

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Enero ■ 2010



imcyc

EDITADO POR EL INSTITUTO
MEXICANO DEL CEMENTO Y
DEL CONCRETO, A.C.



Muestreo de agregados

Primera parte

29

SECCIÓN
COLECCIONABLE

Muestreo de agregados

Primera parte

En este resumen se presenta la primera parte de la Norma Mexicana NMX C-030-ONNCCE 2004 Industria de la Construcción-Agregados Muestreo. Usted puede usarlo para familiarizarse con los procedimientos básicos de la Norma. Sin embargo, este resumen no tiene la intención de reemplazar los estudios completos que usted haga de la norma.

El objetivo de esta norma mexicana es establecer el muestreo de agregados que se utilizan para la investigación preliminar de fuentes potenciales de suministro; el control de los agregados en la fuente de abastecimiento; el control de las operaciones en el sitio de uso y la aceptación o rechazo de los agregados.

Campo de aplicación

El muestreo es tan importante como el ensaye, por lo que el muestreador debe tomar todas las precauciones necesarias para que la muestra resulte representativa de la fuente de abastecimiento.



Definiciones

Espécimen: Es la cantidad de material obtenida de acuerdo con la NMX-C-170-0NNCCE. Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo, al tamaño requerido para las pruebas, y en la cual se van a determinar las características del mismo.

Muestra compuesta: Es la cantidad de material que comprende todas las muestras simples.

Muestra parcial: Es la cantidad de material cuya masa no debe ser menor de mil gramos, y que es obtenida de una muestra simple o compuesta.

Muestra simple: Es la cantidad de material que se extrae de un solo sondeo o tamaño, de una sola vez de la fuente de abastecimiento.

Fuentes de abastecimientos de agregados

Las fuentes de abastecimiento de agregados son los depósitos fluviales, eólicos, de glaciación, volcánicos, marítimos, lacustres, canteras y almacenes de plantas de procesamiento o fabricación de agregados artificiales.

Depósitos fluviales: Se localizan en los playones o cauces de los ríos. Proporcionan agregados redondeados de fácil y económica explotación. Sin embargo, en las zonas tropicales, generalmente pueden contener elevados porcentajes de materia orgánica, limos y arcilla que pueden afectar la calidad del material.





Bancos: Son depósitos de materiales fragmentados que posteriormente fueron cubiertos por otros. Estas formaciones tienen características similares a las de los depósitos de ríos. Debido a que están cubiertos por otros materiales se dificulta su explotación.

Arenas y gravas volcánicas: Suelen encontrarse en las faldas de los volcanes y están formadas por cenizas, basaltos, andesitas y tobas porosas.

Arenas de playas marítimas y lacustres: Estos agregados sufren una constante clasificación por el movimiento del agua. Se depositan en zonas, por partículas casi del mismo tamaño, lo cual requiere que para obtener un agregado con una granulometría adecuada, se haga necesario mezclar los agregados ubicados en diferentes zonas. En estos agregados deben determinarse los contenidos de sales que dañan los concretos, tales como los cloruros y los sulfatos, a fin de determinar si requieren de algún tratamiento.

Canteras: En estas fuentes de abastecimiento se obtienen agregados por trituración que generalmente son de buena calidad, pero que deben extraerse de yacimientos parcial o totalmente abiertos, eligiendo zonas sanas de estructura uniforme, debiendo eliminarse rocas foliadas, tales como las pizarras, los esquistos y otras, a fin de evitar que al triturarse se produzcan partículas lajeadas o alargadas.

Muestreo

Responsabilidad: Las muestras para la investigación preliminar deben ser obtenidas por el responsable de la explotación. Las muestras para el control de los agre-

gados en la fuente de abastecimiento o el control de las operaciones en el sitio de use, deben ser obtenidas por el productor o por otros grupos responsables de llevar a cabo el trabajo. Las muestras para la aceptación o rechazo de los agregados deben ser obtenidas por el comprador o su representante autorizado. Cuando las muestras vayan a ser probadas a pérdida por abrasión, debe tornarse del producto terminado, y sólo se trituran en el caso de que el tamaño no sea el adecuado para el uso de los agregados.

