

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

438: 2006

**MATERIALES BITUMINOSOS Y BITUMINOSOS
MODIFICADOS—MATERIAS PRIMAS BITUMINOSAS Y
MÁSTICOS—MÉTODOS DE ENSAYO—PUNTO DE
INFLAMACIÓN Y COMBUSTIÓN CLEVELAND v/a**

**Bituminous and bituminous modified materials—Bituminous raw materials
and mastics—Testing methods— Flash and fire points by Cleveland open cup**

ICS: 91.100.50; 91.120.30

1. Edición Mayo 2006
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

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



Cuban National Bureau of Standards

NC 438: 2006

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencia de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el NC/CTN 7 Impermeabilización en el que están representadas las instituciones siguientes:
 - Ministerio de la Construcción
 - Instituto Nacional de la Vivienda
 - Diseño Ciudad Habana
 - Empresa Nacional de Investigaciones Aplicadas
 - Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
 - Oficina Nacional de Normalización
 - Grupo Industrial Perdurit

- Es una adopción idéntica de la norma UNE 104-281-1-12:1986 Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Materias Primas Bituminosas y Másticos. Métodos de ensayo:

Punto de inflamación y combustión Cleveland v/a.

- Presenta los siguientes cambios editoriales:
 - Se ha incluido el Anexo A en el cual aparece la Tabla 0 de la norma original (ahora tabla A.1), con modificaciones referidas a las normas originalmente citadas.
 - Se ha modificado el capítulo 0 Introducción, con el fin de adaptarla a las condiciones nacionales y en él se profundiza en los aspectos modificados.

© NC, 2006

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.

0 Introducción

La Tabla 0 de la norma original se trasladó como anexo informativo ya que algunos de los requisitos que se encuentran en la misma no constituyen especificaciones del producto, pero sí caracterizan al mismo. Esto garantiza una mayor eficiencia en la producción.

En la Tabla A.1 del Anexo A, se relacionan las diferentes partes en que se subdivide la norma UNE 104-281 parte 1-12. En ella se han sustituido, a propuesta de los expertos, algunas subpartes por otras normas que valoran mediante otros procedimientos similares los mismos requisitos. Dichas sustituciones aparecen enmarcadas en el Anexo. Si posteriormente la experiencia aconsejase la realización y aplicación de nuevos ensayos, se irían incorporando a esta norma como nuevas subpartes.

**MATERIALES BITUMINOSOS Y BITUMINOSOS MODIFICADOS — MATERIAS PRIMAS
BITUMINOSAS Y MÁSTICOS — MÉTODOS DE ENSAYO — PUNTO DE INFLAMACIÓN Y
COMBUSTIÓN CLEVELAND V/A**

1 Objeto y campo de aplicación

La presente norma describe el procedimiento que debe seguirse para la determinación de los puntos de inflamación y combustión de los betunes asfálticos y másticos bituminosos utilizados como materiales impermeabilizantes en la construcción cuyo punto de inflamación sea superior a 80 °C.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con la norma NC XX. Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Materias primas bituminosas y másticos. Métodos de ensayo. Toma de Muestras¹⁾

2 Fundamento del método

El ensayo consiste en calentar de forma regulada un vaso con el material bituminoso, haciendo pasar periódicamente cerca de la superficie una pequeña llama de prueba, hasta que se produce el primer destello de inflamación de los vapores.

Se define el punto de inflamación como la temperatura en °C a la que se produce la primera ignición o destello de los vapores desprendidos de la muestra.

Para determinar el punto de combustión, se continúa el calentamiento hasta que se produce una ignición continua de 5 s como mínimo. Los resultados de este ensayo deben tomarse como elementos estimativos de las precauciones a tomar durante la manipulación de estos productos para prevenir los riesgos de incendio.

3 Materiales y aparatos

3.1 Aparato Cleveland

Su montaje, forma y dimensiones se describen en la Figura 1, y constará de los siguientes elementos:

3.1.1 Vaso de ensayo. Con la forma y dimensiones de la Figura 3, será de bronce u otro material inoxidable y análoga conductividad térmica. Podrá ir provisto de mango.

3.1.2 Placa de calentamiento. Una placa generalmente circular, de bronce, hierro o acero con la forma y dimensiones de la Figura 2 con un orificio centrado provisto de un rebaje para la colocación del vaso de ensayo, y recubierta por encima por una plancha aislante de amianto, salvo en la zona de asentamiento del vaso.

