

MÉTODO PARA DETERMINAR LA DUCTILIDAD

(ASTM D-113 AASHTO T51-00)

OBJETO

La ductilidad de un material bituminoso es la longitud, medida en cm., a la cual se alarga (elongación) antes de romperse cuando dos extremos de una briqueta, confeccionada con una muestra y de la forma descrita en 1 se traccionan a la velocidad y temperatura especificadas. A menos que otra condición se especifique, el ensayo se efectúa a una temperatura de $25 \pm 0,5$ °C y a una velocidad de 5 cm/min $\pm$ 5%. Para otras temperaturas deberá especificarse la velocidad.

EQUIPOS Y MATERIALES

1. Moldes

El molde, de bronce o zinc, debe ser similar en diseño al mostrado en la Figura A0105_1; los extremos b y b' se denominan clips y las partes a y a', lados del molde. Cuando se arme el molde se obtendrá la briqueta especificada, con las dimensiones que se indican:

A: Distancia entre los centros: 111,5 a 113,5 mm

B: Largo total de la briqueta: 74,5 a 75,5 mm.

C: Distancia entre clips: 29,7 a 30,3 mm.

D: Borde del clip: 6,8 a 7,2 mm.

E: Radio del clip: 15,75 a 16,25 mm.

F: Ancho mínimo de la sección transversal: 9,9 a 10,1 mm.

G: Ancho de la boca del clip: 19,8 a 20,2 mm.

H: Distancia entre los centros de radio: 42,9 a 43,1 mm.

I: Diámetro del orificio del clip: 6,5 a 6,7 mm.

J: Espesor: 9,9 a 10,1 mm

2. Baño de agua

Mantenga el baño a la temperatura de ensayo especificada, con una tolerancia de $\pm 0,1$ °C. El volumen mínimo de agua es de 10 l. Sumerja la muestra a una profundidad no menor que 10

cm. y apóyela sobre una bandeja perforada, ubicada a no menos que 5 cm. del fondo del baño.

3. Ductilímetro

Para traccionar las briquetas de material bituminoso se puede usar cualquier aparato construido de modo que la muestra se mantenga continuamente sumergida en agua, como se especifica en 7, al mismo tiempo que los clips se traccionan a una velocidad uniforme y sin vibraciones excesivas. Este aparato debe ser termo regulable para mantener la temperatura especificada en forma homogénea en toda la masa de agua, dentro de la tolerancia indicada en 8.

4. Termómetros

El termómetro por utilizar será **ASTM 63 C** con un rango de temperatura entre – 8 y 32 °C; debe cumplir los requerimientos descritos en la **Norma ASTM E1**.

PROCEDIMIENTO

5. Preparación del molde

Arme el molde sobre una placa base; cubra cuidadosamente la superficie de la placa y las superficies interiores de los lados a y a' del molde (**Figura A0105_1**) con una película delgada de antiadhesivo para prevenir que el material por ensayar se adhiera. La placa sobre la cual se coloca el molde debe estar perfectamente plana y a nivel, de modo que la superficie inferior del molde esté completamente en contacto.

6. Moldeo de las muestras para el ensayo

Caliente la muestra con cuidado, previniendo calentamientos locales, hasta que esté suficientemente fluida para verter. Sin embargo, durante el calentamiento, la temperatura no debe exceder de 80 a 110 °C por encima del punto de ablandamiento esperado.

Tamice la muestra fundida a través del tamiz 0,3 mm (Nº 50); luego continúe revolviendo y vierta el material dentro del molde. Durante el llenado cuide no tocar ni desarreglar el molde, de modo que no se distorsione la biqueta; vierta con un chorro delgado hacia atrás y hacia adelante, de extremo a extremo, hasta que el molde quede por sobre el nivel de llenado. Deje enfriar a temperatura ambiente por un período de 30 a 40 min. y luego coloque en el baño de agua mantenido a la temperatura de ensayo especificada por 30 min. Luego

recorte el exceso de ligante asfáltico con una espátula o cuchillo caliente, resistente y afilado, de modo que el molde se ajuste al nivel de llenado.

Nota 1: Como antiadhesivo o desmoldante se puede usar vaselina, silicona u otros.

7. Conservación de las muestras a la temperatura de ensayo

Coloque la placa y el molde con la briqueta en el baño de agua y manténgala por un período de 85 a 95 min. a la temperatura especificada; luego quite la briqueta de la placa, separe las partes a y a' e inmediatamente ensaye la briqueta.

