NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO

NTON 12 008-09. Aprobada 01 de Septiembre del 2009

Publicada en la Gaceta No. 243 del 21 de Diciembre del 2010

La Norma Técnica Nicaragüense denominada NTON 12 008 - 09 Fabricación de Bloques de Concreto, ha sido preparada por el Comité Técnico de Transporte, Construcción e Infraestructura y en su elaboración participaron las siguientes personas:

Evangelina López	CEMEX
Evelyn Fuentes	HOLCIM
Juan Marcos Aráuz	Arenas S.A
Diogenes Rios	Arenas S.A
Vladimir Tercero	Concretera Total
Anaverónica Pérez	Camara Nicaraguense de la Construccion CNC
Rodrigo Pereira Reyes	Camara Nicaraguense de la Construccion CNC
Juergens Lacayo	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Oscar Dávila	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Helman Taleno	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Evert Antonio Rivera	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Alvaro Corea	Instituto Nicaraguense del Cemento y del Concreto
Denis Saavedra	Ministerio de fomento, Industria y Comercio MIFIC
Oscar López	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio MIFIC

Esta norma fue aprobada por el Comité Técnico en su última sesión de trabajo el día 01 de septiembre del 2009.

1. OBJETO

Establecer los requisitos físicos y mecánicos de los bloques de concreto que se utilizan en las construcciones civiles, así como los procedimientos para el control de calidad de los mismos.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388

2. CAMPO DE APLICACION

Aplica a los bloques que se utilizan en la construcción de obras civiles, tanto como elemento estructural para la construcción de paredes, como no estructural.

3. DEFINICIONES

3.1 Área Bruta. El área bruta de los bloques será el área total incluyendo las celdas, medidas en el plano perpendicular a la dirección de las cargas gravitacionales

3.2 Área Neta. El área neta de los bloques será el área bruta excluyendo el área de las celdas, medidas en el plano perpendicular a la dirección de las cargas gravitacionales.

3.3 Bloque de Concreto. Es un cuerpo prismático sólido o con huecos, utilizado para conformar la mampostería, fabricados de cemento Pórtland o Modificado, agua y agregados minerales con o sin la inclusión de otros materiales.

3.4 Mampostería Confinada. Es un sistema constructivo que resiste cargas laterales en el cual la mampostería está confinada por marcos de concreto reforzado; los bloques de mampostería constituyen el alma de un diafragma y los marcos constituyen los patines.

3.5 Mampostería Reforzada. Sistema constructivo en el que se utilizan muros constituidos de bloques sólidos o huecos de concreto, en el que se dispone de acero de refuerzo tanto en la dirección vertical como horizontal, de tal manera que el acero y la mampostería trabajen de manera conjunta.

3.6 Bloques Huecos. Son los que presentan en su sección más desfavorable un área neta por lo menos del 50% del área bruta y el espesor de sus paredes sea cuando menos igual a 2.5 cm.

3.7 Bloques sólidos. Son los que presentan en su sección más desfavorable un área neta por lo menos del 75 % del área bruta y el espesor de sus paredes sea cuando menos igual a 2.5 cm.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO

4.1 Bloque Estructural 1 (BE – 1). Bloque hueco o sólido con características tales que permiten su uso para los sistemas constructivos de mampostería confinada y reforzada, con una resistencia de compresión mínima de 12.19 MPa (1 765 psi) con respecto al área neta y a utilizarse en la zona sísmica C del Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua.

Nota. Para los bloques tipo L y T que se utilicen en el sistema de mampostería reforzada, el procedimiento para la determinación de la resistencia a la compresión será de la siguiente manera, los especímenes deben ser cortados para quitar cualquier proyección de las paredes externas. El espécimen resultante debe ser una celda o celdas que contengan cuatro lados que aseguren un cien por ciento de la superficie de aplicación de carga. Cuando el corte con sierra no de cómo resultado una unidad cerrada por cuatro paredes, el espécimen debe ser una fracción cortada de la pared externa de cada unidad.

