

EL CONCRETO EN LA OBRA

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

CONCRETÓN - Julio 2016



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

Agregados para concreto hidráulico

Norma Mexicana
NMX - C - 111 - ONNCCE - 2014



Número

107

SECCIÓN
COLECCIONABLE



AGREGADOS PARA CONCRETO HIDRÁULICO



industria de la construcción - Agregados para concreto hidráulico - Especificaciones y métodos de ensayo. **NMX - C - 111 - ONNCCE - 2014.**

Building industry - Aggregates for hydraulic concrete - Specifications and test methods. **NMX-C-111-ONNCCE-2014.**

Usted puede usar la siguiente información para familiarizarse con los procedimientos básicos de la misma. Sin embargo, cabe advertir que esta versión no reemplaza el estudio completo que se haga de la Norma.

OBJETIVO

Esta norma mexicana establece las especificaciones y métodos de ensayo que deben cumplir los agregados naturales, procesados y mixtos de uso común para la producción de concretos de masa normal.

CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana aplica a los agregados para concretos de masa unitaria normal (usualmente de 1 900 kg/m³ a 2 400 kg/m³), y de concretos de resistencias alta y normal, elaborados con agregados naturales, procesados y mixtos.

DEFINICIONES

En el apartado DEFINICIONES se establecen las definiciones siguientes:

- **Agregados:**

Son materiales de naturaleza pétreo que pueden proceder de minas, de bancos de extracción, de la trituración de elementos de concreto o también resultantes de un proceso industrial que al ser mezclados con cementantes, permiten según el caso la elaboración de concretos y morteros.

- **Coefficiente volumétrico:**

Es la relación que existe entre la suma de los volúmenes de las partículas representativas del agregado grueso que componen una

muestra con la suma de los volúmenes de las esferas que circunscriben a cada partícula de dicha muestra.

- **Contracción lineal:**

Determina el porcentaje de variación en la longitud de una muestra de suelo al disminuir su contenido de agua desde el límite líquido hasta el límite de contracción, respecto de su longitud inicial.

- **Intemperismo:**

Es el efecto de la acción del medio ambiente sobre los agregados en su estado natural.

- **Estados de consistencia de un suelo:**

Son las diferentes condiciones que presenta un suelo de acuerdo a su contenido de agua, las cuales pueden ser: líquido, semilíquido, plástico, semisólido y sólido.

- **Límites de consistencia:**

Son las fronteras que delimitan los estados de consistencia de un suelo cuando se somete a un proceso de secado, establecidos convencionalmente como: límite de plasticidad, límite de cohesión, límite de adhesión y límite de contracción.

LÍMITES DE PLASTICIDAD

- **Límite líquido:**

El contenido de agua, en porcentaje, de un suelo en la frontera definida convencionalmente entre el estado semilíquido y el estado plástico.

- **Límite plástico:**

El contenido de agua, en porcentaje, de un suelo en la frontera definida convencionalmente entre el estado plástico y el estado semisólido.

- **Índice plástico:**

Es el intervalo de contenido de agua en el cual un suelo se comporta plásticamente. Numéricamente, es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

MÓDULO DE FINURA

Es la sumatoria de los porcentajes retenidos acumulados en las cribas 4.75 mm (malla No. 4), 2.36 mm (malla No. 8), 1.18 mm (malla No. 16), 0.600 mm (malla No. 30), 0.300 mm (malla No. 50) y la 0.150 mm (malla No. 100), divididos entre 100, aplicable a la arena.

REACTIVIDAD POTENCIAL

Es la medida de la susceptibilidad para que ocurran reacciones químicas cuyos efectos son cambios volumétricos adversos a la integridad del concreto, que tienen lugar con cierta clase de agregados cuando éstos entran en contacto con la pasta de cemento; las reacciones ocurren entre la sílice o el carbonato de ciertas rocas o minerales que forman parte de los agregados y los álcalis (óxido de sodio y de potasio), que normalmente provienen del cemento. Estas reacciones se conocen como reacción álcali-sílice y álcali-carbonato.

SUSTANCIAS NOCIVAS

Se consideran sustancias nocivas en los agregados: terrones de arcilla, finos con propiedades plásticas, partículas deleznable, carbón y lignito, materia orgánica, material fino que pasa la criba 0.075 mm (malla No. 200), agregados potencialmente reactivos con los álcalis del cemento, materiales intemperizados, y materiales con limitada resistencia al impacto y a la abrasión.

En el apartado CLASIFICACIÓN se establece la siguiente clasificación de componentes portantes:

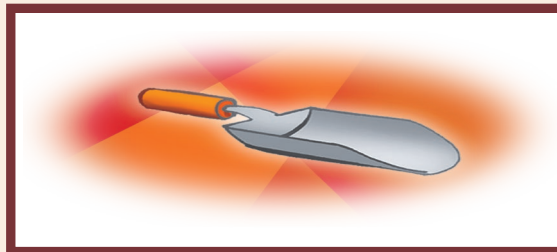
- Por tamaño de partícula:
 - a. Agregado fino
 - b. Agregado grueso
- Por masa unitaria (también es conocida como masa volumétrica):
 - a. Ligeros
 - b. Normal
 - c. Pesados

En el apartado de MUESTREO se establece que debe tomarse una muestra representativa de los agregados conforme a la norma NMX-C-030-ONNCCE y reducirla por cuarteo conforme a la norma NMX-C-170-ONNCCE.

