

DETERMINACIÓN DE LA SENSIBILIDAD DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS A LA SEGREGACIÓN

INV E – 817 – 13

1 OBJETO

- 1.1 Esta norma especifica un método para la determinación de la calidad del mezclado y de la tendencia a la segregación granulométrica de las mezclas asfálticas en caliente.
- 1.2 Este método de ensayo es adecuado tanto para el diseño y el control de las mezclas, como para información del cliente

2 DEFINICIONES

- 2.1 Las siguientes definiciones aplican de manera específica a esta norma de ensayo:
 - 2.1.1 *Calidad de la mezcla* – Homogeneidad en la composición de la mezcla asfáltica inmediatamente después de terminado el mezclado.
 - 2.1.2 *Segregación* – Variabilidad de la granulometría del agregado y del contenido de ligante en una mezcla asfáltica bien elaborada, debido a movimientos diferenciales de las partículas de los agregados grueso y fino durante el manejo de la mezcla.
 - 2.1.3 *Valor de segregación* – Diferencia en el contenido de ligante o en el resultado del tamizado entre las partes gruesa y fina de una mezcla segregada.

3 RESUMEN DEL MÉTODO

- 3.1 Se coloca una muestra de la mezcla asfáltica en una tolva cónica caliente. Se abre la placa deslizante del fondo de la tolva y la mezcla cae sobre una plataforma, formándose una pila. Se abre una trampa que tiene la plataforma bajo el centro de la pila y la fracción fina interior de la pila fluye a través de la abertura de la trampa. Luego, se expande la abertura, lo que hace fluir la

fracción intermedia de la mezcla. Se determinan el contenido de ligante y la gradación de la fracción fina y la de la parte gruesa que quedó en la plataforma.

- 3.2** El valor de segregación del ligante se calcula como la diferencia entre el contenido de ligante de la fracción fina interior y el de la fracción gruesa remanente.
- 3.3** El valor de segregación del agregado se calcula por tamiz, para los tamices del agregado grueso, como la diferencia del resultado del tamiz entre las fracciones fina y gruesa.
- 3.4** El valor de calidad del mezclado se calcula como la diferencia del contenido de ligante entre la sub-fracción de mástico de la fracción fina y el de la fracción gruesa.
- 3.5** Si se desea información más detallada, se puede analizar la fracción intermedia para calcular, de la misma manera, las diferencias entre las tres fracciones.

4 IMPORTANCIA Y USO

- 4.1** La homogeneidad de un pavimento asfáltico está determinada, entre otras, por la homogeneidad en la composición de las mezclas asfálticas colocadas. La homogeneidad de una mezcla asfáltica es afectada por la calidad del mezclado durante la producción y por su segregación durante el manejo posterior. Esta última se encuentra influenciada por la composición de la mezcla, en términos del tipo y de la cantidad de agregados y ligante. Alguna segregación es inherente a la naturaleza de los materiales bituminosos. La segregación indebida es causada, por ejemplo, por un mezclado inapropiado, una carga inadecuada en la tolva en caliente o por deficiencias en las descargas, el transporte y la extensión de la mezcla.
- 4.2** Este método de ensayo brinda información útil sobre la calidad de la homogeneidad de una mezcla asfáltica. Los datos del ensayo suministran información sobre la eficacia del procedimiento de mezclado y sobre la sensibilidad de la mezcla a la segregación granulométrica durante el manejo, con el fin de que se puedan tomar medidas para minimizarla siempre que se considere necesario.

5 EQUIPO

- 5.1** *Segregador (Figura 817 - 1)* – Dispositivo mecánico con una placa deslizante en su fondo.

Nota 1: Se aconseja que el segregador sea desarmable, para calentar únicamente la tolva de almacenamiento.

- 5.2** *Recipientes metálicos* – Por lo menos tres, con un diámetro mínimo de 500 mm (20").
- 5.3** *Balanza* – Con capacidad suficiente para pesar la muestra y las fracciones de ensayo y con una sensibilidad de 1 g.
- 5.4** *Elemento de calentamiento* – Para calentar la tolva de almacenamiento del segregador; que sea capaz de mantener temperaturas hasta de 200° C con una exactitud de $\pm 2^\circ$ C. Puede ser un horno eléctrico en el cual quepa la tolva, o cables eléctricos para calentarla.
- 5.5** *Cronómetro.*
- 5.6** *Termómetro* – Metálico o digital, que permita medir la temperatura de las mezclas asfálticas en el rango de 150 a 200° C, con una exactitud de $\pm 2^\circ$ C.