En el caso de los bloques abiertos, tales como los tipo U, bloques para pilastras o de otro tipo en el que el bloque no tenga sus paredes unidas de tal manera que la prueba de resistencia a la compresión no represente su capacidad real para resistir cargas, la resistencia a la compresión se realizará utilizando una sección obtenida de una de las paredes externas del bloque con una relación espesor, altura y largo de 1:2:4, la aplicación de la carga debe ser en la dirección de la altura del espécimen, la cual debe coincidir con la misma dirección de la dimensión de la altura de la unida completa.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388

4.2 Bloque Estructural 2 (BE – 2). Bloque hueco o solido con características tales que permiten su uso para los sistemas constructivos de mampostería confinada y reforzada, con una resistencia de compresión mínima de 7.51 MPa (1 090 psi) con respecto al área neta y a utilizarse en las zonas sísmicas A y B del Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua

4.3 Bloque No Estructural (BNE). Bloque hueco o solido que se utiliza en la construcción de elementos no estructurales, con una resistencia de compresión mínima de 5.04 MPa (732 psi) respecto al área neta.

4.4 Bloque Especial. Bloque sólido o hueco estructural que se utiliza para condiciones especiales y que debe de cumplir con requerimientos de dimensiones, resistencia y absorción aprobados por el MTI.

5. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES CONSTITUYENTES

5.1 Cemento. Cemento Pórtland o Pórtland Modificado, los que deben cumplir con las especificaciones ASTM C150 ó ASTM C1157, respectivamente.

5.2 Agregados. Agregado Grueso (Piedra natural o grava triturada): El agregado grueso debe cumplir con la norma ASTM C 33.

Agregado Fino (Arena natural o fabricada). El agregado fino debe cumplir con la norma ASTM C 33

5.3 Agua. El agua que se utilice para la fabricación de bloques de concreto debe ser potable o que cumpla los requisitos de ASTM C 1602.

5.4 Otros Minerales. Los bloques de concreto pueden tener otros agregados tales como cal hidratada, pigmentos colorantes, repelentes, sílice natural, entre otros, siempre que no disminuyan la resistencia y durabilidad de los mismos.

6. REQUISITOS FÍSICOS Y MECÁNICOS DE LOS BLOQUES DE CONCRETO

6.1 Requisitos Físicos.

6.1.1 Dimensiones de los Bloques. Las dimensiones nominales y reales de los bloques son los establecidos en la tabla 1

Tabla 1.
Dimensiones nominales y reales de los bloques

Tipo de bloque	Largo Nominal cm	Largo Real cm	Ancho Nominal cm	Ancho Real cm	Alto Nominal cm	Alto Real cm
BE-1 de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BE-1 de 15 cm	40	39	15	15	20	19
BE-1 de 20 cm	40	39	20	20	20	19
BE-1 de 25 cm	40	39	25	25	20	19
BE-1 de 30 cm	40	39	30	30	20	19

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388

BE-2 de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BE-2 de 15 cm	40	39	15	15	20	19
BE-2 de 20 cm	40	39	20	20	20	19
BE-2 de 25 cm	40	39	25	20	20	19
BE-2 de 30 cm	40	39	30	20	20	19
BNE de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BNE de 15 cm	40	39	15	15	20	19

Ninguna de las dimensiones reales (ancho, alto y largo) podrá diferir por más o menos de 3 mm de las dimensiones reales especificadas.

Los espesores mínimos de las paredes externas e internas de los bloques serán los siguientes:

Tabla 2.
Espesores mínimos de las paredes externas e internas de los bloques

Tipo de bloque	**Espesor mínimo de la pared externa (mm)**	**Espesor mínimo de la pared interna (mm)**
BE-1 de 10 cm	25	25
BE-1 de 15 cm	25	25
BE-1 de 20 cm	30	25
BE-1 de 25 cm	35	30
BE-1 de 30 cm	40	30
BE-2 de 10 cm	25	25
BE-2 de 15 cm	25	25
BE-2 de 20 cm	30	25
BE-2 de 25 cm	35	30
BE-2 de 30 cm	40	30
BNE de 10 cm	25	25
BNE de 15 cm	25	25

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388

6.1.2 Absorción: La absorción es la propiedad del bloque para absorber agua hasta llegar al punto de saturación.

Para determinar el porcentaje de absorción se debe realizar ensayo según ASTM C-140.

Los bloques de concreto deben cumplir con los requisitos de absorción máxima según la siguiente tabla:

Tabla 3.
Valores Máximos de absorción según tipo de bloque

Tipo de bloque	Valor máximo en un bloque (%)
Bloque BE-1	10
Bloque BE-2	12
Bloque BNE	15

6.1.3 Densidad: Es la relación entre el volumen bruto y la masa del bloque.

Para determinar la densidad se debe realizar ensayo según ASTM C-140.

