
NORMA CUBANA

NC

344: 2005

**HORMIGÓN ENDURECIDO — DETERMINACIÓN DEL PERFIL
DE PENETRACIÓN DE IONES CLORUROS**

Hardened Concrete — Determination of the profile of penetration
of ions chlorides

ICS: 91.100.30

1. Edición Diciembre 2005
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC 344: 2005

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencia de consenso.

Esta Norma Cubana:

— Ha sido elaborada por el NC/CTN 37 de Hormigón, Hormigón Reforzado y Morteros en el cual están representadas las siguientes instituciones:

- Ministerio de la Construcción
 - Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de la Construcción
 - Grupo Empresarial PERDURIT
 - Centro Técnico de la Vivienda y el urbanismo
 - Dirección de Desarrollo Tecnológico
 - Dirección de Normalización
- Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
- Oficina Nacional de Normalización
- Oficina del Historiador de la Ciudad
- Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
- Ministerio de la Industria Azucarera

— No existe experiencia previa nacional o extranjera de normalización de este procedimiento aunque sí está referido en manuales de uso internacional, algunos de los cuales se relacionan en la bibliografía.

© NC, 2005

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

HORMIGÓN ENDURECIDO — DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE PENETRACIÓN DE IONES CLORUROS

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece la metodología a aplicar para la determinación del perfil de iones cloruros dentro de la masa del hormigón endurecido.

No es aplicable a hormigones cuando en su composición haya sido introducida alguna materia prima que no cumpla con lo establecido en la NC 120.

2 Referencias normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para esta referencia fechada, sólo se toma en consideración la edición citada, (incluyendo todas las enmiendas).

NC 120:2004 Hormigón hidráulico. Especificaciones

3 Elaboración del ensayo

Este ensayo se basa en la determinación de iones cloruros en muestras de hormigón obtenidos por medio de un corte en torno eléctrico con 0,2 cm de separación entre ellas.

Aparatos:

- Torno eléctrico para cortar muestras de hormigón de 0,2 cm de espesor
- Extractora de testigo en seco
- Bandejas
- Cucharas
- Balanza analítica con una exactitud de 0,1 mg
- Sobres
- Brochas
- Tamiz 160 μm
- Plancha eléctrica o baño de arena
- Matraz aforado de 1000 ml
- Frasco cónico (erlenmeyer) de 500 ml
- Probetas graduadas de 10 ml, 50 ml y 100 ml
- Bureta ámbar de 100 ml con valor de división de la escala de 0,1 ml
- Bureta de 100 ml con valor de división de la escala de 0,1 ml
- Pipeta volumétrica automática de 20 ml
- Frasco lavador

3.1 Toma de muestra

La muestra del hormigón tiene que obtenerse en seco ya que si se moja puede afectar en la determinación de cloruros, los cuales son solubles en agua.

La muestra tiene que obtenerse de afuera hacia dentro del hormigón para poder determinar con exactitud el perfil de cloruro.

En el caso de ser probetas de hormigones de investigaciones de laboratorio no es necesario sacar los testigos en seco, directamente se le sacan las capas en el torno.

3.2 Procedimiento

Se toma la probeta de hormigón endurecido y seco. Se coloca en el torno de tal forma que la cuchilla del mismo corte la probeta de afuera hacia dentro en espesores de 2 mm. Estas muestras pulverizadas son clasificadas, pasadas por el tamiz 160 μm y lo pasado es la muestra que se toma, la cual es almacenada independiente. Se obtienen tantas capas en profundidad como sea necesario, hasta que dicha muestra de hormigón no posea iones cloruros.

Cada muestra, por triplicado es sometida a análisis químico para determinar el contenido de cloruros como se muestra a continuación.

Reactivos químicos:

Se emplearán productos químicos analíticos de calidad p.a.

Solución de ácido nítrico al 66 % v/v

Solución de nitrato de plata 0,1 N

Solución de tiocianato de potasio 0,1N

Acetona

Solución saturada de amonio y hierro (III) dodecahidratado

- Se pesan 10 g a 20 g de la muestra y se seca en estufa a una temperatura entre 105 °C a 110 °C hasta que se elimine todo el agua, lo cual se determina cuando la pesada se mantiene constante.
- Se toman 2 g \pm 0.01 g de la muestra, la cual se transfiere cuantitativamente al frasco cónico.
- Se toma la porción de ensayo en el frasco cónico a la cual se le añaden 100 ml de agua para análisis y 50 ml de la solución de ácido nítrico y se hierve durante 20 minutos, después se deja enfriar a temperatura ambiente. A la solución enfriada se le añaden 20 ml de nitrato de plata y 10 ml de acetona. Posteriormente se agita para flocular el precipitado formado de AgCl.
- Al precipitado se le añade 2 ml de solución saturada de sulfato de amonio y hierro (III), la solución se valora con tiocianato de potasio 0,1 N y se agita continuamente hasta que se mantenga por espacio de 20 s aproximadamente el color pardo rojizo.
- Si la muestra contiene poca cantidad de cloruros, se emplea solamente 10 ml de solución de nitrato de plata y se utiliza la pipeta volumétrica para la valoración. El ensayo se realiza a temperatura de (25 \pm 2) °C.
- El ensayo en blanco se realiza siguiendo el mismo procedimiento que para la solución del ensayo.
- El contenido de iones cloruros (Cl^-) en la porción de ensayo se determinará mediante la siguiente fórmula con una precisión de las centésimas:

$$\text{Cl}^- = \frac{(a - b) \times N \times 0,03546 \times 100\%}{M}$$

Donde:

a es el volumen gastado de la solución de tiocianato de potasio con el blanco expresado en ml.

b es el volumen gastado de la solución de tiocianato de potasio con la porción de ensayo, expresado en ml.

N es la normalidad de la solución de tiocianato de potasio.

0,03546 miliequivalente gramo del Cl^- , expresado en g.

M es la masa de la porción de ensayo, expresado en g.

3.3 Expresión y cálculo de los resultados

Una vez determinado el por ciento de iones cloruros en cada muestra se tabula o grafica el porcentaje de iones cloruros contra el espesor en cm en que fueron obtenidos dichas muestras, obteniéndose así el perfil de penetración de éstos en el hormigón.

3.4 Informe del ensayo

- Referencia a esta norma
- Lugar, fecha y hora de la toma de muestra y de los ensayos
- Identificación de la muestra
- Condiciones de almacenamiento
- Edad del hormigón
- Resultados de los ensayos
- Observaciones

Bibliografía

NC 54-210:1981 Determinación de cloruros en la arena de mar. Vigente dic.1982.

C, Andrade. Manual de inspección de obras dañadas por corrosión de armaduras.

CITED. Red DURAR. Manual de inspección, evaluación y diagnóstico de corrosión en estructuras de hormigón armado.