

**NORMA
TÉCNICA
GUATEMALTECA**

**COGUANOR
NTG 41087 h1**

**Métodos de Ensayo. Determinación del módulo de ruptura
de los adoquines de concreto.**

Aprobada 2012-08-17

Adoptada Consejo Nacional de Normalización:



**Comisión Guatemalteca de Normas
Ministerio de Economía**

Edificio Centro Nacional de Metrología Referencia
Calzada Atanasio Azul 27-32, zona 12
Teléfonos: (502) 2247-2600
Fax: (502) 2247-2687
www.mineco.gob.gt
info-coguanor@mail.mineco.gob.gt

Índice

	Página
1 Objeto.....	5
2 Normas de referencia.....	5
3 Definiciones.....	5
4 Equipo.....	5
5 Muestras o especímenes del ensayo.....	5
6 Determinación del módulo de ruptura.....	5
7 Cálculos.....	6
8 Informe del ensayo.....	7

Prólogo COGUANOR

La Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR) es el Organismo Nacional de Normalización, creada por el Decreto No. 1523 del Congreso de la República del 05 de mayo de 1962. Sus funciones están definidas en el marco de la Ley del Sistema Nacional de la Calidad, Decreto 78-2005 del Congreso de la República.

COGUANOR es una entidad adscrita al Ministerio de Economía, su principal misión es proporcionar soporte técnico a los sectores público y privado por medio de la actividad de normalización.

COGUANOR, preocupada por el desarrollo de la actividad productiva de bienes y servicios en el país, ha armonizado las normas internacionales.

El estudio de esta norma, fue realizado a través del Comité Técnico de Normalización de Concreto (CTN Concreto), con la participación de:

Ing. Emilio Beltranena Matheu
Coordinador de Comité

Ing. Luis Álvarez Valencia
Representante Instituto del Cemento y del Concreto de Guatemala

Ing. Héctor Herrera
Representante COGUANOR

Ing. Marlon Alexander Portillo Matta
Representante MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

Arq. Fernando Erales
Representante AGREGUA

Arq. Luis Fernando Salazar
Representante Facultad Arquitectura-USAC

Ing. Rommel Ramírez
Representante CEMEX

Ing. Ramiro Callejas Montufar
Representante FHA

Ing. Sergio V. Quiñónez
Representante PRECÓN

Ing. Orlando Quintanilla
Representante FHA

Ing. Joaquín Rueda Santoyo

Continúa

Representante CEMENTOS PROGRESO

Ing. Juan Carlos Galindo
Representante PISOS CASA BLANCA

Gabriel Granados
Representante PRECSA

Ing. Jaime Samayoa
Representante PRECÓN

Ing. Sergio Sevilla
Representante PREFABRICADOS CIFA

Ing. Oscar Sequeira Hidalgo
Representante MEGAPRODUCTOS

Ing. Vicente Augusto Mazariegos Rodríguez
Representante Colegio de Ingenieros de Guatemala

Ing. Roberto Chang Campang
Representante Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica, AGIES

Ing. Dilma Mejicanos Jol
Representante Centro de Investigaciones de Ingeniería-USAC

Ing. Estuardo Herrera Rodas
Representante ICCG

Arq. Paulo César Castro Barrientos
Representante MACROMIX

Ing. Amín Moguel Leiva
Representante SIKA

Ing. William Olivero León
Representante CEMENTOS PROGRESO, S.A.

Manuel Sacrab
Representante INMOBILIARIA LA ROCA, S.A.

Ing. Armando José Díaz Aldana
Representante MACROMIX

1. OBJETO

La presente norma tiene como objeto establecer el método de prueba para determinar el módulo de ruptura de los adoquines de concreto de cemento hidráulico empleados para tráfico vehicular y peatonal.

2. NORMAS DE REFERENCIA

COGUANOR NTG 41068. Adoquines de concreto para pavimentos. Especificaciones.

3. DEFINICIONES

Ver las definiciones de la norma COGUANOR NTG 41086.

4. EQUIPO

Se debe utilizar una prensa o máquina universal para el ensayo a flexión, con placas cuyo tamaño mínimo sea igual a la superficie del adoquín, para asegurar un soporte de las barras de apoyo y transmisión de carga.

5. MUESTRAS O ESPECÍMENES DEL ENSAYO

5.1 Preparación de la muestra

Los especímenes deben permanecer saturados por inmersión durante las $24\text{ h} \pm 2\text{ h}$ antes del ensayo. Luego se deben retirar del agua y se deben dejar escurrir durante 1 min colocándolos sobre una malla metálica con aberturas de mínimo 9.5 mm. A continuación se debe secar el agua superficial con un paño seco y se someten a ensayo.

6. DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE RUPTURA

6.1 Principio del método – Cada adoquín se debe llevar hasta la ruptura como una viga simplemente apoyada, cuyo eje coincida con el eje mayor del rectángulo inscrito, mediante la aplicación de una carga uniformemente distribuida a lo ancho del adoquín y sobre la proyección, en la superficie de desgaste, del eje menor del rectángulo inscrito (ver Figura 1).

