ADOQUINES DE CONCRETO. REQUISITOS

NTON 12 009-10. Aprobado el 4 de Abril del 2011

Publicado en La Gaceta Diario Oficial No. 128 del 11 de Julio del 2011

CERTIFICACIÓN

La infrascrita Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, CERTIFICA que en el Libro de Actas que lleva dicha Comisión, en los folios que van del setenta y seis (76) a la ochenta (80), se encuentra el Acta No. 003-10 "Tercera Sesión Ordinaria de la Comisión de Normalización Técnica y Calidad", la que en sus partes conducentes, expone: "En la ciudad de Managua, República de Nicaragua, a las nueve con cincuenta minutos de la mañana del día miércoles veintidós de diciembre del año dos mil diez, reunidos en el Despacho del Ministro de Fomento, Industria y Comercio, por notificación de convocatoria enviada previamente el día siete de diciembre del años dos mil diez, de conformidad a lo establecido en Reglamento Interno de Organización y Funcionamiento de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, están presentes los miembros titulares y delegados de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad (CNNC) entre los cuales se encuentran: Verónica Rojas Berríos en su calidad de Ministra por la Ley y Presidente de la CNNC; Benjamín Dixón; representación del Ministro Agropecuario y Forestal (MAGFOR); Hilda Espinoza en representación de la Ministra de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA); José León Arguello en representación de la Ministra del Trabajo (MITRAB); Nelda Rosa Hernández en representación del Ministro de Transporte e Infraestructura (MTI); Marvin Antonio Collado en representación del Director del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos (TELCOR); Onasis Delgado en representación del Director del Instituto Nacional de Energía (INE); Julio Solís Sánchez en representación del Director del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA); Fernando Ocampo en representación del Ministro de Energía y Minas. Así mismo participan en esta sesión Sara Amelia Rosales, en su carácter de Secretaria Ejecutiva de la CNNC y los siguientes invitados especiales; Juergens Lacayo de parte del MTI; Jorge Enrique Rodríguez de parte del MAGFOR; Noemí Solano, Patricia Cruz, Oscar López, Ingrid Matus y María Auxiliadora Campos de parte del MIFIC. Habiendo sido constatado el quórum se procede a dar por iniciada esta sesión y se declara abierta" (…) 05-10 (APROBACIÓN DE NUEVE NORMAS TÉCNICAS NICARAGÜENSES). (…) "la compañera Noemí Solano procede a presentar, los Proyectos de Normas Técnicas Nicaragüenses quienes deciden aprobar las ocho normas de las nueve presentadas que a continuación se detallan: "(...) 4) NTON 12 009-10. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Adoquines de Concreto. Requisitos (…). No habiendo otros asuntos que tratar se levanta la sesión a las once con veinticinco minutos de la mañana del día veintidós de diciembre del año dos mil diez. (f) Verónica Rojas Berríos (Legible)- Ministra por la Ley MIFIC, Presidente de la CNNC (f) Sara Amelia Rosales Castellón. (Legible), Secretaria Ejecutiva CNNC". A solicitud del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) extiendo, en una hoja de

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

papel común tamaño carta, esta CERTIFICACION, la cual es conforme con el documento original con el que fue cotejada, para su debida publicación en La Gaceta, Diario Oficial de la República, y la firmo, sello y rubrico en la ciudad de Managua a los cuatro días del mes de abril del año dos mil once (f) Lic. Sara Amelia Rosales C; Secretaria Ejecutiva; Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad.

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE.

ADOQUINES DE CONCRETO.

REQUISITOS

La Norma Técnica Nicaragüense denominada NTON 12 009-10 Adoquines de Concreto. Requisitos, ha sido preparada por el Comité Técnico de Transporte, Construcción e Infraestructura y en su elaboración participaron las siguientes personas:

