

# PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Septiembre ■ 2010



**imcyc**

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



## Agregados- Contenido

de agua por  
secado. Método  
de prueba

Ilustraciones: Felipe Hernández

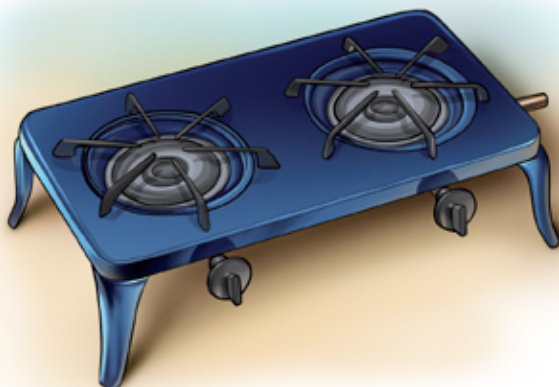
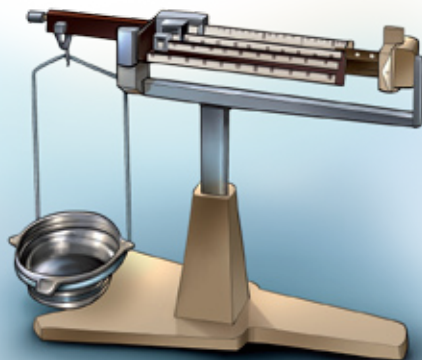
37

SECCIÓN  
COLECCIONABLE

# Agregados-Contenido de agua por secado. Método de prueba.

**E**n este resumen se presenta la Norma mexicana NMX-C-166-0NNCCE-2006. "Industria de la construcción-Agregados-Contenido de agua por secado método de prueba". 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.

Esta Norma mexicana establece el procedimiento para la determinación



del contenido de agua en una muestra de agregado, mediante el secado de la misma, siendo este método aproximado para utilizar su resultado en la determinación de las cantidades de materiales en una revoltura de concreto. En caso que el agregado sufra alteración por el calor, este método no es aplicable.

## Contenido total de agua

Es la cantidad total de agua que contiene la muestra de agregado al momento de efectuar la determinación de su masa, para dosificar una revoltura, puede estar constituida por la suma del agua superficial y la absorbida.

## Materiales auxiliares

**Fuente de calor:** Útil para efectuar la prueba. Se puede dar por procesos eléctricos y/o gas.

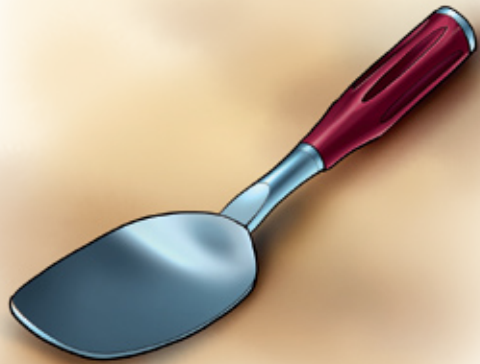
## Equipo

**Balanza y báscula:** Éstas deben tener una sensibilidad no menor de 0.1% de la muestra por probar.

**Parrilla:** Deberá ser eléctrica o de gas.

**Recipiente:** El recipiente para colocar la muestra no debe ser afectable por el calor. Su volumen debe ser suficiente para contener la muestra sin que ésta se derrame de tal forma que la altura de la muestra no sea superior a una quinta parte de la profundidad del recipiente.





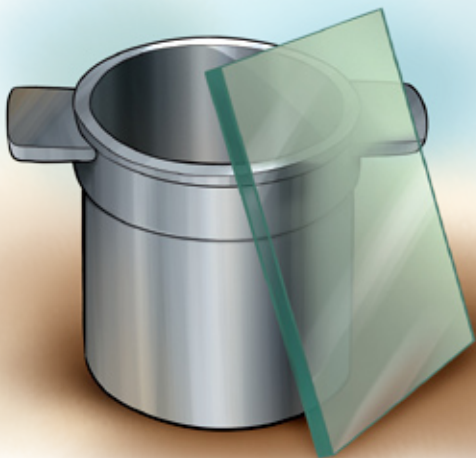
**Agitador:** Se puede emplear una cuchara metálica, una cuchara de albañil o una espátula de tamaño adecuado.

**Vidrio:** Debe ser del tamaño adecuado al recipiente que contenga la muestra y de aproximadamente de 10 mm de espesor.

### Preparación y acondicionamiento de las muestras

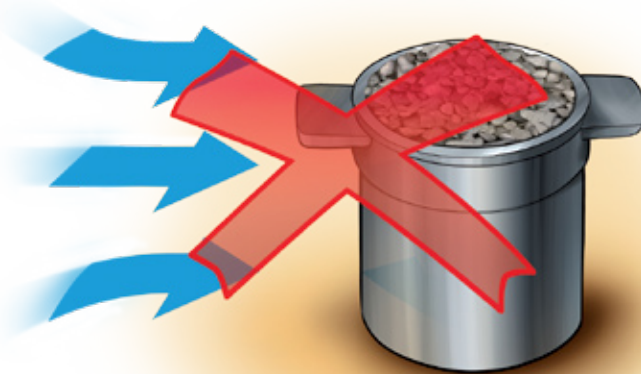
La muestra que se va a emplear para hacer la determinación a que hace referencia esta Norma mexicana, debe obtenerse de una muestra mayor tomada de acuerdo a la NMX-C-030-0NNCCE previamente homogeneizada.