6 MUESTRA DE ENSAYO

- 6.1** La muestra de ensayo puede provenir de una muestra de mezcla producida en el laboratorio o de una planta asfáltica.
- 6.2** En caso de que sea producida en la planta, es preferible tomarla del mezclador, o lo más cerca del mezclador que sea posible. La masa de la muestra de la planta deberá ser de, por lo menos, 30 kg.
- 6.3** La muestra global se reduce al tamaño de la porción de ensayo, de acuerdo con la norma INV E-776. La porción de ensayo deberá ser de 10 ± 1 kg.
- 6.4** La porción de mezcla para ensayo se deberá encontrar a la temperatura apropiada en el momento de la prueba, según la relación viscosidad – temperatura del ligante utilizado en su elaboración.

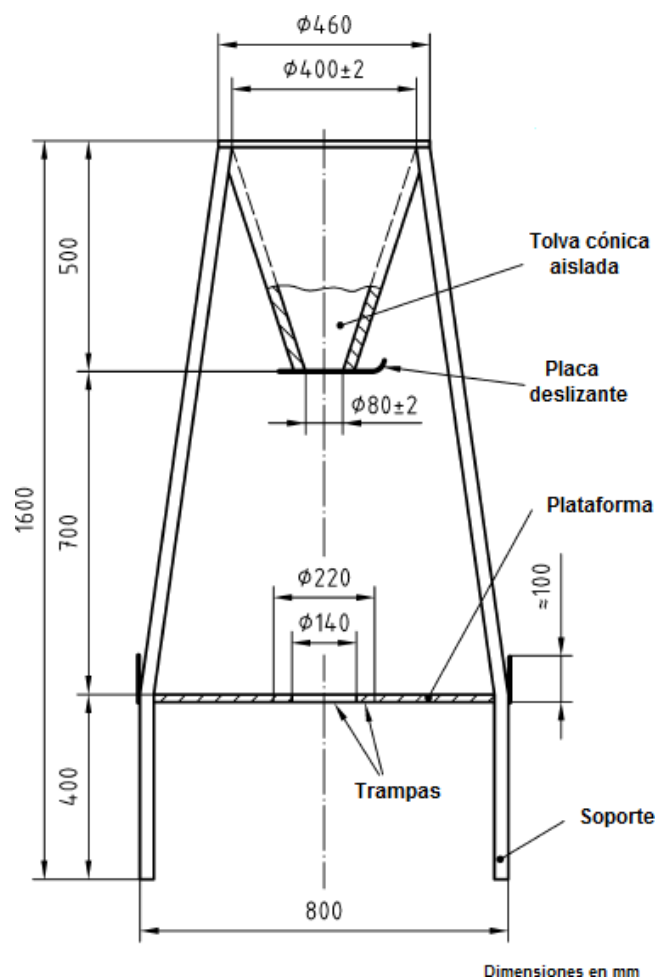


Figura 817 - 1. Segregador (tolerancias de ± 5 mm, excepto si se especifica otro valor)

7 PROCEDIMIENTO

- 7.1 La tolva se deberá encontrar limpia y libre de productos lubricantes. Se calienta entre 160 y 170° C.
- 7.2 Se arma el segregador y se procede de inmediato con la secuencia que se indica a continuación.
- 7.3 Se coloca la porción de ensayo en la tolva y se mide la temperatura de la mezcla.
- 7.4 Se abre rápidamente la placa deslizante del fondo de la tolva y la porción de ensayo cae, aproximadamente, 700 mm sobre la plataforma formando una pila.

