

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

ISO 728: 2010  
(Publicado por la ISO en 1995)

---

**COMBUSTIBLES MINERALES SÓLIDOS — ANÁLISIS  
GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (TAMAÑO NOMINAL  
SUPERIOR A 20 mm)  
(ISO 728:1995, IDT)**

**Solid mineral fuels - Granulometric analysis by sieving (nominal top size greater than 20 mm)**

---

ICS: 75.160.10

1. Edición    Diciembre 2010  
**REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: [nc@ncnorma.cu](mailto:nc@ncnorma.cu); Sitio Web: [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu)



Cuban National Bureau of Standards

## NC-ISO 728:2010

### Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

#### Esta norma Cubana

- Ha sido elaborada por el NC/CTN 69 Ensayos de Materiales Metálicos, integrado por representantes de las instituciones siguientes:

- 

Empresa Siderúrgica "Antillana de Acero". - SIME

Centro de Investigaciones Metalúrgicas (CIME).-SIME

Empresa Inoxidable "Enrique Varona"- SIME

Unidad Docente Metalúrgica (UDM) -CUJAE

Empresa de Mantenimiento a Centrales Electricas (EMCE) MINBAS.

Empresa Motores Taino.- SIME

Instituto Superior Politecnico "Jose Antonio Echevarria" Facultad de Ingenieria Mecánica -MES

Centro de Tecnologías y Calidad (CTEC) - SIME

Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN) - CITMA.

Centro de Investigaciones de la Industria Minero Metalúrgica (CIPIIM) - MINBAS

Centro de Investigaciones Siderúrgicas (DSIT) - SIME

Oficina Nacional de Normalización – CITMA

- Es una adopción idéntica de la ISO 728:1995 Coke (nominal top size greater than 20 mm) - Size analysis by sieving

### © NC, 2010

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC)**

**Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.**

**Impreso en Cuba.**

## COMBUSTIBLES MINERALES SÓLIDOS — ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (TAMAÑO NOMINAL SUPERIOR A 20 mm)

### 1 Campo de aplicación

Esta Norma Cubana especifica un método para el análisis de coque, de tamaño nominal superior a 20 mm, mediante tamizado manual.

### 2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que a través de la referencia en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma Internacional. En el momento de la publicación, las ediciones indicadas eran válidas. Todas las normas están sujetas a revisión, y en las partes de los acuerdos sobre la base de esta norma internacional se anima a investigar la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las normas indicadas a continuación. Los miembros de IEC e ISO mantienen registros de las normas internacionales actualmente en vigor.

NC-ISO 18283:2010, Coque y hulla - Muestro manual.

ISO 579:1999, Coque - Determinación del contenido total de humedad.

ISO 1213-2: 1992, Los combustibles minerales sólidos – Vocabulario. Parte 2: Términos relativos a la toma de muestras, ensayos y análisis.

ISO 3310-2:1999, Tamices de ensayo - Requisitos técnicos y ensayos. Parte 2: Tamices de ensayos en la placa de metal perforado.

### 3 Definiciones

A los efectos de esta norma cubana, las definiciones que figuran en la norma ISO 1213-2 se aplican.

### 4 Aparatos

**4.1** Tamiz para pruebas, cumpliendo con la norma ISO 3310-2. La serie de tamices que se emplean tendrán exclusivamente agujeros redondos o agujeros exclusivamente cuadrados.

**NOTA 1** Los tamices de ensayo serán seleccionados de acuerdo a los requisitos del ensayo y las características de la muestra. Si es posible, la serie de tamices se seleccionará de manera que la masa de coque en cualquier fracción de tamaño no superior al 25% de la masa total de muestras para coque sin clasificar se tamizará en una serie de tamices de tamaño de los agujeros nominal de 125 mm, 100 mm, 80 mm, 71 mm, 63 mm; 50 mm, 40 mm; 31,5 mm, 20 mm y 10 mm pueden ser adecuados. Para muestras que contienen trozos de un tamaño de partícula superior a 125 mm, medidores de un solo orificio puede utilizarse en lugar de tamices de ensayo para clasificar el coque, una serie de tamices de tamaño de los agujeros nominal de 50 mm, 45 mm, 40 mm; 35,5 mm; 31,5 mm; 25 mm, 20 mm, 16 mm, 10 mm; 5,6 mm y 2,8 mm puede ser conveniente.