3.1.3 Llama de prueba. El dispositivo para aplicar la llama de prueba puede ser de cualquier tipo. Se recomienda que termine en una boquilla de 1,6 mm de diámetro, provista de un orificio en su centro para la salida del gas de 0,8 mm de diámetro. Este dispositivo estará montado de forma que permita un barrido fijo y alternativo de la llama de prueba sobre la muestra, describiendo una

¹⁾ Norma de Elaboración

circunferencia de radio mínimo de 150 mm, y con el centro del orificio moviéndose un plano situado a menos de 2 mm del borde superior del vaso.

3.1.4 Calentador. La fuente de calor puede ser un mechero de gas o una lámpara de alcohol, aunque en ningún caso los gases de la combustión o la llama deben envolver el vaso de ensayo. Una fuente de calor muy adecuada puede ser un calentador eléctrico provisto de regulación de voltaje. En cualquier caso la fuente de calor se situará en el centro del orificio circular de la placa de calefacción, debiendo evitarse los sobrecalentamientos locales.

3.1.5 Pantalla de protección. Para evitar las corrientes de aire durante el ensayo, se utiliza una pantalla de base cuadrada abierta por delante.

3.1.6 Termómetro. Un termómetro para punto de inflamación, con las características prescritas en la Tabla 1.

3.1.7 Termómetro. Un termómetro para punto de inflamación, con las características prescritas en la Tabla 1.

Tabla 1* — Características del termómetro

Escala °C	Graduación °C	Longitud total mm	Error máx. °C
-6 a 400	2	308	1 hasta 260 °C 2 a más de 260 °C

4 Procedimiento operatorio

4.1 Preparación del aparato

El aparato Cleveland se colocará sobre una superficie firme y nivelada y en lugar libre de corrientes de aire; se evitará mediante una pantalla si fuera preciso, que una luz fuerte incida directamente sobre su parte superior, impidiendo la correcta observación del punto de inflamación.

Únicamente en el caso de materiales cuyos vapores o productos de pirolisis sean perjudiciales, está permitida la realización del ensayo dentro de una vitrina extractora, en este caso se deberá regular su tiro para que los vapores se puedan eliminar sin que se produzcan corrientes de aire sobre el vaso del ensayo, durante los últimos 56 °C antes del punto de inflamación.

Se limpia el vaso de ensayo con un disolvente apropiado para quitar cualquier residuo o traza de ensayos precedentes.

A continuación, se enjuaga con agua fría y se seca exponiéndolo algunos minutos a una llama o sobre placa calefactora, hasta que desaparezca cualquier traza de disolvente o de humedad. Finalmente se enfría hasta una temperatura que sea como mínimo 56 °C más baja que la esperada para el punto de inflamación.

* Este termómetro se corresponde con el 11-C de la norma ASTM E-1-83

Mediante un soporte adecuado se monta el termómetro en posición vertical con la parte inferior del bulbo a unos 6 mm del fondo del vaso, en la posición que indica en la Figura 1.

4.2 Realización del ensayo

El material se calienta, si fuere preciso, hasta que tenga la fluidez adecuada para su vertido en el vaso. La temperatura de calentamiento debe ser como máximo de 56°C por debajo de la temperatura del punto de inflamación.

Se llena el vaso con la muestra de ensayo hasta que su menisco esté enrasado con la marca de llenado. Si se añade un exceso de muestra se puede eliminar éste con una pipeta en caliente, pero si se ha vertido algo de material en la parte exterior del vaso o del aparato, se anula el ensayo y se vacía y limpian completamente tanto el vaso como las zonas manchadas del aparato, antes de proceder a un nuevo y correcto llenado. La superficie del material deberá estar libre de burbujas.

Se enciende el mechero de prueba y se ajusta su llama para que tenga un diámetro comprendido entre 3 y 5 mm. Para comprobarse tamaño, puede montarse en el mismo aparato y en su lugar adecuado, una pieza de color claro y del tamaño que debe tener la llama.

Se comienza el calentamiento ajustándolo para conseguir una velocidad inicial de aumento de la temperatura entre 14 y 17°C por minuto. Cuando se alcance una temperatura de unos 56°C por debajo del punto de inflamación previsto, se comienza a disminuir el calor para lograr que en los últimos 28°C la velocidad de elevación de la temperatura sea solamente entre 5 y 6°C por min.

