

## Consistencia de los materiales bituminosos mediante el flotador

### 1 OBJETO, FUNDAMENTO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para la realización del ensayo del flotador en los materiales bituminosos, utilizados en construcción de carreteras.

1.2 Por medio de este ensayo se determina la consistencia de algunos tipos de materiales bituminosos demasiado fluidos para la determinación de esta propiedad mediante el ensayo de penetración.

1.3 El procedimiento consiste en rellenar con el material bituminoso caliente el interior de una pieza metálica en forma de tronco de cono denominada collar, el cual, una vez frío el material, se enrosca en el fondo de una cazoleta metálica llamada flotador. El conjunto flota, haciendo de tapón el material bituminoso, en un baño de agua a temperatura especificada, midiéndose el tiempo en segundos que tarda el agua en entrar en el interior del flotador a través del material reblandecido.

### 2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

2.1 **Flotador.** Consiste en una cazoleta metálica en forma de casquete esférico, con un orificio roscado en su parte inferior. Está construido de aluminio o aleación de aluminio, con la forma y dimensiones de la figura 1, y las siguientes características:

Masa, g	37,90 ± 0,20
Altura total, mm	35,0 ± 1,0
Altura interior, mm	27,0 ± 0,5
Espesor de paredes, mm	1,4 ± 0,1
Diámetro del orificio, mm	11,1 ± 0,1

2.2 **Collar.** Está formado por una pieza de bronce en forma de tronco de cono. Su forma y dimensiones se detallan en la figura 1, y las siguientes características:

Masa, g	9,80 ± 0,20
Altura total, mm	22,5 ± 0,2
Diámetro interior de la base mayor, mm	12,82 ± 0,10
Diámetro interior de la base menor, con rosca, mm	9,70 ± 0,05

La parte superior del collar lleva una rosca que debe ajustar herméticamente en el orificio roscado del flotador.

2.3 **Calibración del aparato.** El conjunto del collar y flotador, con el collar lleno de muestra, enrasado y enroscado en el flotador, tendrá una masa total de 53,2 g. Una vez colocado y flotando en el agua como muestra la figura 1, deberá quedar una altura libre desde la superficie del agua hasta el borde superior del flotador de (8,5 ± 1,5) mm. El calibrado de la masa del flotador tiene precisamente por finalidad ajustar esta profundidad de inmersión.

**Nota 1.** El ajuste de las masas del flotador y collar se puede conseguir mecanizando convenientemente en las zonas indicadas en la figura 1.

2.4 **Termómetro.** Un termómetro de los utilizados para punto de reblandecimiento, con las siguientes características:

REFERENCIA ASTM	ESCALA °C	GRADUACIÓN °C	LONG. TOTAL mm	ERROR MAX. °C
15 C	-2 a 80	0,2	370 a 380	0,2

2.5 **Baño de ensayo.** Un baño circular de como mínimo 185 mm de diámetro interior y 185 mm de altura de agua contenida; o un baño rectangular con dimensiones internas iguales o mayores de 150 mm de ancho y 300 mm de largo y con nivel de agua al menos 110 mm del fondo. La altura de la superficie del baño por encima del nivel de agua será, en ambos casos, como mínimo de 40 mm.

2.6 **Baño de agua a 5 °C.** Un baño de agua de dimensiones apropiadas, mantenido a la tem-