Vladimir Tercero Casco	Empresa Concretera Total S.A.
Osmir Ríos Cambell	Empresa ARENAS S.A.
Moisés Méndez Cruz	Empresa AGRENIC
Aiser Sarria Sirias	Empresa AGRENICI
Julio César Illescas Rivera	Empresa MASELNIC
Fernando Morales N.	Empresa MATECSA
Gilberto Gavarrete Gutiérrez	Empresa CEDESA
Evangelina López Dávila	Empresa CEMEX
Evelin Fuentes	Empresa HOLCIM
Ana Verónica Pérez Rubí	Cámara Nicaragüense de la Construcción
Juan Carlos Villanueva	Instituto Nicaragüense del Concreto y el Cemento
Juergens Lacayo Martínez	Ministerio de Transporte e Infraestructura
Oscar Dávila Marcos	Ministerio de Transporte e Infraestructura
Helman Taleno Delgadillo	Ministerio de Transporte e Infraestructura
Evert Rivera González	Ministerio de Transporte e Infraestructura
Denis Saavedra	Ministerio de Fomento Industria y Comercio

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

Esta norma fue aprobada por el Comité Técnico en su última sesión de trabajo el día martes 13 de julio del 2010.

1. OBJETO

Establecer los requisitos físicos y mecánicos de los adoquines de concreto que se utilizan como superficie de rodamiento en carreteras, caminos secundarios, calles y estacionamientos según el NIC-2000, así como para los adoquines que se utilizan en andenes peatonales

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Aplica a los adoquines de concreto que se utilizan como superficie de rodamiento para el tráfico de vehículos livianos y pesados en carreteras, caminos secundarios, calles y estacionamientos, así como superficie para el tráfico peatonal y ciclovías, en todo el territorio nacional. Se incluyen además los procedimientos para el control de calidad, el uso, transporte y procedimientos para su instalación.

3. DEFINICIONES

3.1 Adoquín de concreto. Elemento de concreto, prefabricado, con la forma de prisma recto, cuyas bases pueden ser polígonos, que permiten conformar superficies completas como componente de un pavimento articulado.

3.2 Adoquín biselado. Adoquín de concreto cuya superficie de desgaste está limitada por biseles.

3.3 Ancho nominal. Es la dimensión del adoquín medida en la dirección del eje menor del rectángulo inscrito, más un ancho de junta estándar.

3.4 Ancho real. Es la dimensión del adoquín medida en la dirección del eje menor del rectángulo inscrito, excluyendo los separadores e incluyendo sus prolongaciones.

3.5 Bisel. Es el plano oblicuo que corta dos caras adyacentes.

3.6 Espesor nominal Es la dimensión del adoquín en dirección perpendicular a la superficie de desgaste.

3.7 Espesor real. Es la dimensión en la dirección perpendicular a la cara de desgaste, igual a la distancia medida entre la cara de desgaste y la cara de apoyo.

3.8 Junta estándar. Es el ancho promedio de la junta, supuesto o especificado para una forma de adoquín y un patrón de colocación determinados, una vez que se hayan colocado los adoquines y no debe ser mayor de 3 mm.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

3.9 Longitud nominal. Es la dimensión del adoquín medida en la dirección del eje mayor del rectángulo inscrito más un ancho de junta estándar.

3.10 Longitud Real. Es la dimensión del adoquín medida en la dirección del eje mayor del rectángulo inscrito, excluyendo los separadores e incluyendo sus prolongaciones.

3.11 Pavimento. Estructura construida sobre el terreno de fundación para permitir el tráfico sobre este.

3.12 Rectángulo Inscrito. Es el rectángulo de mayor área que se puede inscribir sobre la cara inferior del adoquín.

3.13 Superficie de desgaste. Es la cara superior del adoquín la cual soporta directamente el tráfico vehicular y/o peatonal.

4. CLASIFICACIÓN DE LOS ADOQUINES DE CONCRETO

4.1 Adoquín tipo 1. Es el adoquín que se utiliza como superficie de rodamiento en caminos, carreteras, calles y estacionamiento de todo tipo de vehículos, con un espesor mínimo de 8 cm.

4.2 Adoquín tipo 2. Es el adoquín que se utiliza como superficie en andenes peatonales y ciclovías.

4.3 Adoquín especial: Es el adoquín que se utiliza para casos especiales según requerimientos de diseño y aprobados por el MTI.

5. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES CONSTITUYENTES.

Los materiales constituyentes de los adoquines de concreto deben de cumplir con:

5.1 Cemento. Debe cumplir con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Fabricación, Uso y Manejo del Cemento, en su versión vigente.

