



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA MEXICANA

NMX-B-020-1982

PRUEBA DE TAMBOR PARA CARBON

TUMBLER TEST FOR COAL

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes Empresas e Instituciones:

Consejo de Recursos Minerales

Siderúrgica Lázaro Cárdenas - Las Truchas S. A. .

CANACERO

Instituto de Geología de la UNAM.

PRUEBA DE TAMBOR PARA CARBON

TUMBLER TEST FOR COAL

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma mexicana establece la prueba de tambor que se emplea para determinar el desmenuzamiento relativo de un tamaño particular, de un carbón clasificado, de acuerdo a su tamaño. Si se cuenta con algún medio para medir el riesgo de que el carbón se rompa cuando está sujeto a un manejo continuo en la mina o posteriormente por el distribuidor y el comprador. La prueba se utiliza más para determinar la similitud de los carbones con respecto a su desmenuzamiento, que para determinar los valores dentro de los límites permitidos y marcar su diferencia. Esta prueba también se utiliza para indicar el límite relativo de degradación en tamaño, que un carbón, clasificado de acuerdo a sus dimensiones es capaz de soportar, en ciertos dispositivos de alimentación mecánicos.

Así mismo se emplea para diferenciar entre ciertas clases y tipos de carbones y de aquí que este método se utilice con propósitos de clasificar carbones.

2 REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas mexicanas vigentes:

NMX-B-036	“Definiciones de términos relativos a carbón y coque”
NMX-B-135	“Análisis granulométrico para carbón”
NMX-B-231	“Cribas para clasificación de materiales”

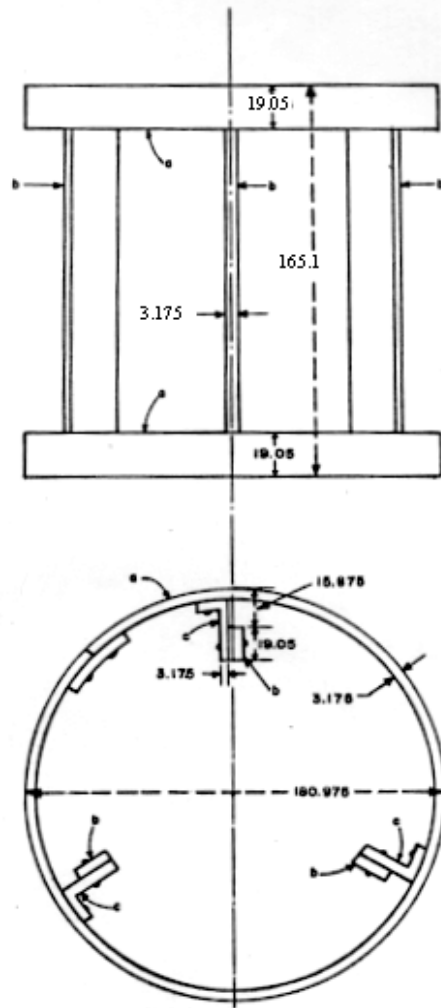
3 DEFINICIONES

Para las definiciones pertinentes a esta Norma, debe consultarse la Norma mexicana NMX-B-036.

4 APARATOS Y EQUIPO

4.1 Tambor de porcelana

Se debe utilizar un tambor de porcelana cilíndrico, el cual se emplea para pulverizar muestras de carbón para análisis, con las siguientes dimensiones 184 mm de diámetro interno y 184 mm de altura.



MARCO DE ACERO USADO EN EL TAMBOR

El tambor debe fijarse interiormente a un soporte de acero construido sobre un estante, como se muestra en la figura 1. Los dos anillos (a) deben ser de acero, con las siguientes dimensiones 181 mm de diámetro exterior, ancho de 19 mm y una altura de 3 mm. Los tres estantes o anaqueles (b) deben tener las siguientes dimensiones : 165 mm x 19 mm x 3 mm y estar unidos radialmente a los anillos por medio de pequeñas ménsulas (c). Los extremos de los anaqueles deben estar nivelados con la orilla exterior del anillo. Los anaqueles deben unirse dejando un claro de 16 mm entre su orilla exterior y la del anillo. En la construcción del soporte se deben usar remaches. Como el tamaño de los tambores comerciales no son totalmente uniformes, se pueden variar ligeramente las dimensiones del soporte para adecuarlas al tamaño del tambor. El marco debe fijarse al interior de el tambor por medio de sus extremos, entre los anillos, y la pared interior del tambor de tal manera que sus ejes coincidan lo más cerca posible con el eje del tambor para que el marco gire con éste. Se cierra el tambor empleando una tapa (con el objeto de que selle perfectamente este) la cual debe tener unido un empaque de hule grueso el cual se fija por medio de un tornillo . Este debe colocarse en un travesaño y sus extremos unirse con una tira de metal, la cual se fija alrededor del cuerpo del tambor. Para girar el tambor, se debe poner en posición horizontal sobre un soporte o bastidor adecuado y girar alrededor de su eje cilíndrico a la velocidad de 4.18 rad/s (40 rpm).