Los bloques se clasificarán de acuerdo con su densidad según tabla 4.

Tabla 4.
Clasificación de bloques de acuerdo a su densidad

Tipo de bloque	Bloque de peso ligero (kg/m3)	Bloque de peso mediano (kg/m3)	Bloque de peso normal (kg/m3)
Bloque BE-1	Hasta 1682	De 1682 hasta menos de 2000	Más de 2000
Bloque BE-2	Hasta 1682	De 1682 hasta menos de 2000	Más de 2000
Bloque BNE	Hasta 1680	De 1680 hasta menos de 2000	Más de 2000

6.2 Requisitos Mecánicos.

6.2.1 Resistencia a la Compresión. Los bloques deben cumplir con el siguiente requisito de resistencia a la compresión a los 28 días de fabricados

Tabla 5.
Valores mínimos de resistencia a la compresión de los bloques de concreto

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388

Tipo	Promedio mínimo de tres unidades	Resistencia mínima a la compresión para una pieza individual
Bloque BE-1	13.65 MPa (1980 psi)	12.19 MPa (1765 psi)
Bloque BE-2	8.41MPa (1220 psi)	7.51 MPa (1090 psi)
Bloque BNE	5.65 MPa (820 psi)	5.04 MPa (732 psi)

El cálculo de la resistencia se calcula sobre el área neta.

Nota: 1 MPa equivale a 10.19 kg/cm2

7. CONTROL DE CALIDAD

7.1 Muestreo, Número de Unidades. Para la determinación de la resistencia a la compresión, absorción y peso unitario (densidad) los especímenes deben ser seleccionados de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 6.
Determinación de la muestra según tamaño de lote

Tamaño del Lote	Tamaño mínimo de la muestra para	
	Dimensiones y resistencia a la comprensión	Absorción, área neta y peso unitario
0 - 2 000	3	3
2 001 - 10 000	6	3
>10 000 < 100 000	12	6
>100 000	6 unidades por cada 50 000 unidades o fracción de lote	6

7.2 Inspección Visual. Todos los bloques deberán estar en buen estado, libres de fisuras, quebraduras y otros defectos que pudieran interferir en la correcta colocación de la unidad o bien que influyan en la resistencia y durabilidad de las unidades.

No serán objeto de devolución aquellos bloques con pequeñas quebraduras o daños menores de 25 mm inherentes a su producción o su transporte y entrega, siempre que la cantidad dañada no sea mayor del 5% del pedido.

7.3 Método para la Prueba de Resistencia a la Compresión.

7.3.1 Identificación. Cada muestra deberá ser marcada de manera que en cualquier momento pueda ser identificada.

7.3.2 Aparatos a Usar. Máquina de prueba: deben estar equipada con dos placas de presión de acero de los cuales el superior es circular y transmite presión a la superficie del espécimen.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388

El otro es una placa rígida sobre el que descansará el espécimen. Si el área de presión de los placas de acero no es suficiente para cubrir el área de la muestra, planchas o platos de acero serán colocados entre estas y la muestra.

Las Placas y platos de presión de acero: la superficie de estas placas y platos deben ser plana con variaciones de no más de 0.02 mm por cada 150 mm en cualquier dimensión del plano.

El centro de la placa circular de acero del plato o plancha de acero si es usado, debe coincidir con el centro de la superficie de presión del espécimen.

La placa circular de acero debe sostenerse firmemente en un sitio pero estará libre para girar en cualquier dirección. El diámetro de las caras de estas placas de acero deberá ser mayor de 15 cm y si se usan platos, el grueso de los mismos será por lo menos igual a una tercera parte de la distancia comprendida entre la orilla de la placa de acero circular y la esquina más distante de la muestra. En ningún caso será menor de 12.5 mm.

7.3.3 Muestra de Prueba. Debe ser examinada dentro de las 72 horas siguientes de su entrega al laboratorio. Durante este tiempo se mantendrá a temperatura y aire normales del laboratorio.

Se prepara pasta de yeso-cemento de especiales condiciones en la resistencia, ya que deberá resistir una fuerza compresiva de 2.45 MPa (355.70 psi) cuando se prueba su resistencia en cubos de 5 cm dos horas después de su preparación (mezcla de 1:1 o 1:2 yeso-cemento, más agua suficiente para la consistencia deseada).