Es importante verificar los tamices de vez en cuando, utilizando los métodos descritos en la norma ISO 3310-2, para garantizar que las dimensiones de los agujeros estén dentro de los tolerantes especificados. Los tamices con desgastes o dañados dan lugar a graves errores en el tamaño análisis y deben ser desechado.

#### 4.2 Balanza.

Capaz de medir la masa de la muestra que se tamiza lo más cercana 0,1%

#### 5 Toma y preparación de muestras de ensayos.

Tome dos muestras en cifras brutas para los ensayos físicos acorde con la norma NC ISO 18283 y prepare una de estas muestras para la determinación del contenido de humedad según la norma NC ISO 18283 y lleve a cabo la determinación, de conformidad con la norma ISO 579.

Si el contenido de humedad es superior al 5% (m/m), seque la otra muestra y suficientemente como para reducir la humedad a un contenido inferior al 5% (m/m). Utilizar la segunda muestra para el resto del ensayo.

#### 6 Procedimiento

**6.1** Organizar el conjunto de tamices (4.1) en una pila en orden del tamaño de los agujeros nominal, con el menor tamaño en la parte inferior.

Pesar la muestra de ejemplo, en varias partes si es necesario, utilizar la balanza (4.2).

**6.2** En el tamiz superior una porción de la muestra lo suficientemente pequeña que ocupa no más del 75% de la superficie está cubierta en el tamiz, agitar para que la mayoría de los tamaños inferiores pasen. Manualmente coloque el coque que queda en el tamiz de gran tamaño a un recipiente adecuado. Retire el tamiz superior y repetir estas operaciones para tamices de diferentes tamaños de agujeros nominal hasta 40 mm.

**6.3** Continuar con el proceso descrito en el apartado 6.2 para tamices de tamaño de los agujeros nominal de menos de 40 mm, pero con agitación manual. Debe ser realizada mediante la agitación el tamiz en las manos, o suspender libremente, y moviéndolo horizontalmente hacia adelante y atrás con un desplazamiento de alrededor de 75 mm. Completar estas oscilaciones a cincuenta (Cada uno formado por un movimiento de un lado a otro) en un período de unos 30 s. Si la cantidad de coque que queda en el tamiz es tal que abarca más de 75% de la superficie de tamiz, divídalo en dos o más porciones y agitar manualmente cada parte por separado. De lo contrario transferir el de gran tamaño a un recipiente adecuado.

**NOTA 2** El tamizado mecánico puede llevarse a cabo si se puede demostrar que el método está libre de violaciones cuando en comparación con el método manual de tamizado descrito en esta norma cubana.

**6.4** Si es necesario, vuelva a colocar los tamices y repita los pasos descritos en 6.2 y 6.3 por porciones sucesivas hasta que todo el ensayo la muestra ha sido realizada y cada fracción por tamaño sea recogida en un recipiente aparte.

**6.5** Se pesa cada recipiente por separado con su tamaño de fracción, restar la tara respectivos, o, después de pesar la primera fracción, sucesivamente añadir las demás fracciones y tener en cuenta la masa acumulada a los de cada adición.

**NOTA 3** Acumular los pesos es preferible porque reduce el error de pesaje para las fracciones acumulativas. Dependiendo de cómo los resultados se expresen (véase cláusula 7), con un peso acumulado

debe ser el orden decreciente del tamaño de las fracciones (de gran tamaño acumulativo) u orden ascendente de las fracciones de tamaño (tamaño inferior al acumulado).

## 7 Expresión de los resultados

Si es necesario, calcular la masa acumulada en cada tamiz a partir del tamiz con el mayor tamaño de agujeros, o la masa acumulada que pasen por el tamiz a partir del tamiz con el menor tamaño de agujeros, de las masas de las fracciones de tamaño individual.