- 7.5** Se determina el tiempo, en segundos, que tarda la porción de ensayo en salir de la tolva.
- 7.6** Se coloca el primer recipiente metálico dentro del espacio del soporte y se abre mecánicamente la trampa interna (de 140 mm de diámetro). Se colecta en el recipiente la fracción fina de la porción de ensayo que cae de la pila.
- 7.7** Se coloca el segundo recipiente metálico dentro del espacio del soporte y se abre mecánicamente la trampa externa (de 220 mm de diámetro). Se colecta en el recipiente la fracción intermedia de la porción de ensayo que cae de la pila.
- 7.8** Se coloca en el tercer recipiente metálico la fracción gruesa de la porción de ensayo, la cual quedó en la plataforma.
- 7.9** Se determina el contenido de ligante (normas INV E-732 o INV E-743) y la granulometría (norma INV E-782) de las fracciones fina y gruesa. Se deberá analizar la totalidad de cada fracción.

Nota 2: No se requiere el análisis de la fracción intermedia para la determinación de la sensibilidad a la segregación. Sin embargo, se puede analizar cuando se considere necesario confirmar que el contenido de ligante de esta fracción se encuentra entre los de las otras dos fracciones.

8 CÁLCULOS

8.1 Valor de segregación del ligante (VSL):

8.1.1 Se calcula con la expresión:

$$VSL = B_f - B_g \quad [817.1]$$

Donde: VSL: Valor de segregación del ligante, % por masa;

B_f : Contenido de ligante de la fracción fina, % por masa;

B_g : Contenido de ligante de la fracción gruesa, % por masa.

Nota 3: Los porcentajes por masa se deben expresar con aproximación a 0.1 %.

8.2 Valor de segregación del agregado (VSA):

- 8.2.1** Se calcula para los tamices deseados del agregado grueso y obligatoriamente para el de 2 mm (No. 10), con la expresión:

$$VSA_n = S_{fn} - S_{gn} \quad [817.2]$$

Donde: VSA_n : Valor de segregación del agregado para el tamiz n, % por masa;

S_{fn} : Pasante de agregado de la fracción fina sobre el tamiz n, % por masa;

S_{gn} : Pasante de agregado de la fracción gruesa sobre el tamiz n, % por masa.

Nota 3: Los porcentajes por masa se deben expresar con aproximación a 0.1 %.

8.3 Valor de calidad de la mezcla (VCM):

- 8.3.1** Se calcula el contenido de ligante de la sub-fracción mástico de la fracción fina, con la ecuación:

$$B_{fm} = \frac{B_f}{S_{f2}} \times 100 \quad [817.3]$$

Donde: B_{fm} : Contenido de ligante de la sub-fracción mástico de la fracción fina, % por masa;

B_f : Contenido de ligante de la fracción fina, % por masa;

S_{f2} : Pasante de agregado de la fracción fina sobre el tamiz de 2 mm (No. 10), % por masa.

- 8.3.2** Se calcula el contenido de ligante de la sub-fracción mástico de la fracción gruesa, con la ecuación:

$$B_{gm} = \frac{B_g}{S_{g2}} \times 100 \quad [817.4]$$

Donde: B_{gm} : Contenido de ligante de la sub-fracción mástico de la fracción gruesa, % por masa;

B_g : Contenido de ligante de la fracción gruesa, % por masa;

S_{g2} : Pasante de agregado de la fracción gruesa sobre el tamiz de 2 mm (No. 10), % por masa.

8.3.3 Se calcula el valor de calidad de la mezcla con la ecuación:

$$VCM = B_{fm} - B_{gm} \quad [817.5]$$

Nota 4: Todos porcentajes por masa se deben expresar con aproximación a 0.1 %.

9 INFORME

9.1 El informe debe incluir lo siguiente:

9.1.1 Identificación del laboratorio.

9.1.2 Identificación de la muestra.

9.1.3 Masa total de la muestra, kg.

9.1.4 Masa de cada fracción, kg (redondeada a 0.01 kg).

9.1.5 Contenido de ligante de cada fracción, % por masa (redondeado a 0.1 %).

9.1.6 Valores de VSL, VSA y VCM, % por masa (redondeados a 0.1 %).

10 PRECISIÓN

10.1 Los datos de precisión informados para este método de ensayo, son los siguientes:

10.2 *Repetibilidad:*

10.2.1 VSL = 0.4 %.

10.2.2 VSA = 1.0 %.

10.2.3 VCM = 0.6 %.

10.3 *Reproducibilidad:***10.3.1** VSL = 0.7 %.**10.3.2** VSA = 1.4 %.**10.3.3** VCM = 1.0 %.**11 NORMAS DE REFERENCIA**

BS EN 12697–15:2003