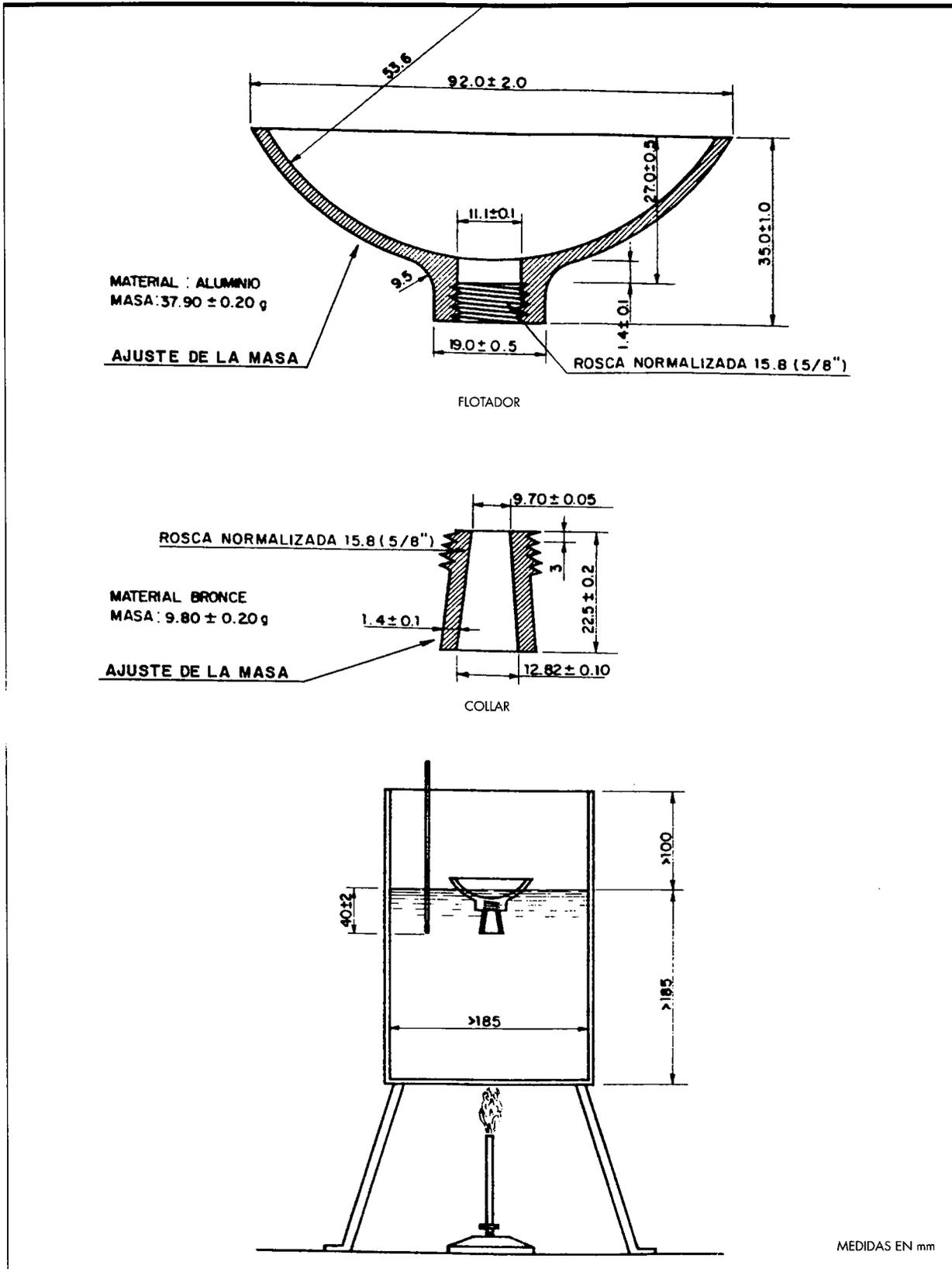


Figura 1.-Esquema del aparato.

peratura de  $(5,0 \pm 1,0)$  °C mediante hielo fundente.

**2.7 Placa de bronce.** Una placa de bronce, plana y pulida, de (75 x 50) mm, tratada previamente con un producto antiadherente del material bituminoso. Para esta finalidad puede utilizarse talco, caolín o una capa fina de una mezcla a partes iguales de glicerina y dextrina.

**2.8 Cronómetro.**

### 3 PROCEDIMIENTO

**3.1** Se coloca el collar, apoyado por su base menor, sobre la placa de bronce previamente tratada con el producto antiadherente.

**3.2** La muestra de material bituminoso se calienta cuidadosamente, agitándola en cuanto su consistencia lo permita y evitando los sobrecalentamientos locales, hasta que esté lo suficientemente fluida para verterla; durante la agitación debe evitarse la introducción de burbujas de aire. La muestra se vierte entonces dentro del collar hasta que su nivel sobresalga ligeramente por encima del mismo.

**Nota 2.** Los residuos de aceite de creosota, se mezclan y vierten a una temperatura entre 100 y 125 °C. Los residuos de destilación de emulsiones bituminosas, se homogeneizan inmediatamente después de terminar el ensayo y se llena el collar con un ligero exceso, evitando la inclusión de burbujas de aire.