A unos 28 a 30°C antes del punto de inflamación previsto se comenzará la operación de barrido sobre muestras con la llama de prueba, repitiendo esta operación de manera regular, cada 2°C de aumento de temperatura. Este barrido se efectúa con un movimiento suave y uniforme, describiendo una circunferencia de 150 mm como mínimo de radio. El centro de la llama de prueba deberá moverse en un plano horizontal y estará situado a una distancia no mayor de 2mm por encima del plano formado por el borde superior del vaso de ensayo. La llama de prueba se pasará en un solo sentido cada vez, y en el sentido opuesto la pasada siguiente, no debiendo tardarse en cada pasada más de un segundo.

Se anota la temperatura leída en el termómetro cuando se produzca el primer destello en algún punto de la superficie de la muestra durante una pasada. No debe confundirse el verdadero destello que indica el punto de inflamación, con un halo azulado, que a veces rodea la llama de prueba.

Para determinar el punto de combustión, se continúa calentando el material a la misma velocidad de 5 a 6°C por min. y se sigue igualmente pasando la llama de prueba cada 2°C de elevación de temperatura. Se anota la temperatura leída en el termómetro a la que el material arde y mantiene la llama durante 5 s como mínimo.

5 Cálculo y expresión de resultados

Se observa y anota la presión atmosférica en el momento del ensayo, y se corrigen los valores de las temperaturas leídas en el termómetro, para cada uno de los puntos de inflamación y combustión, mediante cualquiera de las expresiones:

$$P_i = P_e + 0.25 (101.3 - P_1)$$
$$P_i = P_e + 0.025 (1013 - P_2)$$
$$P_i = P_e + 0.033 (760 - P_3)$$

Siendo:

P_i es el punto de inflamación o combustión (referido a la presión atmosférica normal), en grados centígrados.

P_e es el punto de inflamación o de combustión obtenido, en grados centígrados.

P_1 es la presión atmosférica en el momento de realizar el ensayo, expresado en Kilo Pascal (Kpa) (KN/m^2).

P_2 es la presión atmosférica en el momento de realizar el ensayo, expresado en milibares.

P_3 es la presión atmosférica en el momento de realizar el ensayo de torrs (mm Hg.)

Las temperaturas corregidas y aproximadas al valor par más próximo, se expresarán como punto de inflamación y combustión Cleveland vaso abierto (v/a).

6 Precisión

6.1 Repetibilidad

Los ensayos realizados por duplicado por un mismo operador y equipo y sobre una misma muestra, se considerarán inaceptables si difieren en más de 8°C para cada de los puntos de inflamación y de combustión.

6.2 Reproducibilidad

Los ensayos obtenidos por diferentes operadores y laboratorios sobre una misma muestra, se considerarán inaceptables si difieren en más de las siguientes cantidades:

Punto de inflamación 17°C

Punto de combustión 14°C

Normas para consultar

UNE 104-281 / 1-1 Materiales bituminosos y bituminosos modificados. Materias primas Bituminosas y másticos. Métodos de ensayo. Toma de muestras.

7 Correspondencias con otras normas

La presente norma concuerda con la NLT 127/ 84, ASTM D 92 – 78, y la IP 36/67.