4.2 Tambor de acero (opcional)

Un tambor de acero puede sustituir al tambor de porcelana especificado en 4.1 previendo que sus dimensiones sean aproximadamente las mismas (184 mm de diámetro y 184 mm de altura). Se recomienda usar un tambor hecho de acero colado y maquinarse el interior a las dimensiones requeridas. Para dejar un claro suficiente (a fin de que se pueda alzar el tambor) el espesor de la pared debe tener 6.3 mm como mínimo, excepto en los extremos. El diseño de la tapa, el tapón de hule y la tira de metal que va desde el fondo hacia el exterior del tambor debe ser similar al del tambor de porcelana. La pared de la punta debe tener una longitud de 25.4 mm y en espesor de 12.7 mm como mínimo y corresponder al del tambor de porcelana, para que la tira de metal se pueda fijar al ras; la pared de abajo debe tener un espesor como mínimo de 12.7 mm.

4.3 Cribas

Para determinar el tamaño de la muestra se deben de emplear las cribas de 38.1 y 26.9 mm. Las cribas se pueden fijar en marcos de 305 por 762 mm o más grandes. Para tamizar el carbón, después de la operación en el tambor, se deben de emplear las cribas con los siguientes tamaños: 26.9, 19.0, 13.5, 9.51, 1.19 y 0.297 mm. Para este propósito se puede emplear un marco redondo con un diámetro de 200 mm. Las cribas deben cumplir con lo especificado en la Norma mexicana NMX-B-231.

4.4 Balanza

La balanza empleada para pesar la muestra debe ser sensible a un gramo.

5 COLECCION DE LA MUESTRA A GRANEL

5.1 Se debe colocar la muestra de carbón a granel, de acuerdo con lo indicado en la Norma mexicana NMX-B-135

6 PREPARACION DE LA MUESTRA

6.1 Se debe hacer un cribado preliminar en una porción representativa (aproximadamente 45 kg) de la muestra a granel empleando cribas con agujeros cuadrados de 26.9 y 38.1 mm de abertura. Si este cribado preliminar indica que las piezas de carbón son en su mayoría más pequeñas de 38.1 mm, se debe cribar otras muestras representativas de la muestra a granel hasta que se obtienen por lo menos 11 kg con un tamaño entre 26.9 mm y 38.1 mm. Si la mayor parte de las piezas obtenidas por el cribado preliminar tienen un tamaño mayor de 38.1 mm; se efectúa un cribado de las porciones representativas de la muestra a granel hasta obtener 23 kg con un tamaño de 26.9 mm.

Las masas combinadas, de las piezas más grandes obtenidas por cribado antes y después de romperlas con martillo con tamaños de 26.9 mm y 38.1 mm deben pesar como mínimo 11Kg; se aumenta la cantidad para cribar nuevamente y se quiebran porciones adicionales representativas o del resto de la muestra a granel, se descartan todas las piezas en las cuales son perceptibles las grietas provocadas al romperlas con el martillo, debe preverse que en los 11 Kg de muestra; todas las piezas tomadas, cubran completamente el intervalo de ambos tamaños (26.9 mm y 38.1 mm) se deben tomar 1000 gramos para probarlas de acuerdo a lo indicado en el inciso 7. Lo anterior se debe efectuar empleando una criba de 31.5 mm y observando que aproximadamente la mitad del peso de las piezas contenidas estén entre 26.9 mm y 31.5 mm y la otra mitad entre 31.5 mm y 38.1 mm.

6.2 Se mezcla perfectamente la cantidad total de muestra con un tamaño entre 26.9 mm y 38.1 mm y se vuelve a cribar hasta que pase la criba de 38.1 mm y sea retenido en la criba de 26.9 mm. Se debe colocar sobre la criba una capa delgada de carbón de tal manera que esté en contacto directo con las aberturas de la criba, se quitan manualmente las piezas de carbón que no pasen rápidamente a través de la criba con objeto de determinar las que sí pasan la criba en cualquier posición.

