo.

NOTA 4—Guías para determinar el número de muestras requeridas y para obtener el nivel deseado de confianza en los resultados del ensayo pueden ser encontrados en el método de Ensayo D 2234/D2234M, la práctica E105, y la práctica E141.

5.4.2 Las masas de las muestras de campo que se citan, son tentativas. Las masas pueden estar basadas en el tipo y número de ensayos a los que el material será sometido y en la obtención de suficiente material para la adecuada ejecución de estos ensayos. Los ensayos de aceptación y de control están cubiertos por las normas ASTM, donde se especifica la porción de la muestra de campo requerida para cada ensayo específico. En términos generales, las cantidades especificadas en la tabla 1, proporcionan material suficiente para las granulometrías rutinarias y el análisis de calidad. Extraiga las porciones para los ensayos de la muestra de campo de acuerdo con la Práctica C 702 o como sea requerido por otros métodos de ensayo aplicables.

6. Envío de las muestras

6.1 Transporte los agregados en bolsas u otros recipientes contruidos para evitar pérdidas o contaminación de alguna parte de la muestra, o daño del contenido, por mal manejo durante el envío.

6.2 Los recipientes para el envío de muestras de agregado deben tener una adecuada identificación individual adjunta e incluida, para facilitar el informe de campo, el trabajo de laboratorio y el informe del ensayo.

Tabla 1

Tamaño de las muestras	
Tamaño del agregado ^A	Masa Mínima de Muestra de Campo ^B
Agregado Fino	
No. 8 (2.36 mm)	10 kg. (25 lb)
No. 4 (4.75 mm)	10 kg. (25 lb)
Agregado Grueso	
3/8" (9.5 mm)	10 kg. (25 lb)
1/2 " (12.5 mm)	15 kg. (35 lb)
3/4 " (19.0 mm)	25 kg. (55 lb)
1" (25.0 mm)	50 kg. (110 lb)
1 1/2 " (37.5 mm)	75 kg. (165 lb)
2 " (50 mm)	100 kg. (220 lb)
2 1/2 " (63 mm)	125 kg. (275 lb)
3 " (75 mm)	150 kg. (330 lb)
3 1/2 " (90 mm)	175 kg. (385 lb)

^A Para Agregados procesados, use el tamaño nominal máximo indicado por la apropiada especificación o descripción, si la especificación o descripción no indica un tamaño nominal máximo (por ejemplo: Un tamiz indicando pasa 90 - 100 %) use el tamaño máximo del agregado (el tamiz que indica 100 % pasa).

^B Para combinaciones de agregado fino y grueso (agregado para base y sub-base, el peso mínimo debe ser el mínimo para el agregado grueso mas 10 kg (25 lb).

7. Descriptores

7.1 Agregados; exploración de fuentes potenciales; agregados; número y tamaño necesario para estimar características; muestreo de agregados.

--Última Línea--

APENDICES

(Información no obligatoria)

X1. Muestreo de agregados de pilas de almacenaje o Unidades de transporte

X1.1 Alcance

En algunas situaciones es obligatorio muestrear agregados que han sido almacenados en pilas de almacenaje o cargados en vagones, barcazas o camiones. En tales casos el procedimiento debe asegurar que la segregación no representa una seria desviación en los resultados.

X1.2 Muestreo de pilas de almacenaje.

En el muestreo de material de pilas de almacenaje, es muy difícil asegurar muestras inalteradas, debido a la segregación, la cual ocurre frecuentemente cuando el material es apilado, con partículas gruesas rodando a la base exterior de la pila. Para el agregado grueso o mezclas de agregado grueso y fino, debe hacerse todo esfuerzo por emplear los servicios de equipos mecanizados para desarrollar un apilamiento separado más pequeño, compuesto de materiales tomados de varios niveles y localizaciones en el apilamiento principal después del cual algunas porciones pueden ser combinadas para formar la muestra de campo. Si es necesario, indicar el grado de variabilidad existente en la pila principal, deben tomarse muestras separadas de áreas separadas de la pila.