Número y tamaño de la muestra:

El mínimo de muestras de campo obtenidas de la producción debe ser suficiente para que los resultados de las pruebas sean confiables. El tamaño de las muestras de campo que se citan en la Tabla 1 (véase segunda parte en revista de





febrero), es tentativo, y deben obtenerse según el tipo y número de pruebas a las cuales se van a sujetar; la muestra del material debe ser en cantidad suficiente para lograr la ejecución adecuada de las pruebas. Para agregados procesados, ya sean naturales o artificiales, el tamaño próximo nominal de las partículas es el tamaño mayor de la granulometría indicada en la norma que se vaya a aplicar, y sobre la cual se señale la retención permitida en la criba respectiva.

Procedimiento

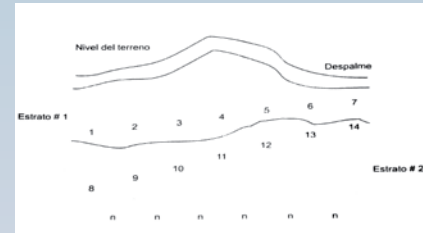
Localización: De acuerdo con las necesidades del proyecto, se deben localizar las fuentes de abastecimiento de los tipos enumerados que estén cercanos a la obra, así como los caminos o brechas existentes para su acceso.

Estudios preliminares: Antes de la explotación de un yacimiento de agregados, se deben efectuar estudios preliminares a fin de determinar la calidad de los materiales existentes y su mejor aprovechamiento, de acuerdo con las normas mexicanas aplicables.

Muestreo de campo: A fin de obtener muestras representativas de un determinado yacimiento, es de mucha importancia efectuar la operación de muestreo, de acuerdo con las recomendaciones, para los diferentes tipos de yacimiento que a continuación se indican.

Muestreo en tajos a cielos abiertos: Cuando el yacimiento tiene un frente

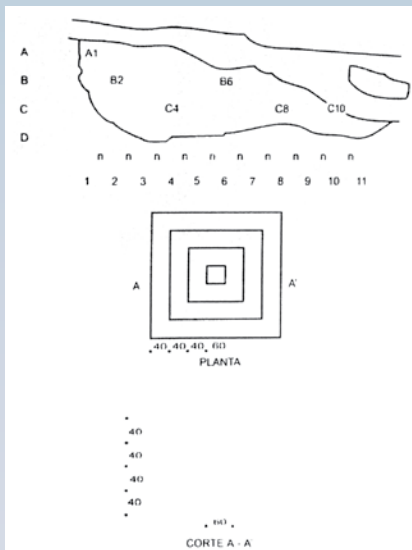
Figura 1. Muestreo de tajo a cielo abierto.



Muestreo por medios de pozos: Cuando no se cuenta con un frente de ataque, se debe efectuar el muestreo por medio de pozos, realizando el levantamiento topográfico del yacimiento para localizar los pozos de muestreo dependiendo el número de ellos, de la uniformidad del yacimiento y de su extensión. Es conveniente que el levantamiento topográfico sea realizado a través de una cuadrícula que sirva para localizar pozos de prueba en sus intersecciones y conocer de este modo el volumen de agregados que se pueden aprovechar. Para el muestreo por medio de pozos puede emplearse el siguiente método.