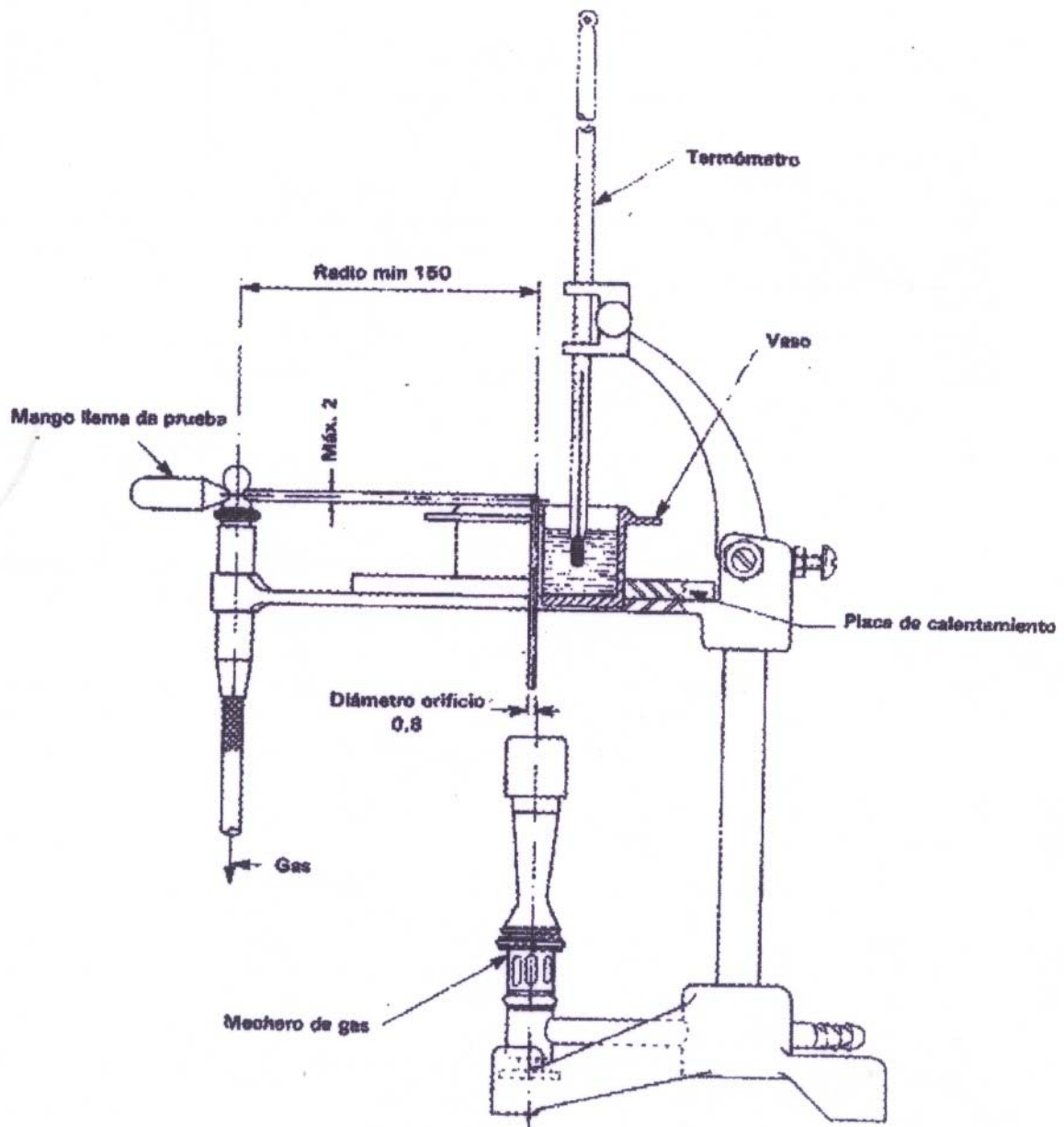


Figura 1 — Aparato cleveland vaso abierto
(Medidas en mm)

