

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
1943:2002**

**MINERALES DE HIERRO Y
PRODUCTOS SIDERÚRGICOS.
DETERMINACIÓN DE LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

(3^{ra} Revisión)



FONDONORMA

PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 1943-1999 **Minerales de hierro y productos siderúrgicos. Determinación de la resistencia a la compresión**, fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT7 Materiales Ferrosos**, por el Subcomité Técnico **SC2 Métodos de ensayo**, a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre **Instituto Venezolano de Siderurgia (IVES)** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior N° 2002-07 de fecha 31/07/2002.

En la revisión de esta norma participaron las siguientes entidades: OPCO; SIDETUR; TOPPCA; SIDOR; Orinoco Iron; Ferrominera Orinoco; VENPRECAR e Instituto Venezolano de Siderurgia (IVES).

Depósito Legal: If55520023381952
ISBN: 980-06-2388-4
ICS: 73.060.10

**NORMA VENEZOLANA
MINERALES DE HIERRO Y PRODUCTOS
SIDERÚRGICOS. DETERMINACIÓN DE LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

**COVENIN
1943:2002
(3^{ra} Revisión)**

1 OBJETO

Esta Norma Venezolana establece el método para determinar la resistencia a la compresión en aglomerados, briquetas, pellas y hierro de reducción directa.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este 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:

COVENIN 3482-1:1999 Minerales de hierro y productos siderúrgicos. Vocabulario. Parte 1: Terminología para mineral de hierro y reducción directa.

COVENIN 3616:2000 Minerales de hierro y productos siderúrgicos. Hierro de reducción directa. Muestreo y preparación de muestra. Métodos manuales para pella y HRD.

COVENIN 3794:2002 Minerales de hierro y productos siderúrgicos. Método de muestreo y preparación de muestras para ensayos físicos.

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana, se aplican las definiciones contenidas en la norma COVENIN 3482-1, y por su utilidad se incluye la siguiente definición:

3.1 Resistencia a la Compresión

Es el valor de la máxima carga de compresión aplicada a muestras individuales, hasta causar el rompimiento, expresado en kgf o kilonewtons.

4 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Los símbolos y abreviaturas utilizados en esta norma, son mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Símbolos y abreviaturas

Designación	Símbolo	Unidad de medida
Peso de muestra	m	kg
Unidad de Carga	F	kN o kg-f
Velocidad de las placas de compresión	v	mm/min

5 RESUMEN DEL ENSAYO

El ensayo consiste en aplicar una carga de compresión a una muestra individual, con una velocidad específica de la placa de compresión hasta que la muestra sufra ruptura. Este procedimiento se repite con todas las muestras a ensayar.

6 EQUIPO DE ENSAYO

6.1 La unidad de carga debe ser como sigue:

6.1.1 La capacidad de carga debe ser 10 kN o mayor (10 kN = 1019,7 kg-f).

6.1.2 Las placas de compresión deben ser planas y ser instaladas en planos mutuamente paralelos; la porción de la superficie de las placas que debe estar en contacto con la muestra debe estar hecha de acero endurecido.

6.1.3 El dispositivo debe ser capaz de establecer una velocidad (v) de las placas de 10 a 20 mm/min en todo el período del ensayo.

NOTA 1: Si la velocidad de las placas no es constante durante el ciclo de ensayo, los resultados pueden diferir dependiendo del equipo de ensayo usado. Resultados más uniformes pueden ser obtenidos usando un equipo de ensayo en el cual se aplique un incremento constante de carga.

6.2 La unidad indicadora debe ser como sigue:

6.2.1 Sistema de transmisión de carga

6.2.1.1 Los medios para la transmisión de la carga aplicada deben ser un indicador eléctrico (dispositivo de lectura digital, carta de registro, medidor con cursor de aguja u otro dispositivo adecuado) para el tipo de celda de carga o un indicador mecánico (calibrador equipado con cursor de aguja u otro dispositivo adecuado) para el tipo de palanca o brazo.

6.2.1.2 Cuando se utilice una celda de carga, el tiempo de respuesta de la pluma a un (1) registro de carta debe ser 1,0 s o menos para una deflexión total en la escala.

