

**NORMA VENEZOLANA
CONCRETO. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA
A LA FLEXIÓN EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS
CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO**

**PROYECTO
343(R)**

1 OBJETO

Esta Norma contempla el método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto, en vigas simplemente apoyadas con carga aplicada en el centro del tramo.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

2.1 Normas Venezolanas

340:2004 Concreto. Elaboración y curado de probetas en el laboratorio para ensayos a flexión.

COVENIN 2972/1:1996 Exactitud (veracidad y precisión) de métodos y resultados. Parte 1: Principios y definiciones generales.

COVENIN 2972-2:1997 Exactitud (veracidad y precisión) de métodos y resultados. Parte 2: Método básico para la determinación de repetibilidad y reproducibilidad de un método estándar de medición.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana, se aplica la siguiente definición:

3.1 Módulo de rotura

Es el valor aparente del esfuerzo de tracción de una viga de concreto, debido a una carga que produce la rotura en flexión, suponiendo condiciones de elasticidad y homogeneidad del material.

4 EQUIPOS DE ENSAYO

4.1 Aparatos

4.1.1 Máquina de ensayo con un dispositivo que asegure que la carga aplicada a la viga se mantenga vertical y sin excentricidad. Debe estar diseñada de acuerdo con las siguientes condiciones:

4.1.1.1 Que el aparato sea capaz de mantener la distancia entre apoyos, la distancia entre las placas de carga y las de apoyo debe mantenerse constante con una aproximación de $\pm 2,0$ mm.

4.1.1.2 Que la carga pueda aplicarse perpendicularmente a la cara superior de la viga para evitar toda excentricidad.

4.1.1.3 Que la carga se pueda incrementar gradualmente y sin impacto.

4.1.1.4 Que la dirección de la reacción sea paralela a la dirección de la carga aplicada, en toda la duración del ensayo.

4.1.2 Si se usa una máquina de ensayo similar al de la Figura 1 se deben cumplir las siguientes condiciones:

4.1.2.1 Las placas de carga y de apoyo no deben exceder de 64 mm de alto, medidos desde el centro o eje del pivote, y deben cubrir todo el ancho de la probeta. Cada superficie de apoyo en contacto con la probeta no debe diferir de un plano en más de 0,05 mm, debe tener forma cilíndrica y su eje debe coincidir con el rodillo o con el

centro de la rótula esférica, según el caso. El ángulo al centro, definido por la superficie curva de cada placa será igual o mayor de 45°.

4.1.2.2 Las placas de carga y de apoyo deben mantenerse en posición vertical y en contacto con el rodillo o rótula esférica por medio de tornillos con resortes que los mantengan en contacto.

4.2 Tiras de cuero. Las tiras de cuero deben ser de un espesor uniforme de 6,4 mm, de 25 a 50 mm de ancho, y del largo total de la probeta.

5 MATERIAL A ENSAYAR

5.1 El espécimen consiste en una probeta de concreto elaborada según la Norma Venezolana 340, que tenga una luz libre entre apoyos lo más próxima posible al triple de su altura, con una tolerancia de un máximo del 2%. Las caras laterales de la probeta formarán ángulos rectos con las caras superior e inferior. Las caras de la probeta deben ser lisas, libres de marcas, huecos y hendiduras.

6 PROCEDIMIENTO

6.1 Si la probeta es curada por humedad se recomienda ensayarla inmediatamente después de sacarla de la cámara, pues al secarse sus caras se reduce la resistencia a flexión.

6.2 Se voltea la probeta sobre uno de sus lados, con respecto a la posición inicial de vaciado y se centra con respecto a las placas de apoyo.

6.3 La placa de aplicación de carga se pone en contacto con la probeta sobre la línea central de la luz libre. Si no se obtiene un contacto completo entre la probeta y la placa de aplicación de la carga o de apoyo, es necesario lijar, recubrir o suplementar con tiras de cuero.

Nota 1: Las tiras de cuero se utilizan solamente cuando la superficie de la probeta en contacto con las placas o soportes difiere de un plano en 0,4 mm o menos; se extienden a todo lo ancho de la probeta. Si las placas o soportes difieren de un plano en más de 0,4 mm, es necesario lijar y/o recubrir. El proceso de lijado debe ser minimizado, pues el mismo cambia las características físicas de la probeta. El recubrimiento debe realizarse según lo especificado en la norma venezolana 340.

6.4 Se aplica la carga sin impacto y a una tasa uniforme hasta aproximadamente un 50% de la carga de rotura; después de lo cual debe aplicarse a una rapidez tal que el aumento de esfuerzo en la fibra extrema esté comprendido entre 8 kg/cm² por minuto y 12 kg/cm² por minuto.

