

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

516: 2007

**MATERIALES BITUMINOSOS—DETERMINACIÓN DEL
PUNTO DE ABLANDAMIENTO MEDIANTE EL MÉTODO DE
ANILLO Y BOLA
(ASTM D 36-95:2000, MOD)**

Bituminous materials—Determination of softening point by ring-and-ball method

ICS: 91.100.50

1. Edición Octubre 2007
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; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

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 Comité Técnico de Normalización NC/CTN 21 de Carreteras, en el que están representadas las siguientes entidades:
 - Ministerio de la Construcción (MICONS)
 - Ministerio de la Industria Básica (MINBAS)
 - Ministerio del Transporte (MITRANS)
 - Ministerio de Educación Superior (MES)
 - Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR)
 - Poder Popular

- Es una adopción modificada de la *ASTM D 36 - 95 Standard Test Method for Softening Point of Bitumen (Ring – and – Ball Apparatus)* y concuerda totalmente con la *INVE 712 Punto de Ablandamiento de Materiales Bituminosos (Aparato de Anillo y Bola)*, en español.

© NC, 2007

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.

MATERIALES BITUMINOSOS—DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE ABLANDAMIENTO MEDIANTE EL MÉTODO DE ANILLO Y BOLA

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece la valoración de la susceptibilidad térmica de los betunes asfálticos, mediante la determinación del punto de ablandamiento de productos bituminosos en el intervalo de 30 °C a 157 °C, en el cual se sumergen en agua destilada (de 30 °C a 80 °C), utilizando glicerina USP para productos con un ablandamiento por encima de los 80 °C hasta 157 °C o glicol etileno (30 °C a 110 °C).

El procedimiento del método consiste en someter dos discos horizontales de material asfáltico fundido entre anillos de bronce a una razón controlada de incremento de temperatura en un baño líquido, mientras cada uno de ellos soporta una bola de acero. El punto de ablandamiento se considera como el valor medio de las temperaturas a los cuales los dos discos se ablandan lo suficiente permitiendo que cada bola envuelta en asfalto caiga desde una distancia de 25 mm en un intervalo de tiempo hasta 1 minuto.

2 Equipos y materiales

2.1 Anillo

Un anillo de bronce de 15,9 mm \pm 0,3 mm de diámetro interior y 6,4 mm \pm 0,4 mm de profundidad, con espesor de pared 2,0 mm \pm 0,3 mm con variación permisible según las tolerancias indicadas, (Ver Figura 1).

2.2 Bolas

De acero de 9.53 mm de diámetro con una masa comprendida entre 3,45 g y 3,55 g.

2.3 Guías de las Bolas

Pieza de bronce por medio de la cual se entra la bola sobre la probeta y con la forma y dimensiones que se muestran en la Figura 1.

2.4 Soporte de los anillos

Soporte de bronce con la forma y dimensiones de la Figura 1 en el cual van montados los anillos con la muestra asfáltica durante la ejecución del ensayo.

2.5 Baño de Agua

Recipiente, vaso de vidrio o beaker resistente al calor, el cual tendrá un diámetro mínimo de 85 mm y una altura no inferior a 120 mm, generalmente cumplen estos requisitos los que tienen capacidad de 800 mL..

2.6 Termómetros

Dos termómetros graduados a baja y alta temperatura y con las siguientes características.

Referencia ASTM	Escala °C	Graduado °C	Longitud total mm	Error máximo °C
15 C	- 2 a 80	0,2	397	0,2
16 C	30 a 200	0,5	397	0,3

