

COLEGIO INGENIEROS DE CAMINOS
BIBLIOTECA

NORMA DE ENSAYO
DEL
LABORATORIO DEL TRANSPORTE
Y MECANICA DEL SUELO
"JOSE LUIS ESCARIO"

NLT-180/74

Coeficiente de emulsibilidad del filler
(NORMA PROVISIONAL)

1. OBJETO

- 1.1. Este ensayo tiene por objeto valorar la calidad del filler desde el punto de vista de su influencia en la acción del agua sobre las mezclas bituminosas. El valor del coeficiente de emulsibilidad está en relación directa con el poder emulsionante del filler respecto a los ligantes bituminosos en la presencia de agua.
- 1.2. El coeficiente de emulsibilidad se define, en las condiciones del ensayo, como la máxima cantidad de ligante bituminoso, que se puede dispersar en forma de emulsión directa en agua mediante un gramo de filler. Una cantidad mayor del ligante bituminoso produce la inversión de la emulsión.
- 1.3. El método se fundamenta en la determinación del punto de inversión, aprovechando el hecho de que las emulsiones directas "ligante en agua" se diluyen en agua, mientras las inversas "agua en ligante" no se diluyen.

2. APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

- 2.1. Morteros de porcelana de paredes rugosas de 100 mm de diámetro (se necesitan como mínimo 10).
- 2.2. Varillas de vidrio para agitación (se necesitan tantas como morteros).
- 2.3. Pipeta graduada de 10 cm³.
- 2.4. Vaso de vidrio de 500 cm³, para agua destilada.
- 2.5. Vaso de vidrio de 500 cm³, para betún fluidificado tipo RC-4.
- 2.6. Desecador.
- 2.7. Estufa regulada a 60 °C.
- 2.8. Balanza sensible a 0,1 g.
- 2.9. Tamiz 0,080 UNE (A.S.T.M. 200).
- 2.10. Cápsula de porcelana para el material a ensayar.

3. PROCEDIMIENTO

- 3.1. Se tamizan unos 400 g del material a ensayar por el tamiz 0,080 UNE (A.S.T.M. 200), se colocan en una cápsula y se introducen en una estufa regulada a 110 °C durante 24 horas. Después de este período, la cápsula con el filler seco se introduce en el desecador hasta que se vaya a realizar el ensayo.

- 3.2. Se toman 10 morteros de porcelana con sus correspondientes varillas y se pesan 20 g de filler en cada uno de ellos. Los 10 morteros, con sus varillas y el filler, se introducen en una estufa regulada a 60 °C durante 1 hora.
- 3.3. También se introducen en la estufa, durante el mismo tiempo, dos vasos de 500 cm³, uno con agua destilada y otro con betún fluidificado tipo RC-4.
- 3.4. Transcurrida la hora de permanencia en estufa, se saca un mortero, con filler y varilla, y se le agregan 10 cm³ de agua destilada a 60 °C, homogeneizándose rápidamente el conjunto, mediante agitación con la varilla, hasta formar una papilla. Inmediatamente después se agrega un gramo del ligante a 60 °C, y el conjunto se mezcla enérgicamente durante 1 minuto, procurando repartir uniformemente el ligante en la masa pastosa, observando atentamente su aspecto durante el amasado y al final del mismo.
- 3.5. El proceso se repite en otros morteros incrementando en un gramo, sucesivamente, la cantidad de ligante. La coloración de la pasta, a medida que se añaden cantidades crecientes del ligante bituminoso, pasa progresivamente del color gris al marrón y, finalmente, al negro. Para una cantidad dada de ligante se produce una coagulación de la fase dispersa (ligante), formándose un sistema continuo filler-ligante bajo la forma de una masa que no permite su dilución en agua. Este fenómeno coincide precisamente con el punto de inversión de la emulsión. Si se continúa haciendo mezclas con mayores cantidades de ligante, se obtiene una masa consistente en una emulsión de "agua en ligante" con el aspecto de bola similar a la anterior, y se produce una visible segregación de agua y filler.
- 3.6. El punto de inversión suele ser difícil de apreciar, por lo que se recomienda realizar previamente unos ensayos de tanteo. Una vez así aproximado el citado punto, se procede como se indica en el apartado 3.5, pudiéndose observar en las inmediaciones de la inversión tres mezclas críticas sucesivas con los siguientes aspectos:
 - 3.6.1. Primera mezcla. — Presenta un aspecto homogéneo y sigue adheriéndose a las paredes del mortero, pero sin mancharlas de betún (foto 1).
 - 3.6.2. Segunda mezcla. — Se produce la coagulación del sistema filler-ligante, observándose la formación de una masa, de una mayor consistencia que la anterior, que no se adhiere ya a la superficie del mortero, sino que se desliza con facilidad sobre ella. Puede observarse también una ligera segregación del agua en las zonas de contacto de la masa con el mortero. Este es el punto que corresponde a la inversión de la emulsión (foto 2).
 - 3.6.3. Tercera mezcla. — La masa, aunque de un aspecto parecido a la anterior, es mucho más consistente aún, forma una bola que se puede separar fácilmente del mortero y aparece además una clara segregación del agua y filler, quedando este último adherido a la superficie de la bola y mostrando su color natural (foto 3).