Calcular la pérdida aparente, es decir, la diferencia entre la masa total de la muestra de ensayo antes de tamizado y la masa total de coque recogidos más tarde. Si la pérdida es mayor que 0,4% de la masa original del ensayo de ejemplo, rechazar los resultados y llevar a cabo un nuevo ensayo. De lo contrario, añadir la aparente pérdida a la masa de la fracción de tamaño más pequeño.

Convierte cada masa acumulativa a un porcentaje de la masa total de la muestra. Informe del acumulado masas a la más cercana 0.1 kg, y el acumulado porcentajes a la más cercana 0.1 %.

## NOTAS

4 Un ejemplo del cálculo de los resultados del tamaño en el análisis de coque, en términos de gran tamaño acumulativo, se expresa en el cuadro 1.

5 Si en el tamaño medio es necesario, se podrá determinar en conformidad con el anexo A.

Tabla 1 — Ejemplo de análisis de tamaño de coque

Diámetro nominal del agujero (agujero redondo) mm	Masa de la fracción kg	Masa acumulativa kg	Porcentaje acumulado de gran tamaño %
140	4,9	4,9	1,1
125	9,4	14,3	3,2
100	41,3	55,6	12,4
80	113,4	169,0	37,7
71	78,5	247,5	55,2
63	67,7	315,2	70,3
50	51,5	366,7	81,8
40	37,2	403,9	90,1
31,5	17,9	421,8	94,1
20	9,9	431,7	96,3
10	8,1	439,8	98,1
Pasar por 10	7,4 + 1,1 = 8,5	448,3	100,0
Suma	447,2		
Original de masas	<u>448,3</u>		
Pérdida de masa	<u>1,1</u>		
0,4% de la masa original	1,8		
La pérdida de masa, siendo inferior al 0,4% de la masa original, se añade a la fracción de menor tamaño (<10 mm).			

### 8 Informe de ensayo

En el informe del ensayo deberá incluir los siguientes:

- El método utilizado es por referencia a la presente norma cubana;
- una identificación completa de la muestra;
- si los tamices empleados tenían agujeros redondos o cuadrados;
- la fecha de la prueba;
- los resultados se expresaron de acuerdo a la cláusula 7;
- todas las características inusuales registradas durante los determinación;
- cualquier operación no incluida en esta Norma Cubana, se consideran opcional.

**Anexo A**  
(Informativo)

El tamaño medio del coque puede ser calculado a partir de la siguiente fórmula:

$$\frac{B(a - c) + C(b - d) + \dots + J(h - k) + 100 j}{200}$$

Donde:

a, b, c, d. . . h, j, k son los tamaños de los agujeros, en milímetros, de tamices sucesivos;

A, B, C, D. . . H, J, K son el porcentaje acumulado sobre medida para cada uno de los tamices.

**NOTA 6** El tamiz con un tamaño del agujero más pequeño a través del cual todo el coque pase del (es decir, A = 0%). El tamiz con k es un agujero del tamaño a través del cual ningún coque hipotético pasa (es decir, k = 0 mm, K = 100%).

Los métodos alternativos de cálculo o métodos gráficos de determinación pueden conducir a resultados ligeramente diferentes y el mismo método, por lo tanto, es utilizado para los ensayos comparativos.

La precisión de la determinación del tamaño medio se puede expresar en términos del límite de repetibilidad, según se indica.

Los resultados de dos determinaciones de tamaño medio, llevado a cabo en diferentes momentos en el mismo laboratorio, por el mismo operador con el mismo aparato, en muestras representativas de ensayo de un mismo lote de coque, no deben diferir en más de 2,5 mm.

El valor de reproducibilidad puede ser citado para las determinaciones llevadas a cabo en diferentes laboratorios, ya que el traslado de muestras de coque implica el riesgo de la rotura y por lo tanto la alteración de la distribución de tamaños.