8. Ensayo

Enganche los anillos de cada extremo de los clips a las clavijas del ductilímetro y sepárelos a la velocidad uniforme especificada hasta la ruptura de la briqueta; se permite una tolerancia de $\pm 5\%$ para la velocidad especificada. Mida la distancia en cm. entre los clips traccionados en el momento de producirse la ruptura. Durante el desarrollo del ensayo, el agua en el estanque del ductilímetro cubrirá la briqueta a lo menos 2,5 cm. y ésta se mantendrá continuamente a la temperatura especificada con una tolerancia de $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

INFORME

9. Ensayo Normsal

Un ensayo normal es aquél en el cual el material entre los dos clips se ha estirado hasta el punto de convertirse en un hilo y la ruptura ocurre en el punto donde el hilo no tiene prácticamente sección transversal. Se informará el promedio de tres ensayos normales como la ductilidad de la muestra, indicando la temperatura de ensayo.

10. **Si el material bituminoso llega a tener contacto con la superficie** del agua o el fondo del baño, el ensayo no será considerado normal. Se ajustará la densidad del agua del baño agregando alcohol metílico o cloruro de sodio de modo que el material bituminoso no llegue a la superficie del agua ni toque el fondo del baño durante el ensayo.
11. **Si no se obtiene un ensayo normal en tres ensayos** sucesivos en iguales condiciones, informe la ductilidad como “no obtenible” bajo esas condiciones de ensayo.

Figura 1.

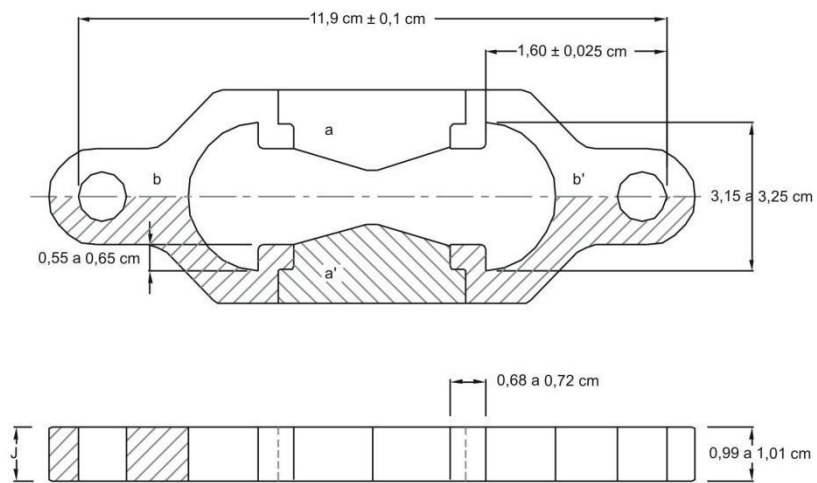


Figura 2.

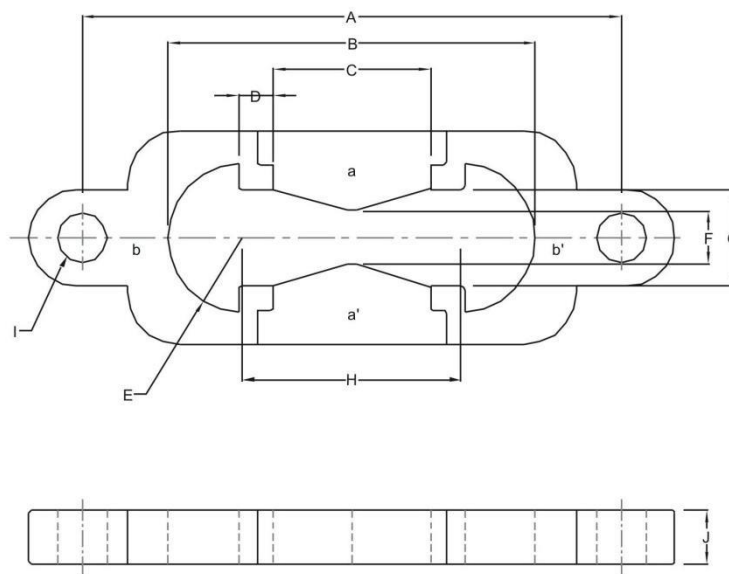


FIGURA A0105_1 FIGURA 1- MOLDE PARA DUCTILIDAD DE MUESTRA DE ENSAYO,
FIGURA 2- MOLDE PARA ENSAYO DE DUCTILIDAD