6.2.1.3 La mínima graduación debe ser 1/100 de la escala total.

6.2.1.4 El dispositivo de compresión debe ser calibrado periódicamente.

6.2.1.5 La capacidad de la celda de carga debe ser al menos de 10 kN.

7 PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE ENSAYO

7.1 Toma de la muestra de ensayo

La muestra de ensayo (piezas de ensayo, véase punto 7.2) para la determinación de la resistencia a la compresión debe ser obtenida aleatoriamente cuarteando hasta obtener aproximadamente 1 kg de muestra, tomada según los ensayos físicos indicados en la norma COVENIN 3794(ISO 10835).

Si es necesario, la muestra de ensayo debe secarse a una temperatura de $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y luego enfriarse a temperatura ambiente antes del ensayo.

7.2 Número de piezas de ensayo

Pellas	60 o más piezas de ensayo o por acuerdo entre las partes
Briquetas en frío	10 o más piezas de ensayo o por acuerdo entre las partes
HRD	20 o más piezas de ensayo o por acuerdo entre las partes

NOTA 2:

a) Pieza es una unidad de pella, briqueta o HRD.

Un método para determinar el número exacto de piezas de ensayo, con el fin de obtener una precisión específica en los resultados del ensayo, es utilizar la siguiente ecuación:

$$n = (2\sigma/\beta)^2$$

donde:

n : es el número de piezas;

σ : es la desviación estándar derivada de varios experimentos; expresada en newton

β : es la precisión requerida para un 95% de nivel de confianza, expresada en newton

7.3 Rango de tamaño

El rango de tamaño de las piezas a ensayar debe estar preferiblemente entre - 12,5 mm + 9,5 mm, ó según acuerdo entre las partes.

8 PROCEDIMIENTO

Se coloca una pieza de ensayo aproximadamente en el centro de la placa inferior de acero endurecido. Luego se aplica la carga a una velocidad constante entre 10 y 20 mm/min durante todo el período de ensayo. Se evalúa la máxima carga en el cual la pieza de ensayo soporta una ruptura completa.

NOTA 3: El ensayo es completo:

- Cuando la carga cae hasta un valor de 50 % ó menos de la máxima carga registrada (véase Figura 1).
- O cuando la distancia entre las placas se ha reducido un 50 % del diámetro promedio inicial de la pieza de ensayo (véase Figura 2).

En cualquier caso, la resistencia a la compresión es la máxima carga obtenida o alcanzada en el ensayo.

Se limpian las placas rigurosamente antes de colocar la próxima pieza de ensayo, y se repite el procedimiento con las piezas restantes.

9 EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS

La resistencia a la compresión de la muestra es el promedio aritmético de todas las mediciones obtenidas. El resultado debe ser dado en kilogramos-fuerza por pieza o decanewtons por pieza, y expresado en números enteros.

10 INFORME

El informe debe incluir como mínimo lo siguiente:

- 10.1 Ensayo realizado según la Norma Venezolana COVENIN 1943.
- 10.2 Fecha en la que se realizó el ensayo.
- 10.3 Identificación de la muestra.
- 10.4 Resultados del ensayo.
- 10.5 Observaciones.
- 10.6 Nombre del Analista.

BIBLIOGRAFÍA

- | | |
|---------------|---|
| ASTM E 382-92 | Determination of crushing strength of iron ore pellets. |
| ISO 4700-96 | Iron ore pellets. Determination of crushing strenght. |