4. RESULTADOS

4.1. Cálculos.

4.1.1. Siendo L la masa de ligante bituminoso añadida correspondiente al punto de inversión y F la masa del filler (10 g), ambas expresadas en gramos, el coeficiente de emulsibilidad, C_e , viene dado por la expresión:

$$C_e = L/F$$

4.2. Expresión de los resultados.

4.2.1. El valor medio de dos o más series de ensayos se expresa como coeficiente de emulsibilidad.

5. OBSERVACIONES

- 5.1. La intensidad de la coloración de las mezclas varía, naturalmente, con el contenido de ligante y el color del filler, pero el aspecto físico de las tres mezclas críticas se mantiene, en líneas generales, tal como se ha descrito.
- 5.2. Es fundamental seguir rigurosamente todo lo referente a temperatura, energía y tiempo de agitación de las mezclas.
- 5.3. A pesar de todos los cuidados, y debido a ser gradual el fenómeno de inversión de la emulsión, hay fillers, con coeficiente de emulsibilidad alto, en que el paso de uno a otro estado sólo se aprecia con cantidades mayores de un gramo.
- 5.4. Con ciertos tipos de filler la cantidad de agua normalizada resulta insuficiente para alcanzar la consistencia de la papilla previa, variando totalmente el aspecto de las mezclas durante el ensayo y, por tanto, los resultados. Si en estos casos se añade una mayor cantidad de agua, se aprecia mejor el punto de inversión, pero se obtienen resultados completamente distintos. En estos casos se debe hacer constar esta anomalía al dar los resultados, así como la solución adoptada.

6. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Basado en los métodos polaco y francés no normalizados.

COLEGIO INGENIEROS DE CAMINOS
BIBLIOTECA



Foto 1.
Primera mezcla crítica.

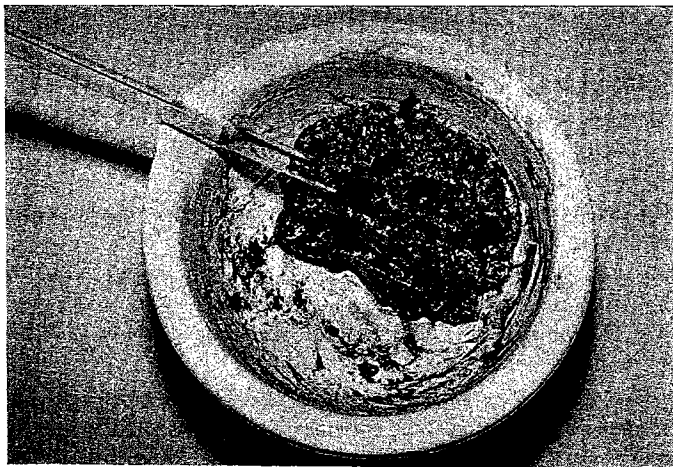


Foto 2.
Segunda mezcla crítica.

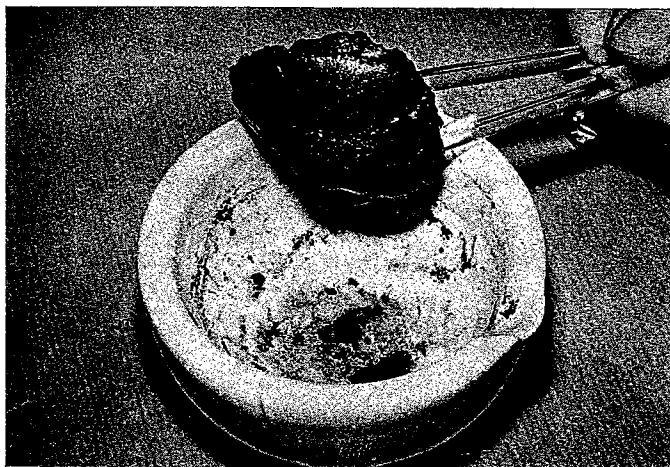


Foto 3.
Tercera mezcla crítica.