7 PROCEDIMIENTO

7.1 Se pesan aproximadamente 1000 gramos de la muestra de carbón y se prepara de acuerdo a lo indicado en el inciso 6, se coloca en el tambor, se gira éste durante una hora a $4.19 \text{ rad/s} + 1 \text{ rpm}$ ($40 + 1 \text{ rpm}$). Con el objeto de uniformizar el tiempo, se debe emplear periódicamente un contador de revoluciones, o adaptar un accesorio permanente a la máquina, para asegurar que durante la prueba se efectúen 251 rad/s (2400 rpm). Después de la operación en el tambor, se analiza detenidamente el tamaño de carbón, en las cribas indicadas en el inciso 4.3. El cribado se debe efectuar con pequeños incrementos, de tal manera que permita un contacto adecuado entre las piezas

individuales que no pasan rápidamente las cribas de 26.9 mm y 19.0 mm; y determinar cuales pasan la criba en cualquier posición.

7.2 El cribado puede efectuarse ya sea manual o mecánicamente aunque se debe preferir el primer método.

7.3 Se deben de efectuar en el tambor como mínimo una serie de cuatro pruebas sencillas y disponer de muestra suficiente para proveerlas; se recomienda que se efectúen dos o más series de cuatro pruebas de tambor. Cuando sólo se hace en el tambor una serie de cuatro pruebas sencillas, se debe cribar los contenidos de cada tambor separadamente con el objeto de determinar, que los resultados obtenidos son similares. Cuando se hacen dos o más series de cuatro pruebas, los contenidos de los cuatro tambores de cada serie pueden mezclar y cribar juntos. Se pesan con una aproximación de un gramo.

8 INFORME

8.1 Se debe informar el desmenuzamiento en porciento con una aproximación de 0.5 %. Este es el porcentaje promedio, de reducción en tamaño del carbón durante la prueba de tambor.

8.2 Un ejemplo numérico del método para calcular el desmenuzamiento se indica en la Tabla 1, y en la cual se establece el promedio de las aberturas de la criba (0.025 mm) las que sirven para retener o pasar la muestra. Los datos que se indican son para un carbón típico con un desmenuzamiento medio. Es a partir del promedio de las aberturas en las que se deriva el factor promedio del tamaño relativo, y el cual se indica en la columna 3. En la columna de la extrema derecha, "S" representa el tamaño promedio de las piezas de carbón antes de la prueba de tambor y "s" el tamaño promedio del carbón después de la prueba de tambor. El valor para "S" es un valor tomado arbitrariamente como 100 veces su factor de tamaño correspondiente.

TABLA 1 - Análisis granulométrico empleando cribas con agujeros cuadrados

Retenido en	Pasa	Porcentaje en peso (1)	Promedio de las aberturas de la criba		Producto de (1) x (3)
			milímetros (2)	factor (3)	
M u e s t r a					
26.5 mm	38.1 mm	100.0	32.512	1	100.0 = 8
Carbón después del tambor					
26.5 mm	38.1 mm	46.2	32.512	1	46.2
19.0 mm	26.5 mm	26.9	22.987	0.7	18.83
13.2 mm	19.0 mm	4.0	16.256	0.5	2.00
9.5 mm	13.2 mm	1.6	11.481	0.35	0.56
Núm. 16	9.5 mm	5.5	5.359	0.16	0.880
Núm. 50	Núm. 16	0.5	0.736	0.023	0.012
	Núm. 50 (a)	15.3 (b)	0.152	0.005	0.077
Total (suma de los productos (1) x (3) para carbón después del tambor					68.56 = s

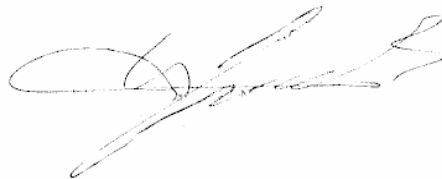
- (a) Incluye la pérdida la cual no debe exceder de 0.5 %
- (b) El porcentaje de "finos y polvo" que pasan la criba Núm 50 representa más que el rompimiento, la proporción de la fractura debido al roce o abrasión y debe informarse como "índice de polvo" al porcentaje total más cercano para indicar las propiedades relativas del carbón para reducir polvo cuando están sometidos a un manejo intenso, De aquí que el índice de desmenuzamiento en porciento y el "índice de polvo" debe informarse como sigue: Porciento de desmenuzamiento = 31.5 con un "índice de polvo" de 15.

9 BIBLIOGRAFIA

ANSI/ASTM D 441 - 1975 Standard Method of "Tumbler Test for Coal"

Naucalpan, edo. de México, a.

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS
COMERCIALES DE LA SECRETARIA
DE COMERCIO



LIC. HECTOR VICENTE BAYARDO MORENO

EL DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'R' followed by a long, sweeping horizontal stroke that curves upwards at the end.

DR. ROMAN SERRA CASTAÑOS.