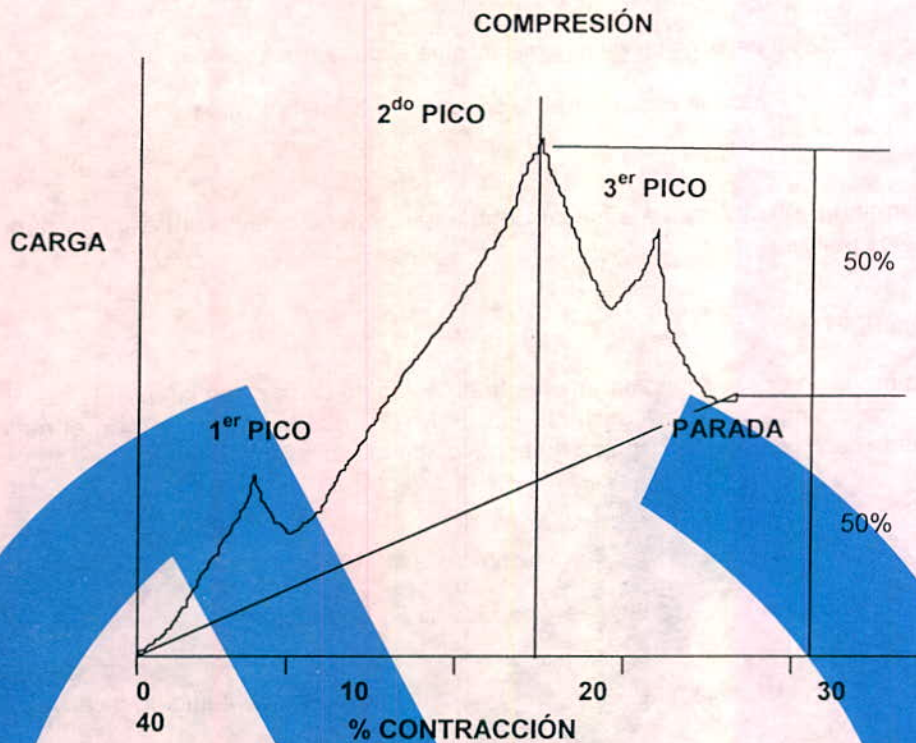


Figura 1. Medición de la resistencia a la compresión como es explicado en el procedimiento (ejemplo 1)

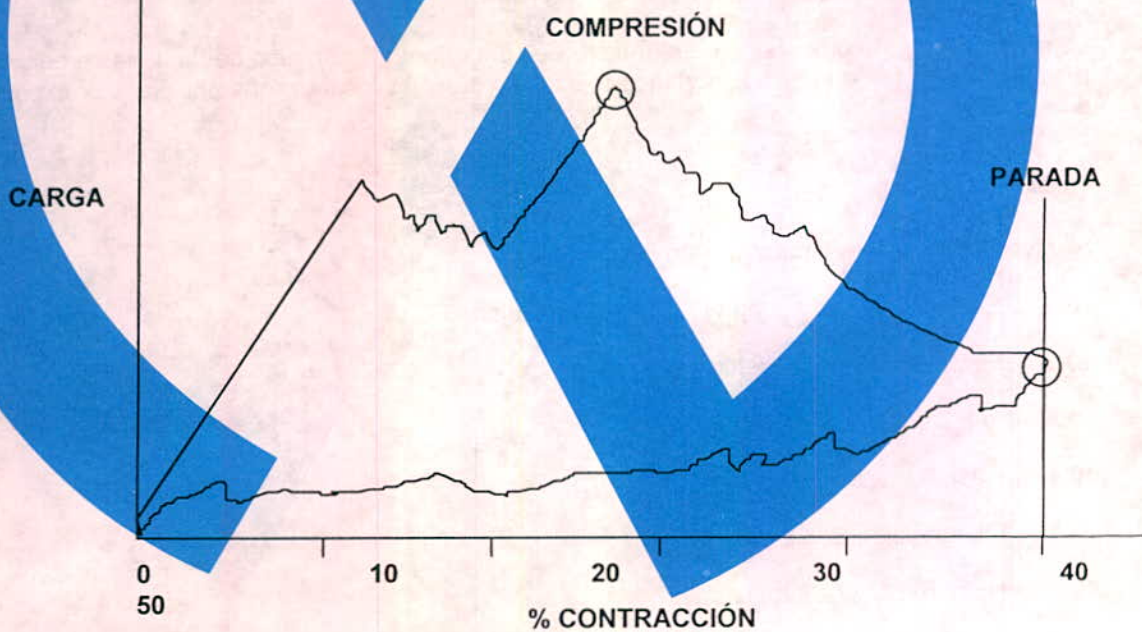


Figura 2. Medición de la resistencia a la compresión como es explicado en el procedimiento (ejemplo 2)

COVENIN
1943:2002

CATEGORÍA
B

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:



FONDONORMA

Depósito Legal: If55520023381952
ISBN: 980-06-2388-4
ICS: 73.060.10

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Mineral de hierro, resistencia a la compresión, método de ensayo.