5.2 Agregados finos. Los agregados finos deben cumplir con la norma ASTM C33.

5.3 Agregados gruesos. Los agregados gruesos deben cumplir con la norma ASTM C 33.

5.4 Agua. El agua que se utilice para la fabricación de adoquines debe cumplir con la norma ASTM C94/C94-07 "Standard specification for Ready-Mixed Concrete".

5.5 Aditivos. Los aditivos que se utilicen en la fabricación de adoquines de concreto

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

deben cumplir con la norma ASTM C 494.

5.6 Pigmentos: Los pigmentos que se utilicen en la fabricación de adoquines de concreto deben cumplir con la norma ASTM C 979.

6. REQUISITOS FÍSICOS Y MECÁNICOS DE LOS ADOQUINES DE CONCRETO.

6.1 Requisitos físicos**.**

6.1.1 Dimensiones y características geométricas:

a) La longitud y el ancho nominal de los adoquines de concreto no deben ser mayor de 250 mm ni menor de 50 mm.

b) Como mínimo, el espesor nominal de los adoquines debe ser como lo indica la Tabla No. 1:

Tabla No.1

Tipo de adoquín	Espesor mínimo (mm)
Adoquín Tipo 1	80
Adoquín Tipo 2	60
Adoquín Especial	50

c) La relación entre longitud nominal y ancho nominal no debe ser mayor que 2,5.

d) La relación entre longitud nominal y el espesor nominal no debe ser mayor que 4.

6.1.2 Tolerancias. Las tolerancias en la longitud y el ancho reales serán de ± 2 mm de las medidas nominales. La tolerancia en el espesor real será de ± 3 mm del espesor nominal.

6.1.3 Biseles:

a) Todos los adoquines tipo 1 deben ser biselados.

b) El bisel debe tener igual forma o perfil en toda su longitud.

c) Las proyecciones verticales u horizontales del bisel deben tener como mínimo 3 mm y como máximo 7 mm.

d) La diferencia máxima entre cuatro mediciones de la proyección vertical y horizontal

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

del bisel no debe superar 1,5 mm.

6.1.4 Separadores:

a) Cada adoquín debe tener al menos un separador en cada pared que haga contacto directo con las unidades adyacentes.

b) El separador debe estar siempre en la misma posición relativa de la pared del adoquín.

c) El ancho de los separadores debe estar entre 4 mm y 15 mm.

d) El espesor de los separadores debe ser 2 mm ± 0,5 mm.

e) La longitud de los separadores debe ser como mínimo 0,75 del espesor del adoquín.

6.1.5 Absorción de agua. Para todos los tipos de adoquines, la absorción promedio para tres muestras será como máximo de 7% y ningún valor individual superior al 9 %.

6.2 Requisitos mecánicos.

6.2.1 Resistencia a la flexo-tracción**.**

Como mínimo, la resistencia a la flexo-tracción de los adoquines de concreto debe ser lo indicado en la Tabla No. 2:

Tabla No.2

Tipo de adoquín	**Resistencia Mínima a la flexo-tracción promedio MPa (kg/cm^2)**	**Resistencia Mínima a la flexo-tracción para una muestra MPa (kg/cm^2)**
Adoquín Tipo 1	5,00 (50,98)	4,20 (42,83)
Adoquín Tipo 2	4,25 (43,33)	3,57 (36,42)
Adoquín Especial	(x)	(x)

(x): según diseño
1 MPa= 1 N/mm^2 = 10,1972 kg/cm^2

Para el cálculo de la Resistencia Mínima a la flexo-tracción promedio se utilizarán 5 muestras por cada lote de hasta 20 000 unidades. El procedimiento para la realización

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

de la prueba se presenta en la sección 7.3

6.2.2 Resistencia a la compresión**.**

Como mínimo, la resistencia a la compresión de los adoquines de concreto debe ser lo indicado en la Tabla No. 3:

Tabla No. 3

Tipo de adoquín	**Resistencia Mínima a la compresión promedio MPa (kg/cm^2)**	**Resistencia Mínima a la compresión para una muestra MPa (kg/cm^2)**
Adoquín Tipo 1	24,22 (247)	21,80 (222)
Adoquín Tipo 2	20,60 (210)	18,54 (189)
Adoquín Especial	(x)	(x)

7. CONTROL DE CALIDAD

7.1 Curado.

El proceso de curado debe completarse en fábrica, ningún adoquín debe salir de fábrica si no se ha alcanzado la resistencia a la compresión especificada según su tipo.

