

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

359: 2005

**LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS DE ARCILLA
COCIDA— MÉTODOS DE ENSAYO**

Clay Bricks — Testing Methods

ICS: 91.100.25

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 359: 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 10 CERÁMICA, en el que están representados los siguientes organismos y entidades:
 - Ministerio de la Construcción
 - Ministerio del Turismo
 - Oficina Nacional de Normalización
 - GEICON
 - Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de Construcción
 - Grupo de Desarrollo de la Cerámica de GEICON
 - Empresa de Cerámica Blanca de San José
- Sustituye a la NC 54-267:1987 Materiales de la construcción — Ladrillo estándar — Métodos de ensayo.

© 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.

LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS DE ARCILLA COCIDA — MÉTODOS DE ENSAYO

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece los métodos de ensayos para los ladrillos y bloques cerámicos utilizados en las edificaciones como muros de cargas o divisorios.

2 Referencias normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, solo se toma en consideración la edición citada, para las no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

NC 360:2005 Ladrillos cerámicos de arcilla cocida — Requisitos.
NC 367:2005 Cerámica — Términos y definiciones.

3 Términos y definiciones

A los fines de este documento se aplican los términos y las definiciones de la NC 367:2005.

4 Muestreo

4.1 **En función** del tamaño del lote se tomará la muestra según lo que se establece en la tabla 1.

Tabla 1— Tamaño de la muestra

Lote (unidades)	Tamaño		
	Muestra (unidades)		
	Resistencia compresión	Absorción	Total
Hasta 10 000	6	3	9
Mayor 10 000	9	3	12

4.2 **Cada elemento** que constituye la muestra a ensayar se identificará con pintura o creyón en el centro de una de sus caras laterales indicándose lo siguiente:

- Fecha producción
- Número del lote
- Número consecutivo de cada elemento que compone la muestra

4.3 **Los elementos** constitutivos de la muestra serán tomados aleatoriamente.

5 Orden de los ensayos

- Evaluación por atributos (masa, eflorescencia, desconchado, planicidad y color)
- Determinación de las dimensiones

- Determinación de la absorción de agua
- Determinación de la resistencia a compresión

6 Condiciones de aceptación

6.1 Para la evaluación por atributos

Los elementos componentes de la muestra deberán cumplir los requisitos, establecidos en 5.2, 5.3, 5.5, 5.8 y 5.9 de la NC 360.

6.2 Para la determinación de las dimensiones

Los elementos componentes de la muestra deberán cumplir lo establecido en 5.4 y 5.6 de la NC 360.

6.3 Para la determinación de la absorción de agua

Los elementos componentes de la muestra deberán cumplir lo establecido en 5.7 de la NC 309.

6.4 Para la determinación de la resistencia a compresión

Los elementos componentes de la muestra deberán cumplir lo establecido en 5.1 de la NC 360 y procesados según se describe en 3.

7 Procedimiento para la evaluación por atributos

7.1 Objeto

Evaluar defectos de acabado del elemento.

7.2 Principio

Conteo y mediciones de los defectos en los elementos.

7.3 Aparatos

- Pie de rey con precisión de 0,1 mm, regla o cinta métrica
- Escala graduada

7.4 Procedimiento

7.4.1 Masa

Se pasarán los elementos componentes de la muestra con precisión de 1 g desecando previamente las piezas a temperatura de 100 °C -110 °C hasta valor constante registrándose estos valores.

7.4.2 Eflorescencia y desconchado

Se circunscribe la eflorescencia o el desconchado en un rectángulo y se evalúa el área del mismo.

7.4.3 Planicidad

Se coloca la cara del producto que visualmente la presenta sobre una superficie lisa horizontal y se determina con la ayuda de un pie de rey, regla graduada o cinta métrica la distancia máxima entre la superficie horizontal y la cara del ladrillo, siempre se medirá por la cara cóncava.

