

## **Pérdida por calentamiento de los materiales bituminosos**

### **1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

**1.1** Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para determinar la pérdida en peso, debida a la volatilización de los componentes más ligeros, excluida el agua, de los materiales bituminosos utilizados en construcción de carreteras, cuando son calentados de acuerdo con las prescripciones del mismo.

**1.2** La penetración sobre el residuo, en relación con la penetración original, da una medida del endurecimiento que se ha producido debido a la pérdida de materiales volátiles.

### **2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS**

**2.1 Estufa.** La estufa que se emplee tendrá forma rectangular, con doble pared y calefacción eléctrica, para funcionar a temperaturas de hasta 180 °C. Sus dimensiones interiores mínimas serán de 330 mm en cada dirección. La estufa tendrá una puerta frontal con cierre hermético, que deje practicable en su totalidad el ancho y alto de la estufa. La puerta tendrá una ventana mayor de 100 × 100 mm, con doble pared de vidrio, a través de la cual puede leerse el termómetro colocado en el interior sin abrir la puerta. También puede ir equipada la estufa con una puerta interior de cristal que permita ver el termómetro abriendo momentáneamente la puerta exterior.

La estufa estará ventilada adecuadamente por corriente de convención de aire y para este propósito estará provista de aberturas para la entrada del aire y la salida de los vapores y el aire caliente. Las aberturas para entrada del aire en la parte interior de la estufa estarán colocadas simétricamente en el fondo o en las paredes cerca del fondo, de tal manera que el aire que penetra circule alrededor de los elementos calefactores; las aberturas tendrán un área total mayor de 1,5 cm<sup>2</sup>. Las aberturas para la salida del aire y de los vapores calientes, en la parte interior de la estufa, estarán también situadas simétricamente en la parte superior, o en las paredes cerca de la parte superior y tendrán un área total comprendida entre 1,5 y 13 cm<sup>2</sup>.

La estufa tendrá una placa circular metálica con perforaciones de, aproximadamente, 250 mm de diámetro. En la figura 1 puede verse el croquis de una placa de forma recomendable, construida de aluminio. Esta placa se colocará en el centro de la estufa con respecto a todas las dimensiones interiores y quedará suspendida de un eje vertical, el cual estará provisto de los mecanismos necesarios para poder girar a una velocidad comprendida entre 0,523 y 0,828 rad/s (5 y 6 r.p.m.).

**2.2 Termómetro** para pérdida por calentamiento, de acuerdo con las siguientes características:

REFERENCIA ASTM	ESCALA °C	GRADUACION °C	LONG. TOTAL mm	ERROR MAX. °C
13 C	155 a 170	0,5	169	0,5

**2.3 Recipientes.** Los recipientes, en los que se ensayará la muestra, serán de forma cilíndrica, de metal o vidrio y de fondo plano. Sus dimensiones internas serán, sustancialmente, las siguientes: diámetro 55 mm y altura 35 mm. (Ver NLT-124).

### **3 PROCEDIMIENTO**

#### **3.1 Preparación de la muestra**

**3.1.1** La muestra se homogeneiza completamente por agitación, calentando, si ello es necesario, antes de separar la muestra para ensayo.

**3.1.2** El material que se vaya a examinar se ensaya primero para determinar si contiene agua y en caso positivo, se elimina ésta por el método más apropiado de deshidratación, antes de someter el material al ensayo de pérdida por calentamiento. Si es posible, es mejor obtener otra muestra que no tenga agua.

#### **3.2 Ejecución del ensayo**

**3.2.1** Se pesa una muestra del material, sin agua, de 50 ± 0,5 g, con aproximación de 0,01 g, dentro de un recipiente tarado, del tipo indicado en la sección 2.3. Se regula la estufa a la temperatura de 163 °C, y el recipiente con la muestra se coloca en

