

**LIBRO:** **MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES**

**PARTE:** **4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

**TÍTULO:** 05. Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas

**CAPÍTULO:** 022. Separación en Cemento Asfáltico Modificado

**A. CONTENIDO**

Este Manual describe el procedimiento de prueba para medir la separación del polímero en los asfaltos modificados a que se refiere la Norma N·CMT·4·05·002, *Calidad de Materiales Asfálticos Modificados*, en muestras tomadas conforme al Manual M·MMP·4·05·001, *Muestreo de Materiales Asfálticos*.

**B. OBJETIVO DE LA PRUEBA**

La prueba consiste en comparar el punto de reblandecimiento (anillo y esfera) en las partes superior e inferior en las muestras tomadas de un tubo con asfalto modificado con polímero y sellado.

**C. REFERENCIAS**

Este Manual se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Calidad de Materiales Asfálticos Modificados .....	N·CMT·4·05·002
Muestreo de Materiales Asfálticos .....	M·MMP·4·05·001
Punto de Reblandecimiento en Cementos Asfálticos .....	M·MMP·4·05·009

**D. EQUIPO**

El equipo para la ejecución de la prueba estará en condiciones de operación, calibrado, limpio y completo en todas sus partes.

**D.1. TUBOS**

De aluminio, de 2,5 cm de diámetro por 14 cm de longitud, cerrados en uno de sus extremos.

**D.2. HORNO**

Provisto de termostato, capaz de mantener una temperatura constante de  $163 \pm 6^{\circ}\text{C}$ .

**D.3. CÁMARA REFRIGERANTE**

Capaz de mantener una temperatura constante de  $-7 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

**D.4. SOPORTE**

Capaz de sujetar en posición vertical a los tubos de aluminio en el horno así como en la cámara refrigerante.

**D.5. ESPÁTULA**

Rígida y filosa para cortar el tubo que contiene la muestra.

**D.6. MARTILLO**

Para ayudar a cortar el tubo que contiene la muestra con la espátula.

**D.7. MALLA N°50**

De 300  $\mu\text{m}$  de abertura. Para cuando se prueben residuos por destilación de emulsiones asfálticas.

**E. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

La muestra de cemento asfáltico modificado, obtenida según se establece en el Manual M·MMP·4·05·001, *Muestreo de Materiales Asfálticos*, se prepara de la siguiente manera:

- E.1.** La prueba se realizará por duplicado, por lo que será necesario preparar dos muestras de prueba.
- E.2.** De la muestra se toma una porción de 50 g y se calienta en un recipiente apropiado, agitándola en forma continua para distribuir la temperatura uniformemente, hasta que adquiera la fluidez que permita su vaciado en el tubo de aluminio previamente fijado verticalmente en el soporte.
- E.3.** Se vacía la muestra de prueba en el tubo cuidando que durante su calentamiento y vaciado no se formen burbujas de aire, que la temperatura alcanzada no exceda 130°C y que esta operación se realice en un lapso menor de 60 min. Se retira el exceso de material en el tubo y se sella. Cuando se trate de residuos por destilación de emulsiones asfálticas, el vaciado se hará a través de la malla N°50.

**F. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA**

- F.1.** Se coloca el soporte con el tubo en el horno cuando éste mantenga una temperatura de  $163 \pm 6^\circ\text{C}$  y se conserva el tubo ahí durante un período de  $48 \pm 1$  h. Transcurrido el período, se retiran del horno el soporte con el tubo e inmediatamente se colocan en la cámara refrigerante cuando ésta mantenga una temperatura de  $-7 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 4 h como mínimo, para solidificar la muestra. Durante todo el proceso de la prueba el tubo se mantendrá en posición vertical y libre de vibraciones.
- F.2.** Una vez cumplido el periodo de refrigeración, el tubo se coloca en una superficie firme y plana; con la ayuda de la espátula y el martillo, se corta la muestra en el sentido transversal en tres partes iguales y se colocan los extremos en el horno a  $163 \pm 6^\circ\text{C}$ , hasta que el material asfáltico esté lo suficientemente fluido.
- F.3.** Siguiendo el procedimiento indicado en la Cláusula E. del Manual M·MMP·4·05·009, *Punto de Reblandecimiento en Cementos Asfálticos*, se vierten ambas muestras, una en cada anillo y se obtienen, simultáneamente, sus puntos de reblandecimiento como se describe en la Cláusula F. del mismo Manual. Es importante identificar ambos anillos para saber cuál corresponde a la muestra de la parte superior del tubo y cuál a la parte inferior.
- F.4.** Se registra para cada anillo la temperatura en el momento en que el material asfáltico toque la placa inferior del soporte, con aproximación de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .

- F.5.** Se realiza la prueba en la muestra del segundo tubo siguiendo el procedimiento establecido en esta Cláusula.

## **G. CÁLCULOS Y RESULTADOS**

- G.1.** Se reporta como la separación (diferencia en la temperatura anillo y esfera), con aproximación de 0,5°C, el resultado obtenido mediante la siguiente expresión, indicando el líquido utilizado para la prueba.

$$D = |T_s - T_i|$$

Donde:

$D$  = Separación (diferencia en la temperatura anillo y esfera), (°C)

$T_s$  = Promedio de las dos temperaturas correspondientes al punto de reblandecimiento de la parte superior de los tubos, (°C)

$T_i$  = Promedio de las dos temperaturas correspondientes al punto de reblandecimiento de la parte inferior los tubos, (°C)

- G.2.** Para que el resultado se considere satisfactorio, la diferencia entre las mediciones de ambas pruebas, es decir, entre los dos valores de  $T_s$  o de  $T_i$ , no será mayor de 2°C.

## **H. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES**

Para evitar errores durante la ejecución de la prueba, se observan las siguientes precauciones:

- H.1.** Realizar la prueba bajo las condiciones de temperatura, masa y tiempo indicadas en este Manual.
- H.2.** Confirmar que el equipo esté perfectamente limpio y calibrado al momento de realizar la prueba.
- H.3.** Verificar que no se presente ningún tipo de vibración que altere los resultados de la prueba.
- H.4.** Considerar todas las recomendaciones indicadas en la Cláusula H. del Manual M-MMP-4-05-009, *Punto de Reblandecimiento en Cementos Asfálticos*.