7.2 Muestreo.

Para un lote de 5000 o más adoquines se tomarán 10 muestras y a 5 de ellas se realizará la prueba de flexo-tracción. Si cumple con los requisitos de la tabla No. 2 se aceptará el lote, si no, se realizará la prueba a las otras cinco muestras, si cumple con los requisitos de la tabla No. 2 se aceptará el lote, si no, se realizará la prueba de resistencia a la compresión según la sección 7.4.

7.3 Prueba de resistencia a la flexo-tracción.

Para realizar el ensayo de flexotracción de los adoquines de concreto se debe proceder de la siguiente manera:

7.3.1 Dibujar el mayor rectángulo que se pueda inscribir en la cara de desgaste del adoquín, marcar los ejes mayor y menor de dicho rectángulo prolongándolo hasta interceptar las paredes de cada espécimen. Adicionalmente se debe marcar dos líneas paralelas al eje menor y localizadas a 10 mm de cada lado, hacia el centro del

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

rectángulo.

7.3.1.1 Medición de la Longitud y ancho del adoquín. La Longitud real (Lreal) y el ancho real (areal) de los adoquines se deben tomar sobre las prolongaciones de los ejes mayor y menor del rectángulo inscrito respectivamente, tanto sobre la cara de desgaste como sobre la cara de apoyo. El promedio de estas dos mediciones será la Longitud real (Lreal) y el ancho real (areal) para cada espécimen. Para la muestra total deberá ser el promedio de las muestras individuales.

7.3.1.2 Medición del Espesor de los adoquines. Para medir el espesor de los adoquines se debe tomar el promedio de 4 mediciones sobre los puntos donde las prolongaciones de los ejes mayor y menor del rectángulo inscrito intercepten las paredes del adoquín. Para la muestra total el espesor real (ereal) será el promedio de las muestras individuales.

Nota. Si el adoquín es rectangular se debe registrar como dimensiones del rectángulo inscrito de cada adoquín, la longitud real promedio (Lreal) del espécimen y el ancho real promedio (areal) del espécimen.

Figura 1.

7.3.2 Una vez que se ha dibujado el rectángulo inscrito y registrado las mediciones de la sección 7.3.1 se procede a sumergir los adoquines durante 24 horas antes del ensayo a una temperatura ambiente. Luego se retiran del agua dejándolos escurrir durante 1 minuto, se seca el agua superficial del adoquín con un paño seco, luego se someten al ensayo de Flexotracción. Cada espécimen se debe llevar a la rotura por flexión, como una viga simplemente apoyada cuyo eje debe coincidir con el eje mayor del rectángulo inscrito mediante la aplicación de una carga uniformemente distribuida a lo ancho del espécimen y sobre la proyección en la superficie de desgaste del eje menor del rectángulo inscrito.

7.3.2.1 Equipo. La máquina de ensayo para la resistencia a la Flexotracción debe ser capaz de aplicar cargas de 50 kN. Debe estar provista de un dispositivo para la aplicación de carga por flexión dotado de un elemento superior para aplicación de carga y de dos de apoyo. Estos tres elementos pueden ser cilindros de acero, de 12 mm ± 0,5 mm de diámetro o perfiles de acero de 5 mm ± 1 mm de ancho. Uno de los apoyos debe ser horizontal fijo y el otro debe estar montado sobre una rotula de manera que no se induzca ninguna torsión por restricción en el movimiento del espécimen. El elemento superior del dispositivo debe tener una rótula que garantice que la carga se aplica axialmente sin inducir ningún esfuerzo de torsión en el espécimen. La longitud de los elementos de soporte y de aplicación de carga debe ser al menos igual al ancho del espécimen en el punto de contacto.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

7.3.2.2 Procedimiento. Cada espécimen en su estado saturado superficialmente seco se debe colocar en la máquina de ensayo con la superficie de apoyo hacia abajo, de tal manera que el elemento superior (de aplicación de carga) coincida con la proyección del eje menor del rectángulo inscrito sobre la cara de desgaste, y los elementos inferiores (de apoyo) coincidan con una línea paralela, 10 mm hacia adentro de los lados menores del rectángulo inscrito, sobre la cara de apoyo. La carga se debe aplicar a una velocidad tal que produzca un aumento en el esfuerzo cercano a 0,5 MPa/s.