En donde no es posible emplear equipo mecanizado, las muestras de la pila deben ser hechas de por lo menos tres porciones tomadas del tercio superior, de la zona media y del tercio inferior del volumen de la pila. Una tabla insertada verticalmente dentro de la pila justamente por arriba del punto de muestreo ayuda a prevenir la segregación. En el muestreo de agregado fino apilado, la cara externa que puede tener segregación, deber ser removida y la muestra tomada del material por debajo. Tubos muestreadores de aproximadamente 30 mm (1 ¼ pulg) mínimo por 2 m (6 pies) mínimo de longitud pueden ser insertados en la pila de localizaciones aleatorias para extraer un mínimo de cinco porciones de material para formar la muestra de campo.

X1.3 Muestreo en unidades de Transporte

En el muestreo de agregados gruesos en vagones o barcazas, se hará un esfuerzo para emplear equipo mecanizado capaz de exponer el material a varios niveles y localizaciones aleatorias. En donde no es posible emplear equipo mecanizado, un procedimiento común requiere de la excavación de tres o más zanjas a través de la unidad en los puntos que, desde una apariencia visual, den un estimado razonable de las características de la carga. El fondo de la zanja debe ser aproximadamente nivelado, con al menos 0.30 m (1 pie) de ancho y a una profundidad de 0.30 m (1 pie) bajo la superficie. Deben tomarse un mínimo de tres porciones a lo largo de puntos igualmente espaciados, en cada zanja introduciendo una pala hacia abajo en el material. El agregado grueso en camiones será muestreado esencialmente de la misma manera como para vagones o barcazas, excepto por el ajuste del número de incrementos de acuerdo con el tamaño del camión. Para agregado fino en unidades de transporte, tubos muestreadores como los descritos en X1.2 pueden ser usados para extraer un número apropiado de porciones para formar la muestra.

X2. Exploración de Fuentes Potenciales de Agregado

X2.1 Alcance

El muestreo para la evaluación de fuentes potenciales de agregado debe ser ejecutado por una persona responsable, entrenada y con experiencia. Dada la amplia variedad de condiciones bajo las cuales el muestreo puede ser hecho no es posible describir procedimientos detallados aplicables a todas las circunstancias. Este apéndice pretende proporcionar una guía general y enumerar referencias más comprensibles.

X2.2 Muestreo de piedra de canteras o lechos de roca

X2.2.1 Inspección – La cara del lecho o cantera debe ser inspeccionada para determinar variaciones apreciables o estratos, las diferencias en color y en estructura deben ser registradas.

X2.2.2 Muestreo y tamaño de la muestra – De cada estrato apreciable, deben tomarse muestras separadas que tengan una masa de por lo menos 25 kg (10 lb). La muestra no debe contener material intemperizado a tal extremo que no sea adecuada para el propósito previsto. Una o más piezas de cada muestra deben ser de un tamaño de al menos 150 mm (6 pulg) x 150 mm (6 pulg) x 100 mm (4 pulg) con los planos de estratificación claramente marcados, y la pieza debe estar libre de fisuras o de fracturas.

X2.2.3 Informe – En adición a la información general que acompañe todas las muestras, la siguiente información debe adjuntarse a las muestras tomadas de las caras de lechos de roca o de canteras.

X2.2.3.1 La cantidad aproximada disponible (si la cantidad es muy grande puede ser informada como prácticamente ilimitada)

X2.2.3.2 Cantidad y Características de la sobrecapa del desperdicio.

X2.2.3.3 Un registro detallado indicando los linderos y la localización del material representado por cada muestra.

NOTA X2.1—Para este propósito se recomienda hacer un croquis, o plano de planta y de elevación, indicando la localización y espesores de las diferentes capas.

X2.3 Muestreo de depósitos de arena y grava en la orilla de caminos o de bancos de riberas.

X2.3.1 Inspección – Las fuentes potenciales de bancos de arena y grava pueden incluir bancos trabajados previamente y que muestran una cara expuesta, o de potenciales depósitos descubiertos por interpretación de fotografías aéreas, exploración geofísica u otro tipo de investigación del terreno.