**3.3 Emulsiones bituminosas.** Se obtiene el residuo de destilación según la norma NLT-139, apartado 5.6. La temperatura de vertido para los residuos de emulsiones especiales de alta flotación puede ser crítica. Si uno de estos residuos se puede verter a una temperatura más baja que la especificada, esta temperatura de vertido debe confirmarse con una muestra de referencia utilizando un termopar. El termopar se sitúa en el centro de la parte superior del collar. Se anota la máxima temperatura registrada cuando la muestra se está vertiendo en el collar. Se llena el collar hasta que la muestra sobresalga ligeramente del borde superior y se extrae rápidamente el termopar. Las muestras en las que la temperatura máxima leída no alcance los 218°C no se ensayan a flotación.

**3.4 Betunes y productos derivados.** Cuando se ensaye alguno de estos materiales, la muestra se dejará enfriar dentro del collar a temperatura ambiente entre 15 y 60 minutos. A continuación, y sin despegar el collar de la placa, se sumerge el conjunto en el baño de agua a 5 °C durante 5 mi-

nutos, después de lo cual se saca del agua y con ayuda de un cuchillo o espátula calientes se enrasa el exceso de material que sobresale de su base mayor. El conjunto del collar y placa se colocan de nuevo en el baño de agua a 5 °C durante un tiempo comprendido entre 15 y 30 minutos.

**3.5 Alquitranses y productos afines.** Con estos materiales, una vez lleno el collar, se sumerge inmediatamente el conjunto de collar y placa durante 5 minutos en el baño de agua a 5 °C; se saca del baño y se quita a continuación el exceso de producto con un cuchillo o espátula moderadamente calentado. El conjunto se vuelve de nuevo a sumergir en el baño a 5 °C durante un tiempo entre 15 y 30 minutos.

**3.6** Se calienta el agua del baño de ensayo a la temperatura especificada, la cual deberá mantenerse durante toda la duración del mismo con una precisión de  $\pm 0,5$  °C sin utilizar agitación. La temperatura se mide sumergiendo el termómetro en el baño, hasta una profundidad del extremo inferior del bulbo de  $(40 \pm 2)$  mm, medida desde la superficie del agua.

**3.7** Una vez transcurrido el período final de inmersión de 15 a 30 minutos en el baño a 5 °C, se separa el collar de la placa deslizándolo lateralmente y se enrosca completamente en el fondo del flotador, sumergiendo de nuevo el conjunto de collar y flotador completamente en el mismo baño a 5 °C durante 1 minuto. A continuación se saca del baño, se elimina el agua del interior del flotador y se comienza el ensayo, colocando el aparato sobre la superficie del agua del baño de ensayo y comprobando que no entra agua en el interior del flotador a través del collar. Durante el ensayo, el flotador puede desplazarse lateralmente, pero no debe girar. A causa de la temperatura del baño, el material bituminoso se va paulatinamente reblandeciendo y haciéndose más fluido hasta que, finalmente, la presión del agua hace irrumpir a ésta en el interior del flotador provocando su hundimiento.

**3.8** El tiempo en segundos transcurrido desde la colocación del aparato en el baño de ensayo hasta la entrada del agua en la cazoleta se toma como medida de la consistencia del material a la temperatura de ensayo.

**3.9** Debe ponerse especial cuidado en comprobar durante el ensayo que el collar ajusta herméticamente en el flotador y no se produce filtración de agua al interior del flotador.

#### 4 PRECISIÓN

4.1 Los criterios para juzgar la aceptabilidad de los resultados se indican en la tabla 1.

	COEFICIENTE DE VARIACIÓN, % DE LA MEDIA	DIFERENCIA ACEPTABLE ENTRE 2 RESULTADOS % DE LA MEDIA
REPETIBILIDAD: ALQUITRANES, a 32 Y 50°C BETUNES Y RESIDUOS DE EMULSIONES BITUMINOSAS DE 120 DE PENETRACIÓN O MÁS, A 60°C	2,3	6,5
REPRODUCIBILIDAD: ALQUITRANES, A 32 Y 50°C BETUNES Y RESIDUOS DE EMULSIONES BITUMINOSAS DE 120 DE PENETRACIÓN O MÁS, A 60°C	1,7	4,8
	4,2	11,9
	10,7	30,2

TABLA 1.

#### 5 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM D 139-95 «Method for Float Test for Bituminous Materials».

AASHTO T 50-93 (1986) «Float Test for Bituminous Materials».