

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
2338 - 85**

**MATERIALES REFRACTARIOS.  
CONCRETOS (MOLDEABLES)  
REFRACTARIOS.  
DETERMINACIÓN DEL MÓDULO  
DE ROTURA A TEMPERATURA  
AMBIENTE.**



TRAMITE:

COMISION TECNICA XXII: "MATERIALES REFRACTARIOS"

COORDINADORES: LIC. MARIA ORTIZ  
ING. CARLOS ORIGUEN

PARTICIPANTES

ENTIDAD

REPRESENTANTES

AGREGADOS LIVIANOS

JAIME CHANGLIO

A. P. GREEN

LUIS YAMARTE

CARBORUNDUM

HUMBERTO CONTRERAS

CERAMICA CARABOBO

MIRIAM SALAZAR  
RODOLFO RUGELES

INTEVEP

JOSE RODRIGUEZ

PEQUIVEN

REGULO MARTINEZ

REFRACTARIOS VENEZOLANOS

BENJAMIN SANCHEZ

SIDOR

MARIA ORTIZ

D.N.C.C.

INES CONDE

FECHA DE ENVIO A DISCUSION PUBLICA: 13-08-85

DURACION: 45 días

FECHA DE APROBACION POR LA COMISION: 11-10-85

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 10-12-85

NORMA VENEZOLANA

COVENIN

MATERIALES REFRACTARIOS. CONCRETOS  
(MOLDEABLES) REFRACTARIOS. DETERMINACION  
DEL MODULO DE ROTURA A TEMPERATURA AMBIENTE

2338-85

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

- COVENIN 1868-81 Materiales refractarios. Concretos refractarios. Determinación de la consistencia.
- COVENIN 1965-82 Materiales refractarios. Cocción de probetas de concretos (moldeables) refractarios.
- COVENIN 1966-84 Materiales refractarios. Concretos (Moldeables) Refractarios. Preparación de probetas por vaciado.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma establece el método para determinar el módulo de rotura a temperatura ambiente de probetas de concretos refractarios densos y aislantes.

3 EQUIPOS Y/O INSTRUMENTOS

3.1 APARATOS

3.1.1 Máquina de ensayo de tipo mecánico o hidráulico, con una sensibilidad mínima de 89 N (9 kgf) en un rango de 0 - 22,2 kN (0 - 2264 kgf).

3.1.2 Cuñas soportes para determinar el módulo de rotura.

3.1.2.1 Las cuñas soportes deben ser redondeadas a 16 mm de radio o piezas cilíndricas de 32 mm de diámetro.

3.1.2.2 Las cuñas soportes deben ser rectas y de una longitud por lo menos igual o mayor al ancho de la probeta.

3.1.2.3 Los apoyos de las cuñas soportes inferiores se deberán construir de tal forma que permitan ser alineados con la superficie inferior de la probeta de ensayo, pues ésta podría tener un giro longitudinal.

3.1.2.4 Este equipo debe tener un diseño como el que se muestra en la fig. 1, aunque pueden emplearse otros diseños, siempre y cuando cumplan con los requisitos especificados. Otro diseño satisfactorio se muestra en la figura 2.

#### 4 PREPARACION Y CONSERVACION DE LAS MUESTRAS

4.1 La muestra a ensayar consiste en 5 probetas de 229 x 114 x 63 ó 76 mm preparada de acuerdo a las Normas Venezolanas COVENIN 1868, COVENIN 1965 y COVENIN 1966 o pueden ser probetas de iguales dimensiones cortadas o desbastadas de formas especiales (Ver Nota).

NOTA: En el caso de formas especiales, se corta unicamente una probeta de cada forma especial, conservándose tantas superficies originales como sea posible.

La preparación de probetas a partir de formas irregulares o muy grandes, implica el uso de máquinas de corte o rectificación por medio de las cuales se obtienen muestras con lados aproximadamente planos y paralelos sin debilitar la estructura de la probeta que se va a emplear y similares a las probetas rectangulares de la serie normal.

#### 5 PROCEDIMIENTO

5.1 Se verifica que la separación de los soportes sean de 178 mm y se ajusta el punto de aplicación de carga en el centro de esta distancia.

5.2 Se coloca la probeta sobre las cuñas soportes de manera que se apoye sobre la cara de 229 x 114 mm.

5.3 Se baja lentamente la cuña superior y se ajustan los soportes inferiores para obtener un buen alineamiento de los tres con la superficie de la probeta.

5.4 Se deberá aplicar la carga de la siguiente manera:  
Máquina hidráulica  $2,20 \pm 0,22$  KN/mín ( $226,44 \pm 26,64$  kgf/mín).