7.4.4 Color

Se evaluará que no exista diferencia discordante en el mismo, fundamentalmente para los caravistas.

7.5 Informe sobre ensayos

Se emitirá un informe donde se recoja la evaluación de cada uno de los elementos que componen la muestra y del conjunto en sí.

8 Determinación de las dimensiones

8.1 Objeto

Determinar las dimensiones de los elementos.

8.2 Principio

Se efectúa la medición de cada elemento que constituye la muestra de ensayo y se determina el promedio de cada una de las dimensiones.

8.3 Aparatos

Pie de rey no menor de 500 mm o cinta métrica con valor de división de 1 mm.

8.4 Procedimiento

Las mediciones se efectuarán según se establece en la Tabla 2.

Tabla 2 — Determinación de las mediciones

Dimensión	Procedimiento Medición	Valor promedio Individual
Longitud	4 mediciones (l), una por el centro de cada cara	$l = \frac{\sum l_i}{4}$
Anchura	6 mediciones (hi), 3 puntos distribuidos uniformemente en la cara superior y 3 en la cara inferior	$h = \frac{\sum h_i}{6}$
Grosor	4 mediciones (ci) 2 puntos distribuidos en la cara inferior	$e = \frac{\sum e_i}{4}$

8.5 Cálculos

El valor promedio de cada elemento que constituye la muestra de ensayo y calculado según la fórmula para cada valor promedio individual para cada una de las dimensiones.

8.6 Informe sobre ensayos

Se informarán las dimensiones promedio de cada elemento que constituye la muestra, con la identificación que se establecen para la misma en 4.2.

9 Determinación de la absorción de agua

9.1 Objeto

Determinar la capacidad de absorción de agua del elemento.

9.2 Principio

Se sumerge la muestra en agua y se determina la absorción de agua en cada elemento por diferencia de masa.

9.3 Aparatos

- Balanza con límite superior de medición de 5 kg y valor de división de 1 g
- Tanque de inmersión con las medidas necesarias para permitir la introducción completa de las probetas
- Estufa con regulación automática capaz de mantener la temperatura entre 105 °C y 110°C.

9.4 Procedimiento

Los elementos para ensayo serán 3 ladrillos o bloques enteros. Las probetas se desecan en estufa a 100 °C pesándolas a las 21 h y 24 h de desecación, si la diferencia de peso es inferior al 0,1 % se dan por desecados, en caso contrario se continua desecando y pesando hasta que la diferencia entre pesadas consecutivas sea inferior al límite señalado, el intervalo mínimo entre pesados consecutivas será de tres horas, la última pesada es el peso seco M₁.

Después de enfriadas a temperatura ambiente, las probetas se introducen de canto en el tanque, de forma que su inmersión completa se consiga en un tiempo mínimo de 3 h. Se mantienen sumergidas durante 24 h, se saca del agua cada elemento, se seca con un paño húmedo y se pesa, volviéndose a introducir en el agua; se pesan cada 24 h con la misma operatoria hasta que dos pesadas consecutivas no difieran en más de 0,1 %, la última pesada es el peso después de la absorción M₂.

El agua absorbida es la diferencia entre M₂ y M₁. Todas las pesadas se han de realizar con un error inferior al 0,05%.

9.5 Cálculos

La absorción A de cada probeta se calculará mediante:

$$A = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \cdot 100(\%)$$

La absorción específica que se tomará como resultado del ensayo será:

$$A = \frac{A_i}{3}$$

9.6 Informe sobre ensayos

Se informarán los tres resultados individuales y su media aritmética con la identificación establecida en 4.2.

10 Determinación de la resistencia a compresión

10.1 Objeto

Determinar la resistencia a compresión del elemento.

10.2 Principio

Se somete cada elemento que constituye la muestra del ensayo a una carga de compresión perpendicular a las caras mayores del mismo y se determina la carga en el momento de ruptura.