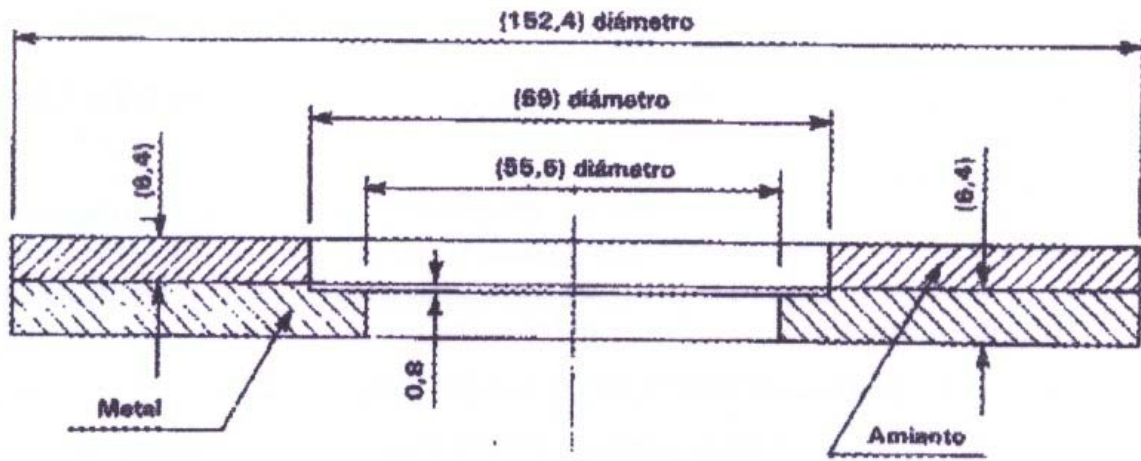


Figura 2 — Placa de calentamiento

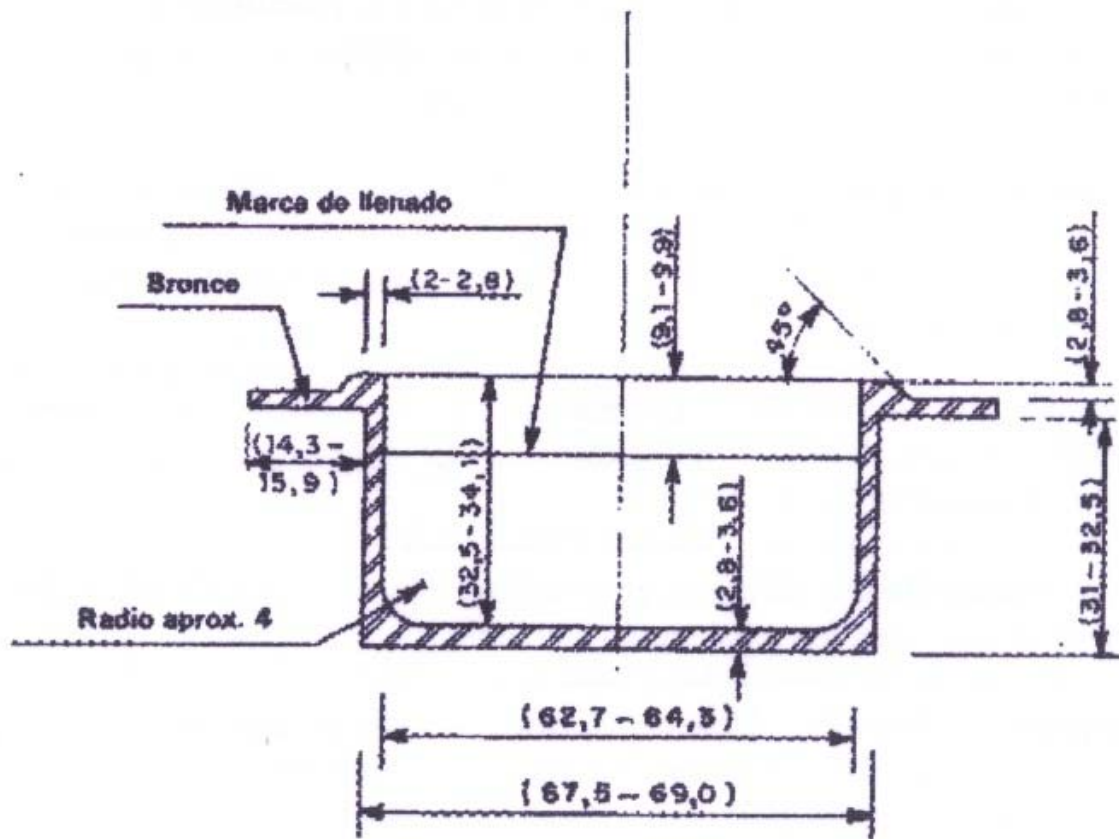


Figura 3 — Vaso cleveland
(medidas en mm)

Anexo A
(informativo)

Tabla A. 1 — Métodos de ensayo

Norma	Ensayo
UNE 104-281/1-1	Toma de muestras
UNE 104-281/1-2	Densidad relativa
UNE 104-281/1-3	Punto de reblandecimiento
UNE 104-281/1-5	Índice de penetración
UNE 104-281/1-8	Contenido de agua
UNE 104-281/1-10	Ductilidad
UNE 104-281/1-11	Pérdida por calentamiento
UNE 104-281/1-12	Punto de inflamación y combustión. Cleveland v/a
NC 33-16	Contenido de cenizas
NC 401	Penetración
Además para la determinación de la fluencia, se empleará la norma UNE 104-281 Parte 4-3	

- UNE 104-281/1-6 Punto de fragilidad Fraass (norma anulada)
- UNE 104-281/1-9 Solubilidad en disolventes orgánicos (norma anulada)
- UNE 104-281/1-4 Penetración (El método de ensayo se sustituyó por NC-401)
- UNE 104-281 /1-7 Contenido de cenizas (El método de ensayo se sustituyó por NC 33-16)