6.5 Se mide la probeta con una aproximación de 1 mm, con el fin de determinar el ancho y la altura promedio de la probeta en la sección de falla. Para cada dimensión se debe medir en los extremos y en el centro tomando la media de las tres medidas.

7 EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

El módulo de rotura se calcula con la siguiente fórmula:

$$f_r = \frac{3 P L}{2 b h^2}$$

Donde:

f_r = Módulo de rotura, expresado en MPa (kg/cm²)

P = Carga máxima aplicada, indicada en la máquina de ensayo, expresada en kg.

Nota 2: En este cálculo no está incluido el peso de la viga.

L = Luz, expresada en centímetros.

b = Ancho promedio de la probeta, expresado en cm, medidos según 6.5.

h = Altura promedio de la probeta, expresada en cm, medidos según 6.5.

8 INFORME

8.1 El informe debe incluir lo siguiente:

- a) Número y Título de la presente Norma Venezolana.
- b) Identificación de la muestra.
- c) Indicación acerca de si la probeta fue extraída
- d) Condiciones de humedad de la probeta al momento del ensayo.
- e) Ancho promedio con precisión de 1 mm, expresado en cm.
- f) Altura promedio con precisión de 1 mm, expresado en cm.
- g) Luz libre entre apoyos, expresada en cm.
- h) Carga máxima aplicada, expresada en kg.

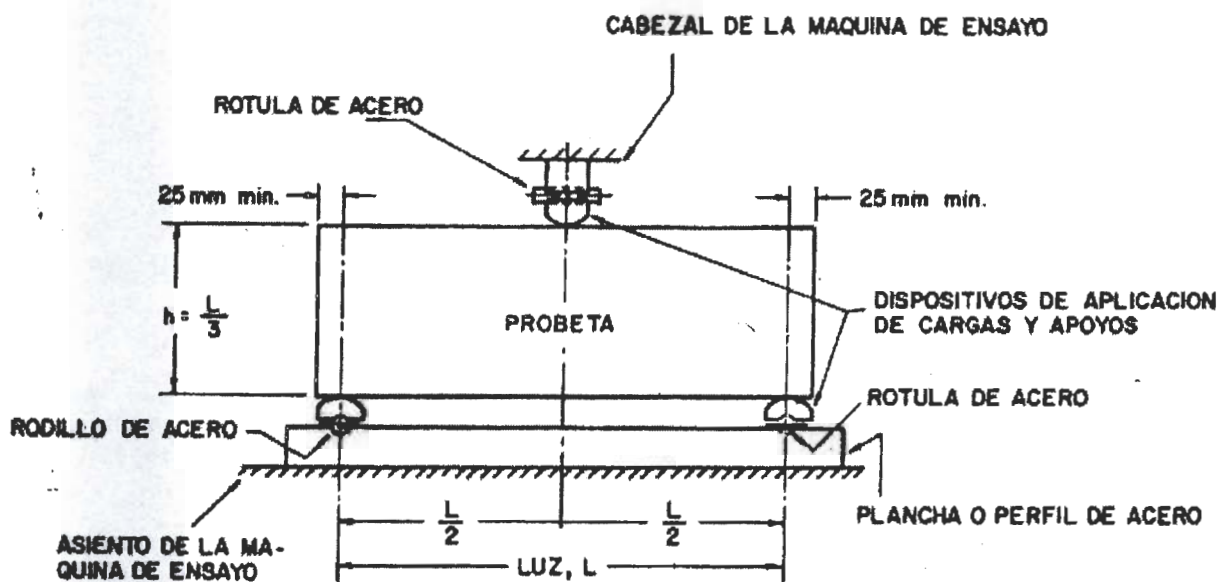
- i) Módulo de rotura calculado con aproximación de $0,5 \text{ kg/cm}^2$, expresado en kg/cm^2 .
- j) Condiciones de curado según Norma Venezolana 340.
- k) Condiciones aparentes de humedad de la probeta en el momento del ensayo.
- l) Relativo al posible tratamiento, lija o inclusión de tiras de cuero.
- m) Defectos de la probeta.
- n) Edad de la probeta.
- o) Observaciones (forma y situación de la sección de rotura).
- p) Fecha del ensayo.
- q) Nombre del técnico que realizó el ensayo.

9 PRECISIÓN Y EXACTITUD

Para todo lo referente a precisión y exactitud del ensayo señalado en esta norma, se aplican los lineamientos establecidos en las Normas Venezolanas COVENIN 2972/1 y COVENIN 2972-2

BIBLIOGRAFÍA

ASTM C293-02 Standard Test Method for flexural Strength of Concrete (using simple beam with center-point loading).



NOTA : Este dispositivo puede usarse invertido

Figura 1 Diagrama de un dispositivo para ensayar vigas de concreto a flexión con carga en el centro del tramo