**Tamaño de la muestra:** Salvo en el caso de agregados ligeros, la cantidad de muestra debe ser aproximadamente igual a las masas anotadas en la Tabla 1.



**Tabla 1:** Masa de muestra de agregado normal.

Tamaño nominal (mm)	Masa de la muestra (kg)	Tamaño nominal (mm)	Masa de la muestra (kg)
150	30	40	6
102	25	25	4
90	16	20	3
75	13	13	2
64	10	10	1.5
50	8	Agregado fino	0.5



En el caso de los agregados ligeros, la cantidad de muestra es obtenida multiplicando la masa indicada en la Tabla 1, por la masa específica del agregado ligero ( $\text{kg}/\text{cm}^3$ ) dividida entre  $1.5 \text{ kg}/\text{cm}^3$ .

### Condiciones ambientales

**En el laboratorio:** Se deben evitar las corrientes de aire en el momento de obtener la masa de la muestra húmeda.

**En el campo:** Después de obtenida la muestra se procede a almacenarla y etiquetarla en bolsas impermeables, en el menor tiempo posible.





### Procedimiento

Se toma una muestra del material preparado, de acuerdo a la NMX-C-030-ONNCCE, de un tamaño aproximado al indicado en la Tabla 1; se determina su masa con una aproximación del 0.1 %, evitando la pérdida de agua hasta donde

sea posible. A continuación, se seca totalmente la muestra en el recipiente, por medio de la fuente de calor seleccionada, teniendo la precaución de evitar pérdidas de partículas durante el secado. Si se emplea una fuente de calor diferente a la controlable de un horno, debe moverse continuamente la muestra durante el secado, para acelerar la operación y evitar sobrecalentamiento. Se considera que la muestra está totalmente seca, cuando al colocar sobre ella un cristal a la temperatura ambiente, este no se empaña. Cabe decir que se dejará enfriar la muestra hasta la temperatura ambiente y se determinará su masa, con la misma aproximación del 0.1 %, evitando la pérdida de agua hasta donde sea posible.

### Cálculo y expresión de los resultados

El contenido de agua, en por ciento, se calcula con la fórmula siguiente:

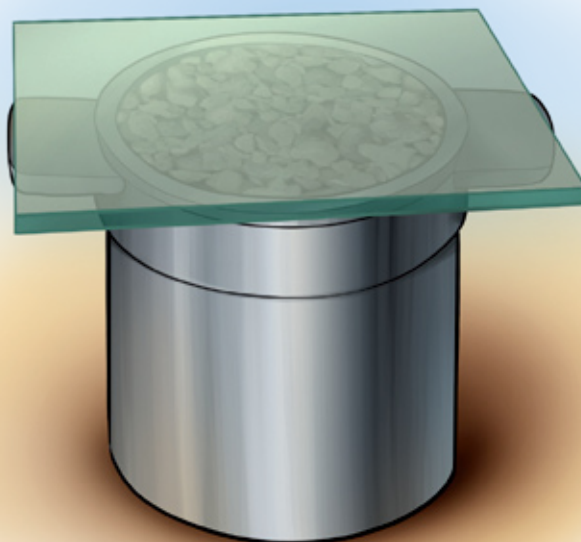
$$H = [(Mh - Ms) / Ms] \times 100$$

**H:** Es el contenido de agua en %

**Mh:** Es la masa de la muestra húmeda.

**Ms:** Es la masa de la muestra seca.

El contenido de agua superficial es igual a la diferencia entre el contenido de agua total y la absorción la cual debe determinarse de acuerdo con la NMX-C-164-ONNCCE ó NMX-C-165-ONNCCE, según sea el caso.



### Precisión Repetibilidad

La desviación estándar del contenido de humedad de agregados para un operador con el mismo equipo, es de 0.28 %. Por lo tanto el resultado de dos pruebas conducidas por el mismo operador con el mismo equipo y sobre la misma muestra, no debe diferir una de la otra por más de 0.79 %

**Reproducibilidad:** La desviación estándar del contenido de humedad de agregados entre laboratorios es de 0.28 %. Por lo tanto el resultado de dos o más pruebas realizadas por diferentes operadores con equipo similar sobre la



tra; Tipo de material;  
Peso aproximado de la muestra; Lugar donde fue ejecutada la prueba; Peso húmedo y Peso seco.

### **Concordancia con normas internacionales**

Esta norma no es equivalente con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración.

misma muestra, no debe diferir una de otra por más de 0.79 %

### **Informe de la prueba**

Deberá incluir: Localización del banco; Nombre del banco; Número de mues-



### **Bibliografía**

NMX-B-231, "Cribas para la clasificación de materiales granulares"

NMX-C-030-0NNCCE, "Industria de la construcción-Agregados-Muestreo"

NMX-C-111-0NNCCE, "Industria de la construcción-Concreto-Agregados-Especificaciones"

NMX-C-164-0NNCCE, "Industria de la construcción-Agregados-Determinación de la masa específica y absorción del agregado grueso"

NMX-C-165-0NNCCE, "Industria de la construcción-Agregados-Masa específica y absorción de agua del agregado fino-Método de prueba"

NMX-C-251-1997-0NNCCE, "Industria de la construcción-Concreto-Terminología"

ASTM-C-566-78, "Standard test method for total moisture content of aggregate by drying" c

**Nota:** Tomado de la Norma Mexicana NMX-C-166-0NNCCE-2006. "Industria de la construcción-Agregados-Contenido de agua por secado. Método de prueba", 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.onncce.org.mx](mailto:normas@mail.onncce.org.mx), o al teléfono 5663 2950, México, DF.