Esta pasta se esparce uniformemente sobre superficie no absorbente, generalmente plancha de acero, que ha sido cubierta ligeramente con aceite; se puede omitir el uso de aceite si la superficie de la plancha y la de la muestra se pueden separar sin dañar la cubierta de yeso a formar.

La muestra se coloca sobre esta pasta y se presiona manualmente hacia abajo. Una vez seca la pasta y formada la cubierta sobre los bordes superficiales de la unidad, se levanta esta y se comprueba que la cubierta está bien hecha. Si no lo está, se quita completamente de la superficie del bloque y se repite el proceso.
Los dos lados de la muestra deberán ser cubiertos formando dos superficies lisas y paralelas. El promedio del grueso de esta cubierta no deberá exceder 0.5 cm, deberá esperarse al menos 24 horas antes de verificar las pruebas de resistencia correspondiente.

7.3.4 Procedimiento.

Posición: Las muestras deberán ser probadas con el centroide de su superficie de presión alineada verticalmente con el centro del cojinete axial de empuje a presión de la máquina de prueba.

Unidades 100% sólidas y unidades huecas especiales para usar con los huecos en posición horizontal, pueden ser probadas en la misma dirección de uso.

Velocidad de prueba: La carga de la primera mitad de la carga máxima esperada se hace a velocidad conveniente. A continuación, los controles de la máquina deben ajustarse para realizar un movimiento uniforme, de manera que la carga restante sea aplicada en no menos de 1 y no más de 2 minutos.

7.4 Cálculo del área neta El área neta se debe calcular según ASTM C140.

7.5 Cálculos. La resistencia compresiva de los bloques se tomará como máxima carga en Newton dividida

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388

entre el área neta de la unidad.

7.6 Informe de resultados. El informe de resultados debe contener como mínimo, la siguiente información:

1. Nombre del Laboratorio
2. Fabrica de procedencia de la muestra
3. Identificación de la muestra
4. Referencia de la norma bajo la que se realiza el ensayo
5. Resultados
6. Responsable de la realización del ensayo
7. Fecha de realización

8. ETIQUETADO

Los bloques estructurales BE-1 y BE-2 deben etiquetarse de tal manera que se identifique fácilmente el tipo de bloque

Los bloques estructurales BE-1 se etiquetaran con un alto o bajo relieve que consiste en dos líneas verticales de 2 mm de radio y que cubra como mínimo la mitad del alto del bloque ubicado en uno de los extremos del mismo.

Los bloques estructurales BE-2 se etiquetaran con un alto o bajo relieve que consiste en una línea vertical de 2 mm de radio y que cubra como mínimo la mitad del alto del bloque ubicado en uno de los extremos del mismo.

Los bloques no estructurales BNE no requerirán de etiquetado.

9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el promedio y el resultado individual de resistencia a la compresión son menores que el especificado en la sección 6.2.1se volverá a realizar según lo establecido en la sección 7.1, esta deberá realizarse en laboratorios debidamente acreditados o en laboratorios avalados por la autoridad competente. En el caso de resultar menor que lo requerido, el lote será reclasificado según los resultados obtenidos en un tipo de bloque menor, es decir si el lote muestreado es de bloques estructurales tipo BE-1, y la resistencia promedio obtenida corresponde a bloques estructurales tipo BE-2, debe reclasificarse y remarcarse.

En el caso de bloques no estructurales BNE, si la resistencia es menor que la especificada en la sección 6.2.1 de la presente norma, el lote será rechazado.

10. SANCIONES

El incumplimiento de la presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense se sancionará conforme a lo dispuesto por la Ley 219 Ley de Normalización Técnica y Calidad.

11. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y aplicación de esta norma estará a cargo del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

12. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter obligatorio a partir

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388

de su publicación en el Diario Oficial La Gaceta.

13. REFERENCIAS NORMATIVAS

a) Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua RNC.

b) ASTM C 90-08 “Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units”.

c) ASTM C 140-08a “Standard Methods of Sampling and Testing Masonry Units”.

d) ASTM C 33-07, “Standard Specification for Concrete Aggregates”

e) ASTM C150-07, “Standard Specification for Portland Cement”.

f) ASTM C 1157-03, “Standard Perfomance Specification for Hydraulic Cement”.

g) ASTM C 1602-06 “Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete”.

h) INTE 06-0213-07, “Muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (bloques de concreto)”.

- ÚLTIMA LÍNEA -

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16388