Pozos a cielo abierto: Deben tomarse las precauciones necesarias al efectuar la extracción de la muestra a fin de que no se contamine, extrayendo el material por capas, para lo cual se excavan prismas rectangulares concéntricos, cuya profundidad puede ser de 400 mm x 1,000 mm, dependiendo de las características de cementación del material, dejando un escalón mínimo de 400 mm en todo el perímetro a medida que sea profunda la excavación y evitar, hasta donde sea posible, la contaminación de las muestras simples. Se pueden ademar las paredes del pozo a medida que se profundice la excavación. En la etapa final, el prisma debe tener –en la base– por lo menos 600 mm, con la profundidad que se considere conveniente (Véase figura 2). De estas muestras simples se forma la muestra compuesta. Definida la calidad del material deben vaciarse los resultados en la hoja para registro de la localización de cada pozo, indicando el espesor del despálme, la profundidad explotable y las características del material muestreado, a fin de determinar el volumen potencial del banco y la delimitación de las zonas de explotación (Véase Figura 4, Hoja de registro, en la Norma NMX-C-030-ONNCCE-2004.

Figura 2. Muestreo en pozos a cielo abierto.



Muestreo de material de pepena:

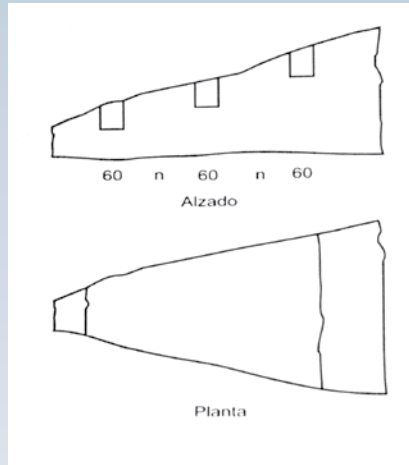
Cuando la piedra se localiza en la superficie del terreno, para colectarla no se requiere emplear equipos o procedimientos especiales. Antes de efectuar el muestreo debe hacerse una inspección visual detallada del material localizado sobre el área que se pretende explotar, teniendo la precaución de verificar la calidad de los diferentes tipos de piedra existentes en dicha área. Se toman muestras separadas y en cantidad suficiente de todas las clases de piedra que, como resultado de la inspección visual, se consideren apropiadas para la producción de agregados, estimando la cantidad y el por ciento aproximado de cada una de ellas en el área estudiada.

Muestreo de brechas y aglomerados:

Por lo general, estos depósitos están cubiertos por una capa de tierra vegetal que debe removerse antes de iniciar el muestreo, lo cual puede efectuarse por medio de pozos a cielo abierto o excavando trincheras eliminando el material intemperizado y haciendo observaciones sobre los aspectos de la roca, tales como color, estructura y porcentaje aproximado de material útil.

de ataque, la muestra debe tomarse de este, haciéndole canales verticales en el espesor útil, los cuales deben localizarse equidistantes, dependiendo su separación de la magnitud y homogeneidad del yacimiento. Para evitar contaminación, se

Figura 3. Muestreo por trincheras.



Muestreo por medio de trincheras.

La explotación por medio de trincheras es aplicable en laderas no escarpadas, las cuales suelen estar cubiertas de material de despilme. Es necesario remover este material haciendo una excavación escalonada de arriba hacia abajo: en cada uno de estos escalones se hacen zanjas de dimensiones apropiadas para la extracción de muestras. Se debe evitar la contaminación del material (Véase Figura 3).

debe eliminar todo el material de despilme y aquel que haya escurrido sobre el frente. Las muestras simples del frente se deben tomar en cantidades aproximadamente iguales, desde la parte superior hasta la parte inferior de los estratos que lo componen en los diferentes canales, mezclándose estas muestras simples para formar una muestra compuesta de cada estrato: esta operación se repite las veces que sea necesario, hasta obtener la muestra representativa del yacimiento (Véase Figura 1).c

Nota: Tomado de la Norma Mexicana NMX C-030-2004. Industria de la Construcción-Agregados-Muestreo, con fines de promover la capacitación y el buen uso del cemento y del concreto. Usted puede obtener esta norma y las relacionadas a agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en normas@mail.onnccce.org.mx o al teléfono 5663 2950, de México, DF.