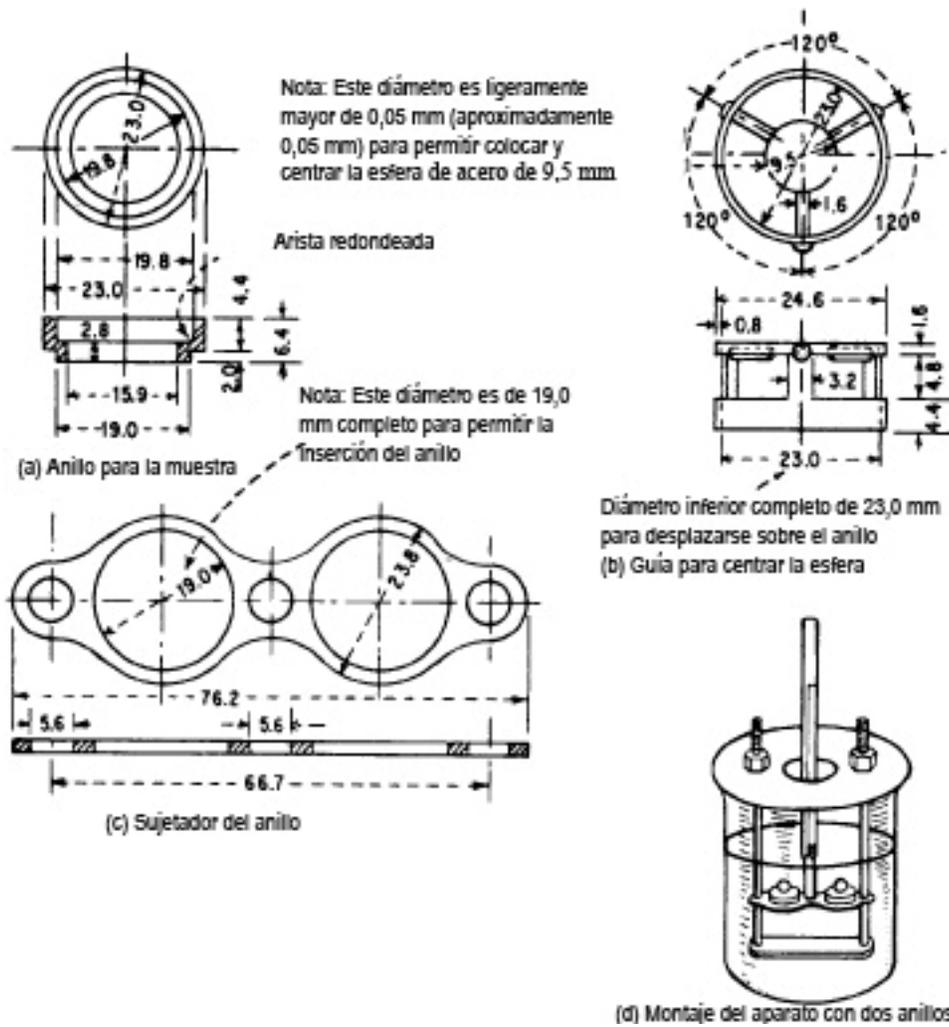


Figura 1 — Anillo soportador – sujetador del anillo guía para centrar esferas y montaje que muestra los dos anillos del aparato

2.7 Placa de Bronce

Se utilizará para el llenado de los anillos, tendrá superficie plana y pulida, sus dimensiones serán de 50 mm x 75 mm. y la placa deberá ser tratada previamente para evitar se adhiera a la muestra.

2.8 Solución para Amalgamar

Se preparará para ser utilizada como producto antiadherente y podrá elaborarse mezclando a partes iguales, glicerina y dextrina o talco.

2.9 Estructura Auxiliar

El montaje completo de la estructura se muestra en la Figura 1, este deberá cumplir los requisitos siguientes:

2.9.1 Los anillos una vez montados quedarán completamente en posición horizontal y a 25 mm de la cara superior de la placa de referencia.

2.9.2 La distancia entre el fondo del baño y la placa de referencia estará comprendida entre 13 mm y 20 mm. De no ser así, se podrá ajustar con los tornillos reguladores.

2.9.3 El termómetro se suspenderá en el centro del baño y de la estructura con el fondo del bulbo a igual altura que la parte inferior de los anillos y a una distancia de esta, inferior a 13 mm y sin tocarlos.

3 Preparación de la muestra

La muestra será licuada, calentada con cuidado y agitada vigorosamente, evitando sobrecalentamientos locales y que se incorporen burbujas de aire en la masa, colocándola dentro del anillo, el cual se deberá haber calentado a una temperatura aproximada a la de vertido y se llenará de tal manera que deje un exceso al enfriarse. El anillo mientras se llena, se apoyará sobre una placa de cobre que ha sido amalgamada previamente para evitar que el material asfáltico se adhiera a ella. Se preparan 2 anillos por muestra de ensayo y se dejan enfriar por 1 hora, se separa el exceso de material, se retiran los anillos y se limpia con una espátula de bordes paralelos.

La temperatura de calentamiento recomendada en el caso de betunes asfálticos, será de 80 °C a 100 °C por encima de la temperatura de ablandamiento esperada; el tiempo de calentamiento máximo será de 30 minutos.

Las muestras que a temperatura ambiente tengan consistencia blanda, se enfriarán como mínimo a 10 °C por debajo de la temperatura de ablandamiento esperada. Una vez llenos los anillos, se asegurará que el ensayo finalice en un tiempo inferior a 3 horas. En caso de tener que repetir el ensayo, se empleará otra nueva muestra y un juego de anillos limpios.