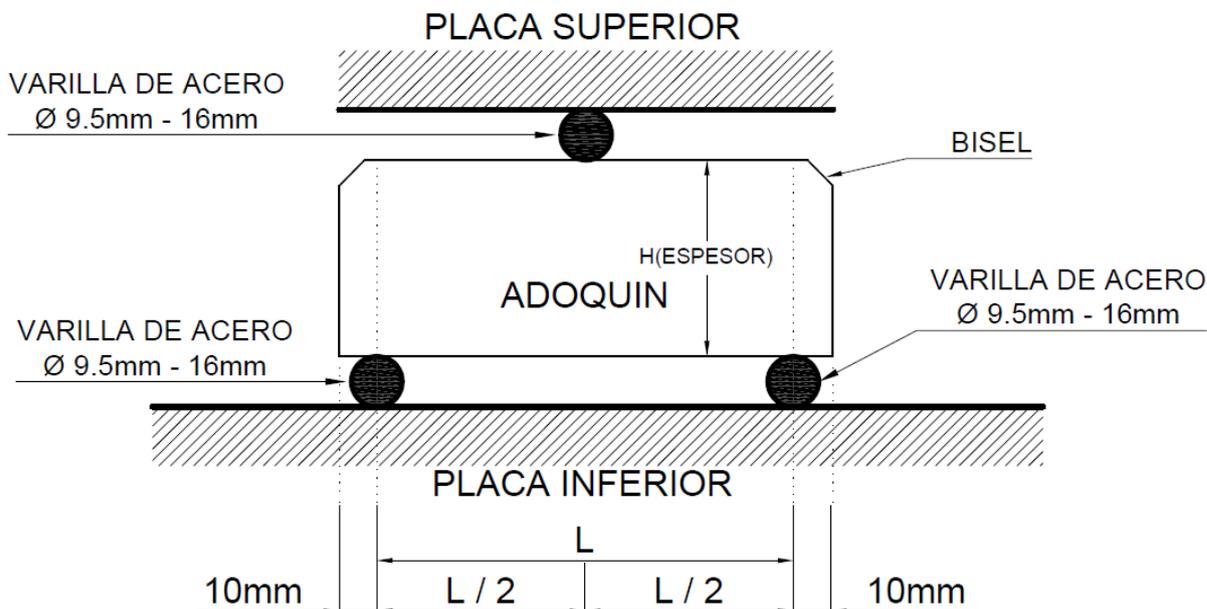


Figura 1. Esquema del ensayo a flexión.

6.2 Procedimiento – El adoquín se debe colocar en la máquina de ensayo con la superficie de desgaste hacia arriba. Como apoyos y elemento de transmisión de carga se debe utilizar tres barras lisas de acero del mismo diámetro, el cual debe estar comprendido entre 9.50 mm y 16.00 mm y con una longitud igual o mayor que el ancho respectivo del adoquín en el eje de contacto.

Las barras de apoyo se deben colocar paralelas entre si, perpendiculares al eje mayor del rectángulo inscrito y con la proyección vertical de su eje (punto de apoyo) 10 mm hacia adentro de los lados menores del rectángulo inscrito. La barra para la transmisión de carga se debe colocar en la superficie del desgaste sobre la proyección del eje menor del rectángulo inscrito, como lo indica la figura 1.

El adoquín se debe someter a una carga con una velocidad que produzca un aumento en el esfuerzo cercano a 0.5 MPa por segundo.

7. CÁLCULOS

El módulo de ruptura del adoquín debe calcularse según la siguiente fórmula:

Continúa

$$MR = \frac{3PL}{2BH^2}$$

Donde:

MR	=	Módulo de ruptura, en MPa
P	=	Carga máxima aplicada, en N
L	=	Distancia entre los ejes de los apoyos, expresado en mm.
B	=	Longitud del eje menor del rectángulo inscrito, expresado en mm.
H	=	Espesor del adoquín, expresado en mm.

El valor calculado se debe expresar con una exactitud de 0.1 MPa (1 kg/cm²). Se debe registrar el valor del módulo de ruptura de cada uno de los especímenes de la muestra y del módulo de ruptura promedio para la muestra.

8. INFORME DEL ENSAYO

En el informe de ensayo debe indicarse lo siguiente:

- a) Fabricante y planta
- b) Descripción de la muestra
- c) Indicar fecha, lugar y procedimiento de muestreo
- d) Todos los detalles necesarios que permitan la completa identificación de la muestra
- e) Resultados de las pruebas realizadas y la comparación según los requisitos de la presente norma
- f) Firma y sello de la entidad inspectora.

Se recomienda que el reporte sea guardado por el fabricante y por la entidad inspectora por lo menos dos años.

-----última línea-----

Continúa