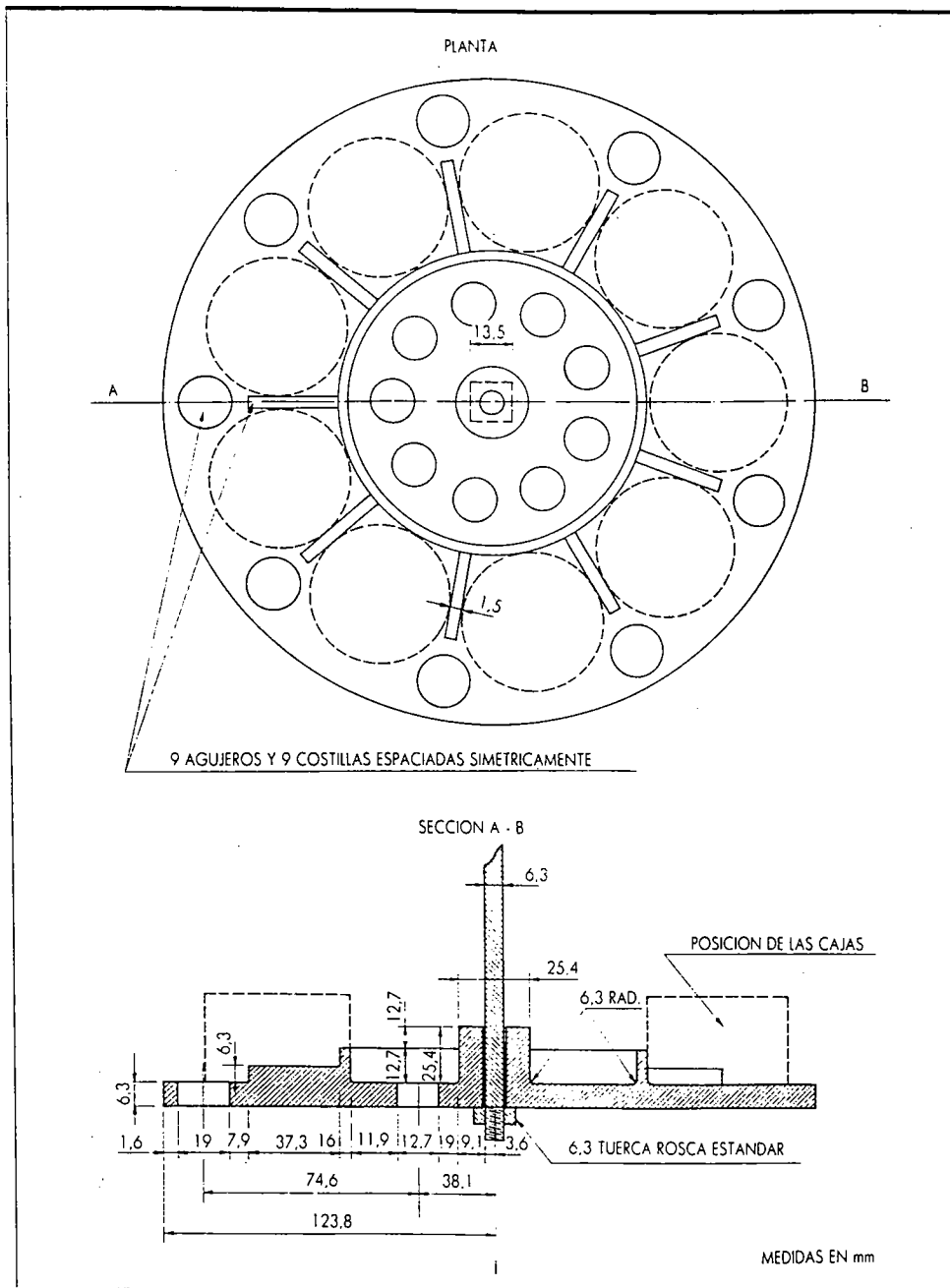


FIGURA 1. Placa giratoria para estufa de pérdida por calentamiento.

su interior sobre la placa giratoria y cerca de la periferia, en uno de los alojamientos adecuados, si es que se emplea la placa recomendada. Se cierra entonces la estufa y se hace girar la placa, durante todo el ensayo, a la velocidad de 0,523 a 0,828 rad/s (5 a 6 r.p.m.). Se mantiene la temperatura de  $163 \pm 1$  °C durante 5 horas, después de que la estufa haya alcanzado de nuevo aquella temperatura. Las 5 horas se comienzan a contar cuando la temperatura alcance 162 °C, y en ningún caso el tiempo

total que esté la muestra en la estufa podrá ser mayor de 5 horas y 15 minutos. A la terminación del período de calentamiento se saca la muestra de la estufa, se deja enfriar y se pesa, con aproximación de 0,01 g, calculando la pérdida en peso que se ha producido.

**3.2.2** La temperatura se mide por medio de un termómetro normalizado que debe quedar suspendido del eje de la placa circular, en una posición verti-

cal, a una distancia, aproximadamente, de 20 mm de la periferia de la placa hacia el interior y con la parte inferior del bulbo a 6 mm por encima de la placa.

**3.2.3** En condiciones ordinarias se pueden ensayar, a la vez, varias muestras cuyo grado de volatilidad sea aproximadamente el mismo. Las muestras cuyo grado de volatilidad sea distinto se deben ensayar separadamente. Cuando sean necesarios resultados precisos no se debe ensayar más que un solo material cada vez, y se colocan dentro de la estufa, simultáneamente, muestras duplicadas. Estas muestras cumplirán los límites de precisión dados en la sección 4. No serán válidos los resultados obtenidos con muestras que produzcan espuma durante el ensayo, lo cual puede ser debido al empleo de muestras que contengan agua.

**Nota 1.** Si se desea realizar períodos de calentamiento adicionales, se recomienda que se realicen ciclos sucesivos de 5 horas cada uno.

**Nota 2.** Cuando se requiera realizar la penetración u otras características de la muestra después de haber sido sometida al ensayo, se funde el residuo en el recipiente a la temperatura más baja posible, homogeneizándolo completamente por agitación, pero evitando la inclusión de burbujas de aire en el material. Para el ensayo de penetración, el residuo homogeneizado se pone a la temperatura normal del ensayo, como se prescribe en el método para el ensayo de penetración de materiales bituminosos (NLT-124). Para otros ensayos la muestra homogeneizada se ensaya de acuerdo con las condiciones que indiquen los métodos correspondientes.

## 4 RESULTADOS

**4.1** Hasta un 5 % de pérdida en peso se pueden considerar correctos los resultados obtenidos dentro de un 0,5 %. Por encima del 5 % de pérdida en peso, el límite numérico de error aumenta en un 0,01 % por cada 0,5 % de aumento en la pérdida por volatilización, de acuerdo con la tabla siguiente:

PERDIDA POR VOLATILIZACION %	CORRECCION NUMERICA	PERDIDA POR VOLATILIZACION VERDADERA %
5,0	± 0,50	4,50 o 5,50
5,5	± 0,51	4,99 o 6,01
6,0	± 0,52	5,48 o 6,52
10,0	± 0,60	9,40 o 10,60
15,0	± 0,70	14,30 o 15,70
25,0	± 0,90	24,10 o 25,90
40,0	± 1,20	38,80 o 41,20

## 5 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM D 6-67 «Test Method for Loss on Heating of Oil and Asphaltic Compounds».

UNE 7-110 «Pérdida por calentamiento de los materiales bituminosos».

## 6 NORMA PARA CONSULTA

NLT-124 «Penetración de los materiales bituminosos».