4 Procedimiento para materiales asfálticos con puntos de ablandamiento de 80 °C (176°F) o menos

4.1 Montaje de Aparatos

Se llena la vasija de cristal hasta una profundidad de 8,25 cm con agua destilada recién hervida a $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($41\text{ }^{\circ}\text{F}$). Se suspenden en el agua los anillos conteniendo la muestra de tal modo que la superficie inferior de los anillos esté exactamente según se señalan en 2.9.1 y 2.9.2 y su superficie superior se encuentre a 5,08 cm por debajo de la superficie del agua.

Se colocan las bolas en el agua, pero no en la superficie de las muestras. Se suspende el termómetro de tal modo que el fondo del bulbo quede a nivel con el fondo de los anillos, según se señala en 2.9.3. Se mantiene la temperatura del agua a $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($41\text{ }^{\circ}\text{F}$) durante 15 minutos. Con pinzas (fórceps) apropiadas se colocan las bolas en el centro de las superficies superiores de las muestras (Ver Figura 1) depositándolas en las guías que las centran adecuadamente en las mismas.

4.2 Calentamiento

La uniformidad en la velocidad de calentamiento es absolutamente esencial para la perfecta repetibilidad del ensayo, por lo tanto, se ha de aplicar el calor de tal manera que la temperatura del agua se incremente a una velocidad constante de $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($41\text{ }^{\circ}\text{F}$) por minuto, la cual se deberá mantener uniforme a todo lo largo del ensayo. No se permitirá a partir del tercer minuto una variación superior a $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en cada minuto. Si esta tolerancia se excediera en algún instante se detendrá y anulará el ensayo.

4.3 Punto de Ablandamiento

El ablandamiento del betún asfáltico, es aquella temperatura en la cual el asfalto alcanza determinado estado de fluidez. Generalmente, tiene lugar en un momento y a una temperatura no definidos. Según aumenta la temperatura, el asfalto gradual e imperceptiblemente cambia, de un material frágil o extremadamente grueso o espeso y que fluye muy lentamente, a un líquido blando y menos viscoso.

La temperatura recogida por el termómetro en el instante en que el material asfáltico alcance el fondo de la placa de referencia debe reportarse como punto de ablandamiento. No se hará corrección por el vástago del termómetro que emerge. Se anotarán las temperaturas correspondientes a cada uno de los dos anillos ensayados. Si la diferencia entre ambas es superior a $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, el ensayo no se considerará válido y hay que repetirlo.

5 Procedimiento para materiales asfálticos con puntos de ablandamiento sobre $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($176\text{ }^{\circ}\text{F}$)

5.1 Control de temperatura

Se utilizará un termómetro graduado de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, según referencia 16 C.

5.2 Modificaciones para materiales duros

Se empleará el mismo procedimiento descrito en 4.2, excepto que se usará glicerina en lugar de agua y la temperatura inicial del baño de glicerina será $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($89\text{ }^{\circ}\text{F}$). El baño se mantendrá a esta temperatura y se agitará vigorosamente; luego el aparato y las muestras serán colocados en el baño el cual será mantenido en agitación a la temperatura inicial durante 15 min.

Se completa el conjunto colando las bolas en el centro de las muestras y se realiza el ensayo de acuerdo con los párrafos 4.1 y 4.2.

7 Precauciones

7.1 El uso de agua destilada hervida es esencial, pues de otro modo pueden formarse burbujas de aire en la muestra y afectar la exactitud. Se observará la velocidad de calentamiento prescrita a fin de asegurar resultados confiables.

8 Resultados

Se expresará como punto de ablandamiento anillo y bola a la temperatura promedio en °C obtenida de las dos determinaciones realizadas según 4.3.

En el caso de emplear el termómetro de referencia 15 C, el resultado se expresará con aproximación de 0,2 °C y de 0,5 °C si se ha utilizado el 16 C.

En materiales ensayados en un baño de glicerina se indicará el tipo de líquido empleado pues con éste, se obtienen resultados más elevados que con el agua.

9 Precisión

Se seguirán los siguientes criterios para juzgar la aceptabilidad de los resultados (con un 95 % de probabilidad).

9.1 Repetibilidad

Precisión de un Operador. La desviación estándar para un operador de este ensayo es de 0,41° C (0,73° F). Por consiguiente los resultados de dos ensayos efectuados correctamente por el mismo operador sobre la misma muestra de asfalto, no deberán diferenciarse en más de 1,0 °C (2,0 °F).

9.2 Reproducibilidad

Precisión entre distintos Laboratorios. La desviación estándar para este caso es de 0,70 °C (1,26 °F).

Bibliografía

- [1] American Association State Highway and Transportation Officials Standard (AASHTO) (T 53 – 96) *Softening Point of Bitumen (Ring and Ball Apparatus)*
- [2] ASTM D 36 – 93 *Softening Point of Bitumen (Ring and Ball Apparatus)*