10.3 Aparatos

- Máquina para ensayos a la compresión con límite superior de medición mínimo de 490 kN
- Meseta plana
- Nivel de burbuja
- Hacha de albañil
- Lima de grano grueso
- Cuchara mediana de albañil
- Cemento P-350
- Yeso lento
- Aceite lubricante.

10.4 Preparación de la muestra de ensayo

Las muestras seleccionadas no pueden haber sido sometidas anteriormente al ensayo de absorción.

Se prepara mezcla de cemento P-350 y yeso lento en proporción 4:1 (cemento-yeso) añadiendo agua hasta que adquiera una consistencia pastosa capaz de asentar el elemento y no disgregarse bajo su peso.

Se colocan capas de nivelación con la mezcla preparada sobre la superficie de carga y apoyo con el fin de nivelar estas, para ello se utilizará la meseta previamente nivelada, si la superficie de la meseta es de madera se cubrirá con un vidrio plano de grosor mayor de 6 mm, se aplicará una capa de aceite lubricante sobre la meseta para evitar la adherencia de la capa de nivelación a la misma.

Para la aplicación de la capa de nivelación se vestirá la mezcla preparada sobre la superficie engrasada y se esparcirá con la espátula formando una capa uniforme, rápidamente se coloca el elemento sobre la capa, comprobándose su perpendicularidad con la base por medio del nivel de burbuja en porción vertical, acomodando con ligeros golpes aplicadas con el mango de la espátula hasta que quede bien asentado, retirándose el material sobrante por los lados una vez rematados éstos con un movimiento de la espátula entrante hacia arriba.

Al notarse el endurecimiento de la mezcla se producirá un leve giro sobre el plano horizontal al elemento para cortar la adherencia a la meseta 30 min, después se levantará retirándolo de la meseta, colocándose verticalmente de forma que no se dañe la capa de nivelación en las esquinas.

El grosor de la capa será aproximadamente de 3 mm.

Se limpia la meseta y se aplicada segunda capa de nivelación asentándose con movimiento manual de fricción, ejerciéndose cierta presión sobre la cara aplicada, se comprobará el paralelismo entre las caras haciendo uso del nivel de burbuja.

Se cuidará no dañar las capas de nivelación en las distintas manipulaciones del elemento, esperándose 24 h para efectuar el ensayo.

Si una capa de nivelación se parte o pierde sección será retirada totalmente colocándose una nueva, no se permitirán parches o empates en las capas de nivelación.

Se permite alternativamente el uso de filtros como medio de nivelación de las caras.

Cada elemento a ensayar se colocará suavemente sobre el plato inferior de la máquina para ensayos a la compresión sin deslizarlo por éste, haciendo coincidir el eje geométrico del mismo con el eje de carga de la máquina.

Al poner en contacto la cara superior del elemento con el plato superior de la máquina de ensayos a la compresión se hará suavemente sin que se produzcan impactos, garantizándose un buen contacto entre ambas superficies.

En el momento en que entre las superficies de la cara superior de la máquina y se alcance un buen contacto, se comienza a aplicar la carga a una velocidad de aproximadamente 80 N/s (800 kgf/s) hasta la rotura.

10.5 Cálculos

La resistencia a la compresión de cada elemento se calcula por la fórmula siguiente:

$$Ri' = \frac{Fi}{Ai} \times f (MPa)$$

donde:

Fi = Carga de rotura del elemento (kgf)

Ai = Área de la cara del ladrillo expuesta a la carga cm²

Ri' = Resistencia a la compresión de cada elemento MPa

f = factor de conversión de kgf/cm² a MPa

NOTA Si la máquina de ensayos a la compresión indicara la carga Fi en N entonces:

$$R_1^l = \frac{Fi \times 100}{ai} (MPa)$$

ai=cm²

La aproximación será hasta las décimas.

10.6 Informe sobre ensayos

Se informará la resistencia a la compresión de cada elemento de la muestra así como el valor promedio y la desviación típica muestral con la identificación establecida en 4.2.