Máquina mecánica  $1,30 \pm 0,13$  mm/mín.

#### 6 EXPRESION DE LOS RESULTADOS

##### 6.1 MODULO DE ROTURA

6.1.1 El módulo de rotura se calcula según la siguiente fórmula:

$$M = \frac{3 Cd}{2 ae}$$

Donde:

M = Módulo de rotura expresado en kgf/cm (MPa)

C = Carga total expresado en kgf o N a la cual la probeta falla

d = Distancia entre los soportes, expresado en cm

a = Ancho de la probeta, expresado en cm

e = Espesor de la probeta, expresado en cm.

6.1.2 Se deberá calcular el promedio de los resultados de las probetas ensayadas.

## 7 INFORME

7.1 El informe debe contener lo siguiente:

7.1.1 Ensayo realizado según la Norma Venezolana COVENIN 2338.

7.1.2 Fecha de realización del ensayo.

7.1.3 Identificación de la probeta.

7.1.4 Dimensiones y pesos de la probeta.

7.1.5 Carga a la cual falló la probeta.

7.1.6 Se deberán reportar los resultados individuales y el promedio del módulo de rotura.

## BIBLIOGRAFIA

ASTM C 133-82 a COLD CRUSHING STRENGTH AND MODULUS OF RUPTURE OF REFRACTORY BRICK AND SHAPES.