7.3.3 Cálculo.

Se debe calcular para cada adoquín el modulo de rotura (Mr) según la siguiente fórmula:

Formula: 1.

$$Mr = \frac{3\ Cmáx * (l_i - 20)}{(ar + a_i)\ er2}$$

En donde:

Mr: Modulo de rotura, N/mm², en Mpa.
Cmáx: Carga máxima de rotura, en N.
Li: Longitud del rectángulo inscrito, en mm.
Ar : Ancho real del espécimen, en mm.
Ai: Ancho del rectángulo inscrito, en mm.
Er: Espesor real del espécimen, en mm.

El valor calculado para el modulo de rotura Mr, en N/mm², se debe expresar en la unidad equivalente, MPa, con una exactitud de 0,1 MPa. Se debe registrar el valor de modulo de rotura Mr de cada uno de los especímenes de la muestra y el modulo de rotura promedio para la muestra.

7.4 Prueba de Resistencia a la Compresión.

7.4.1 Máquina para la prueba.

La maquina utilizada deberá tener la capacidad suficiente para efectuar la prueba sin necesidad de recurrir a cortar los adoquines. No se aceptará resultados de pruebas de Resistencia a la Compresión en donde se halla recurrido a cortar o extraer un núcleo de los adoquines.

7.4.2 Cálculo del área de la superficie de desgaste.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

Las muestras deberán someterse a prueba en condiciones húmedas, después de haber estado sumergidas por lo menos durante 24 horas en agua, a una temperatura ambiente. Antes de sumergirse los adoquines en el agua, será preciso determinar el área de los mismos.

Para determinar el área de cada adoquín se deberá dibujar el área de la superficie de desgate sobre una cartulina, en la que posteriormente se calculará el área dividiéndola en figuras geométricas conocidas.

Para el caso de los adoquines rectangulares no habrá necesidad de dibujar el área de la superficie de desgaste, bastará con multiplicar la longitud del adoquín por su ancho.

Para el adoquín Tipo Santa Cruz se puede dividir el área del adoquín en dos trapecios y un rectángulo a como se muestra en la siguiente figura 2.

Figura 2.

Fórmula 2.
Área Tipo Santa Cruz = 2 * (Área del trapecio) + Área del rectángulo.

7.4.3 Procedimiento para la Prueba.

Las placas de la maquina se limpiarán con un paño, y se deberá quitar cualquier residuo de arenilla suelta u otro material, que se encuentre en las caras de contacto del adoquín. Por otra parte, se usará “triplay” de 4 mm de espesor como empaque, el cual se colocará entre las caras superior e inferior de la muestra y las placas de la máquina; estas tablillas deberán ser 5mm, por lo menos, más grandes que el adoquín. Es necesario emplear empaques nuevos para cada muestra que se someta a prueba.

El adoquín se deberá colocar en la máquina con la superficie de desgaste hacia arriba, de tal manera que los ejes longitudinal y transversal de aquél, queden alineados con los ejes de las placas de la máquina.

La carga no se deberá aplicar de golpe y, además, se aumentará continuamente a una velocidad aproximada de 15 N/mm² por minuto, hasta que no se pueda soportar una carga mayor.

La resistencia a la compresión de cada adoquín de muestra, deberá calcularse dividiendo la carga máxima entre el área calculada en el inciso 7.4.2 y multiplicando el resultado por el factor correspondiente tomado de la Tabla 4, dicha resistencia se expresará con una precisión de 1 N/mm².

Tabla 4. Factores de corrección para la resistencia a la compresión

Espesor del adoquín	Adoquín

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

(mm)	Liso	Biselado
60 ó 65	1,00	1,06
80	1,04	1,11
100	1,08	1,16

Nota: Se aplica el factor de corrección de la Tabla 4 a fin de adaptar el efecto de la proporción espesor/ancho del adoquín y la influencia del bisel y/o radio.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El lote de adoquines se aceptará siempre y cuando cumpla con los requisitos de la sección 6 Requisitos Físicos y Mecánicos de los adoquines de concreto.

9. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS ADOQUINES DE CONCRETO

Tanto la carga como descarga de los adoquines a los vehículos de transporte se realizarán de tal manera que se evite la despicada de las aristas de los adoquines.

En el caso de movimiento y almacenamiento manual, los adoquines deberán ser cargados y colocados en los lugares de almacenamiento evitando al máximo su deterioro por mala práctica de manipulación.

La altura máxima de las estibas de adoquines será de 1,60 m.

10. COLOCACIÓN DE LOS ADOQUINES DE CONCRETO

10.1 Colocación de los adoquines.

Las primeras filas de adoquines deberán ser colocadas con mucho cuidado para evitar el desalojo de los bloques que ya están colocados. Una vez que se han colocado las primeras filas, se asentarán las demás firmemente, debiendo estar todas las unidades en contacto con las que las rodean.

El adoquinador deberá trabajar a partir de la capa de adoquines previamente colocada y evitará la alteración de la arena enrasada y la última fila de adoquines colocados, comprobando frecuentemente que los adoquines están bien asentados y acomodados y, si es necesario, acomodándolos a golpes con un mazo de hule o madera. Si hay áreas en que hayan quedado ranuras muy abiertas se les removerá y volverá a colocar.

10.2 Recorte de los Adoquines. Aquellas formas irregulares que queden en los bordes serán rellenadas con cuñas o pedazos de adoquín cortados con un cortador de adoquines o aserrados. Se evitará colocar piezas muy pequeñas o delgadas, pues con

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

frecuencia se hacen pedazos con la vibración. El recorte de los adoquines para ajustar el pavimento a los bordes, no se hará sino hasta haber colocado adoquines en un área considerable.

En las parrillas de tragantes, en pozos de visita y tapas de inspección se procederá de una manera similar hacia los bordes, teniendo cuidado de que los adoquines, al ser compactados, queden ligeramente más arriba del nivel de entrada al “dren”.

10.3 Vibración. Una vez que los bordes del adoquinado hayan sido completados a lo largo de la calle o camino, se vibrará la superficie por medio de una plancha o rodillo vibratorio. El número de pases requerido dependerá de una variedad de factores y será determinado por medio de tanteos en el sitio, tratando de obtener una superficie que sea transitable con suavidad y que no sea posteriormente compactada por los vehículos.

Generalmente, bastan dos o tres pasadas. No se aplicará vibración a áreas que queden dentro de un metro de adoquines no confinados; no se deberán dejar áreas sin vibrar de un día para otro.

10.4 Rellenado con Arena. Finalmente, se rellenarán las ranuras o juntas entre adoquines con arena, la que será aplicada con escoba o cepillo y, luego, se pasará el vibrador dos o tres veces hasta completar la trabazón entre los bloques.

Tan pronto como se haya completado la vibración, se podrá abrir el camino o calle al tráfico. Las ranuras que queden entre los bordillos o cunetas laterales o entre los remates o travesaños de concreto y los adoquines serán rellenadas con mortero de arena y cemento en proporción de 4:1.

11. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y certificación de esta Norma estará a cargo del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). La producción de los adoquines de concreto estará sometida a inspecciones aleatoria de oficio por parte del MTI, el costo de los muestreos y pruebas de calidad deben ser asumidos por los fabricantes, lo cual no exime que los compradores por su propia cuenta y costos, requieran realizarlos según sus necesidades.

12. REFERENCIAS NORMATIVAS

[1] ASTM C 33, “Standard Specification for Concrete Aggregates”

[2] ASTM C131-06, “Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine”

[3] ASTM C150, “Standard Specification for Portland Cement”

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389

[4] ASTM C 494, “Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete”

[5] ASTM C 979, “Standard Specification for Pigments for Integrally Colored for Concrete”

[6] ASTM C 1157, “Standard Perfomance Specification for Hydraulic Cement”

[7] ASTM C94/C94-07 "Standard specification for Ready-Mixed Concrete"

[8] NIC 2000, “Especificaciones Generales para Caminos Calles y Puentes”

[9] Norma Técnica Colombiana NTC 5147 “Método de ensayo para determinar la resistencia a la abrasión de materiales para pisos y pavimentos, mediante arena y disco metálico ancho.”

- Última Línea -

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16389