X2.3.2 Muestreo – Las muestras deben ser escogidas de cada diferente estrato identificado por el muestreador. Debe realizarse una estimación de las cantidades

de los diferentes materiales. Si el depósito se trabaja como un frente abierto, las muestras deben tomarse canalizando la cara verticalmente del fondo hacia el tope, para tener una representación de los materiales propuestos para ser usados. Deben excavar o perforarse agujeros en muchas localizaciones del depósito, para determinar la calidad del material y la extensión del depósito más allá de su cara o frente expuesto, si la hay. El número y profundidad de los sondeos dependerá de la cantidad de material requerido, la topografía del área, naturaleza del depósito, características del material, y el valor potencial del material en el depósito. Si la inspección visual indica que hay considerable variación en el material, las muestras individuales deben ser seleccionadas de cada estrato bien diferenciado. Cada muestra debe ser bien mezclada y cuarteada de ser necesario, para que las muestras de campo así obtenidas sean de por lo menos 12 kg (26,4 lb) para la arena y de 35 kg (77 lb) si el depósito contiene una cantidad considerable de agregado grueso.

X2.3.3 Registros – En adición a la información general que acompaña cada una de las muestras, la siguiente información debe acompañar las muestras de bancos de arena y grava:

X2.3.3.1 Localización de la fuente.

X2.3.3.2 Estimado aproximado de la cantidad disponible.

X2.3.3.3 Cantidad y naturaleza del desperdicio.

X2.3.3.4 Distancia de transporte al sitio de trabajo propuesto

X2.3.3.5 Características del acceso (clase de camino, pendientes máximas, etc.)

X2.3.3.6 Detalles en cuanto a la extensión y localización del material representado por cada muestra.

NOTA X2.2—Para este propósito se recomienda hacer un croquis o plano de plantas y elevaciones, indicando los espesores y la localización de las diferentes capas.

X3. Número y tamaño de porciones necesarias para estimar la caracterización de la unidad muestreada.

X3.1 Alcance

X3.1.1 Este apéndice presenta los fundamentos usados por el comité responsable en el desarrollo de esta práctica.

X3.2 Descripción de términos específicos para esta norma.

X3.2.1 Muestra de campo – Una cantidad de material a ensayar, de suficiente tamaño para proporcionar una aceptable estimación de la calidad promedio de la unidad.

X3.2.2 Lote – Una cantidad aislada de material a granel de una fuente individual, asumiendo que ha sido producida por el mismo proceso (Por ejemplo, un día de producción, o una masa o volumen específico).

X3.2.3 Porción de Ensayo – Una cantidad de material de suficiente tamaño extraído de la muestra de campo por un procedimiento diseñado para asegurar una representación precisa de la muestra de campo, y así de la unidad muestreada.

X3.2.4 Unidad – Una porción o subdivisión finita, de un lote de material a granel (por ejemplo, un camión cargado o un área específica cubierta).

X3.3 Unidad de ensayo, tamaño y variabilidad

X3.3.1 La unidad a ser representada por una muestra de campo individual, no debe ser tan grande como para ocultar los efectos de significativa variabilidad dentro de la unidad, ni ser tan pequeña como para ser afectada por la variabilidad inherente entre porciones pequeñas de cualquier material a granel.

X3.3.2 Una unidad de material a granel compuesta de agregado graduado o mezclas de agregados, puede consistir de un camión lleno. Si fuera posible, la carga total podría ser ensayada; pero como una medida práctica, se toma una muestra de campo, que esta compuesta de tres o más porciones individuales escogidas aleatoriamente de material que es cargado o descargado del camión. Las investigaciones han demostrado que tales procedimientos permiten un estimado aceptable de la graduación promedio que puede ser medida de 15 ó 20 porciones individuales extraídas del camión.

X3.3.3 La variabilidad significativa en un lote de material, donde esta pueda existir, debe ser indicada por mediciones estadísticas, tales como la desviación estándar entre las unidades seleccionadas aleatoriamente dentro del lote.