En el apartado de ESPECIFICACIONES se establecen las siguientes:

- Los límites granulométricos para el agregado fino y el agregado grueso.
- El coeficiente volumétrico (de forma) mínimo del agregado grueso o las consideraciones que se deben tomar en la mezcla de concreto cubado no se alcanza este valor.

- Los límites para el agregado fino, en cuanto a contenido de terrones de arcilla, partículas deleznable, carbón y/o lignito, impurezas orgánicas y material más fino que la criba 0.075 mm (malla No. 200).
- Los límites para el agregado grueso, en cuanto a contenido de terrones de arcilla, partículas deleznable, pedernal no denso, material más fino que la criba 0.075 mm (malla No. 200), carbón y/o lignito.



- Los límites de reactividad potencial álcali-agregado, cuando el concreto en servicio vaya a estar en contacto permanente, o en periodos prolongados, con agua o rodeado de condiciones húmedas.
- La resistencia al intemperismo acelerado que deben presentar los agregados o las condiciones que se deben cumplir para su uso en el concreto si no alcanzan esta resistencia.
- La resistencia a la abrasión del agregado grueso cuando el concreto vaya a ser sometido a efectos de abrasión y deba mostrar un buen desempeño

En el apartado de MÉTODOS DE ENSAYO se describe o referencian los siguientes:

- Para el análisis granulométrico de los agregados por medio de cribas.
- Para determinar el coeficiente volumétrico (de forma) de los agregados.
- Para determinar el contenido de terrones de arcilla y partículas deleznable de los agregados.
- Para determinar el contenido del carbón y lignito en los agregados.
- Para determinar el contenido de impurezas orgánicas en el agregado fino.
- Para determinar los materiales finos que pasan por la criba 0.075 mm (malla No. 200).

- Para determinar la reactividad potencial álcali – agregado.
- Para determinar la sanidad (intemperismo acelerado) de los agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
- Para determinar la resistencia a la abrasión (desgaste) de los agregados.

NORMAS QUE SUSTITUYE NMX-C-111-ONNCCE-2004.

NORMAS DE REFERENCIA NMX-C-030-ONNCCE-2004

Industria de la construcción - Agregados - Muestreo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2004.

NMX-C-071-ONNCCE-2004

Industria de la construcción - Agregados - Determinación de terrones de arcilla y partículas deleznales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2004.

NMX-C-072-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados - Determinación de partículas ligeras. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1998.

NMX-C-075-ONNCCE-2006

Industria de la construcción - Agregados - Determinación de la sanidad por medio del sulfato de sodio o el sulfato de magnesio. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de junio de 2006.

NMX-C-076-ONNCCE-2002

Industria de la construcción - Agregados - Efecto de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia de los morteros - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 2003.

NMX-C-077-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados para concreto - Análisis granulométrico - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1997.

NMX-C-084-ONNCCE-2006

Industria de la construcción - Agregados para concreto - Partículas más finas que la criba 0,075 mm (No. 200) por medio de lavado - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 junio 2006.

NMX-C-088-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados - Determinación de impurezas orgánicas en el agregado fino. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1998.

NMX-C-170-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados - Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido para las pruebas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 marzo de 1998.

NMX-C-180-ONNCCE-2010

Industria de la Construcción - Cemento hidráulico - Determinación de la reactividad potencial de los agregados

NOTA:

Tomado de la Norma Mexicana Industria de la construcción - Agregados para concreto hidráulico - Especificaciones y métodos de ensayo.

NMX - C - 111 - ONNCCE - 2014.

Usted puede obtener esta norma y las relacionadas con agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en: normas@mail.onncce.org.mx, o al teléfono del ONNCCE 5663 2950, en México, D.F. O bien, en las instalaciones del IMCYC.

con los álcalis de cementantes hidráulicos por medio de barras de mortero. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 2011.

NMX-C-196-ONNCCE-2010

Industria de la construcción - Agregados - Resistencia a la degradación por abrasión e impacto del agregado grueso usando la máquina de los ángeles - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 2010.

NMX-C-251-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Concreto - Terminología. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1998.

NMX-C-265-ONNCCE-2010

Industria de la construcción - Agregados para concreto hidráulico - Examen petrográfico - Método de ensayo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2010.

NMX-C-271-ONNCCE-1999

Industria de la construcción - Agregados para concreto - Determinación de la reactividad potencial (método químico). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 1999.

NMX-C-272-ONNCCE-1999

Industria de la construcción - Agregados - Reactividad potencial de rocas de carbonatos en agregados para concreto con los álcalis (método del cilindro de roca). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 1999.

NMX-C-298-ONNCCE-2010

Industria de la construcción - Aditivos para concreto hidráulico - Determinación de la efectividad de las adiciones cementantes hidráulicas y aditivos químicos para prevenir o mitigar la expansión del concreto debido a la reacción álcali-sílice. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de febrero de 2011.

NMX-C-416-ONNCCE-2003

Industria de la construcción - Muestreo de estructuras térreas y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de octubre de 2003.

NMX-C-436-ONNCCE-2004

Industria de la construcción - Agregados para concreto - Coeficiente volumétrico (de forma) en agregado grueso - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de marzo de 2004.

PUBLICACIÓN EN DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN

07 de noviembre de 2014. C