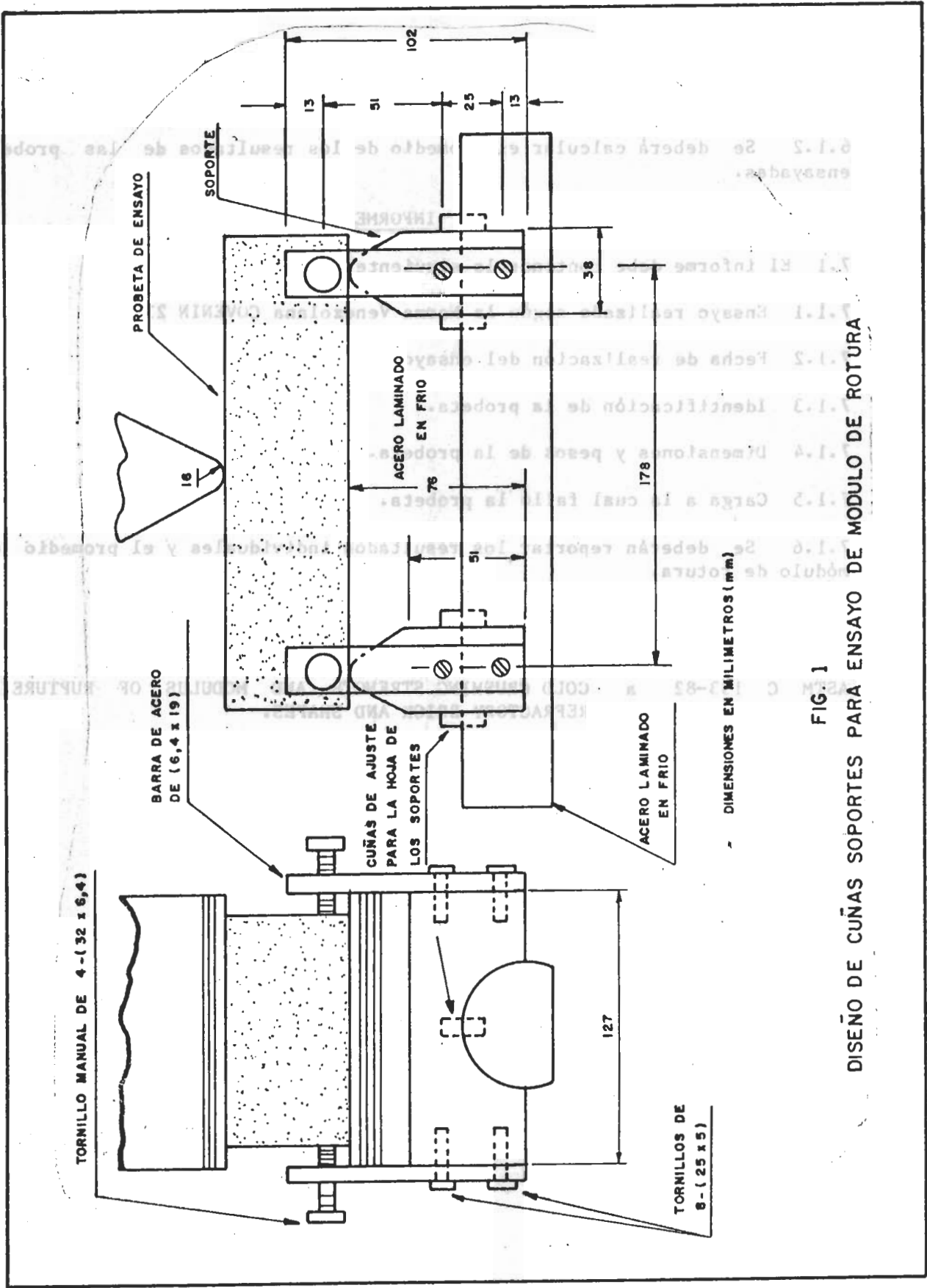
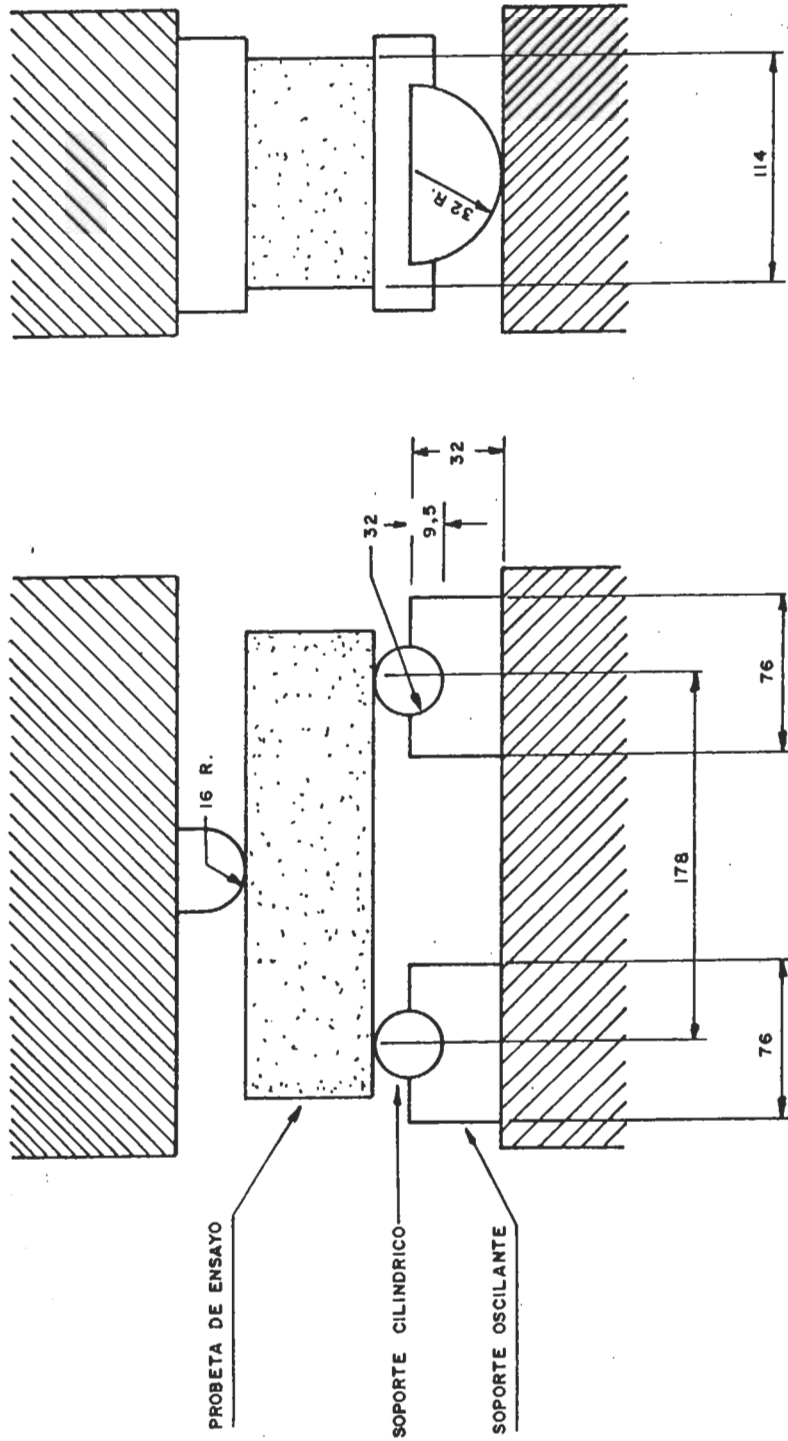


FIG. 1

DISEÑO DE CUÑAS SOPORTES PARA ENSAYO DE MODULO DE ROTURA



DIMENSIONES EN MILIMETROS (mm)

FIG. 2  
DISEÑO DE CUÑAS SOPORTES PARA ENSAYO DE MODULO DE ROTURA