

**Método para la determinación del efecto del
agua sobre las películas bituminosas que
recubren los áridos**

NLT-166/63

1. OBJETO

- 1.1. Este método recoge el procedimiento que debe seguirse para la determinación del efecto debido a la acción del agua sobre la película bituminosa que recubre un árido.
- 1.2. Mediante él puede valorarse en las mezclas bituminosas la resistencia al desplazamiento del aglomerante de la superficie de las partículas minerales por la acción del agua.
- 1.3. El método puede emplearse para varios propósitos: a) para juzgar a un árido; b) para juzgar a un aglomerante bituminoso; c) para juzgar la mezcla de un árido y un aglomerante bituminoso determinados.
- 1.4. El ensayo debe aplicarse tan sólo para los materiales que se van a emplear en forma de tratamientos superficiales y mezclas de granulometría abierta.
- 1.5. Los resultados obtenidos en este ensayo deben juzgarse de acuerdo con las condiciones de la obra en que se van a emplear. En términos generales, un material que desplace debe ser considerado como de mal resultado y, de tener que emplearlo, tomar las medidas más adecuadas para mejorar su comportamiento.

2. APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

- 2.1. Tamices.—Tamices con malla de 9,52 mm. (3/8") y del núm. 3 (1/4").
- 2.2. Balanza de 1 kg. de capacidad y sensibilidad de 0,1 gr.
- 2.3. Una estufa con control termostático de temperatura, ventilada.
- 2.4. Cazos de aluminio de 1 l. de capacidad.
- 2.5. Mecheros, trípodes, espátulas, bandejas, etc..
- 2.6. Frascos de cristal de 1 l., de boca ancha, con tapón de goma.
- 2.7. Agitador mecánico.—Un aparato para agitar mecánicamente los frascos en posición horizontal, con un movimiento de vaivén de una amplitud de unos 5 cm. y de un período de 150 a 200 veces por mi-

nuto. En caso de no disponer de agitador mecánico se agitará la muestra a mano.

- 2.8. Gravillas de referencia.—Gravillas de referencia de buenas o malas características al desplazamiento por la acción del agua con ligantes normales.

3. PREPARACION DE ARIDOS

- 3.1. Las gravillas que se empleen tendrán un tamaño comprendido entre 9,52 mm. (3/8") y 1/4" (núm. 3).
- 3.2. Cuando sea necesario emplear el árido sin polvo, se lavará y desecará en estufa a 110° C.

4. PROCEDIMIENTO

- 4.1. Los áridos se emplearán en general en las mismas condiciones a como se van a emplear en obra en lo que respecta a lavado o sucio, con polvo o sin él y húmedo o seco.
- 4.2. Los aglomerantes bituminosos serán los mismos que se van a emplear en obra o del mismo tipo y características.
- 4.3. Según el tipo del aglomerante, el ensayo se realizará de la forma que se indica en los párrafos que siguen.

ARIDOS SECOS CON BETUNES DE PENETRACION

- 4.4. Se pesan en cazos dos muestras de 100 gr. de árido seco, sucio o lavado, según las condiciones de obra.

Se calientan las muestras en una estufa a una temperatura comprendida entre 135 y 150° C. durante una hora, y en caliente se mezclan con el $5,5 \pm 0,2\%$ de betún previamente calentado a la misma temperatura, agitando la mezcla con una espátula de dos a cinco minutos, de manera que las partículas del árido queden perfectamente cubiertas.

Una vez cubiertas las partículas se extienden sobre una bandeja de forma que queden aisladas y sin rozarse unas con otras. En estas condiciones se permite que se enfríen hasta alcanzar la temperatura ambiente. Una vez frías se introducen en un frasco y se cubren con 500 cc. de agua destilada, dejándolas sumergidas a la temperatura ambiente (20° C.), unas veinte horas (toda la noche). Al final de este período de tiempo se observará visualmente el estado de las partículas e inmediatamente se agitan durante quince minutos, volviendo a repetir la observación, extendidas sobre una bandeja, después de agitadas.

ARIDOS SECOS CON BETUNES FLUIDIFICADOS

- 4.5. El ensayo se realiza de la misma forma que en el párrafo 4.4, excepto que según la viscosidad del ligante las temperaturas de mezcla serán, aproximadamente, las siguientes:

Tipos 0-2	de 30 a 40° C.
Tipos 3-4	de 60 a 70° C.
Tipo 5	de 80 a 100° C.

Una vez envuelto se cura en el mismo cazo durante el tiempo y las temperaturas que se indican a continuación:

Tipo	Temperatura	Tiempo
SC 0-2	90° C.	3 horas
SC 3-4	90° C.	2 >
SC 5	90° C.	1,5 >
MC 0-2	60° C.	3 >
MC 3-4	60° C.	2 >
MC 5	60° C.	1,5 >
RC 0-2	50° C.	3 >
RC 3-4	50° C.	2 >
RC 5	50° C.	1,5 >

Inmediatamente después de acabado el tiempo de cura, y al sacar los cazos de la estufa, se agitan por medio de la espátula para homogeneizar la distribución del material asfáltico residual y se continúa ya el procedimiento descrito en el párrafo 4.4, de extenderlas sobre una bandeja, dejarlas enfriar, etc.

ARIDOS SECOS O HUMEDOS CON EMULSIONES ASFALTICAS

- 4.6. Se pesan en cazos dos muestras de 100 gr. de árido seco, sucio o lavado, según las condiciones de obra.

Si el ensayo es un árido húmedo se añaden 3 cc. de agua destilada y se humedece homogéneamente el material agitándolo con una espátula.

Se añade entonces a la temperatura ambiente (unos 20° C.) la cantidad suficiente de emulsión para que el residuo asfáltico sea el $5 \pm 0,2 \%$ (10 % de emulsión del 50 % y 8,3 para emulsión al 60 %). Se mezcla vigorosamente con la emulsión hasta que rompe completamente y todas las partículas de árido han quedado perfectamente cubiertas.

A continuación, en el mismo cazo, se introducen en una estufa y se curan a 100-110° C. durante dos horas, en el caso de árido seco, y durante tres horas en el caso de árido húmedo.

Inmediatamente después de sacarlas de la estufa al terminar el período de cura se agita en caliente la mezcla, en el mismo cazo, para homogeneizar la distribución del material, y se extienden las gravillas envueltas sobre una bandeja, continuando el ensayo como se indicó en el párrafo 4.4.

ENSAYO DE PRODUCTOS BITUMINOSOS CON O SIN ACTIVANTES

- 4.7. En el caso de que se trate de juzgar sobre el comportamiento de un determinado producto bituminoso, con o sin activantes respecto a la acción del agua, el ensayo se realiza de acuerdo con los párrafos anteriores según el tipo del producto y como árido se emplearán gravillas cuyas características respecto al desplazamiento por la acción del agua sean conocidas, o bien haciendo el ensayo de forma comparativa con respecto a otro producto del mismo tipo.

5. RESULTADOS

- 5.1. Después de extendidas las partículas sobre una bandeja al final del ensayo se separan en tres grupos: *a*) las que no presentan desplazamiento en ningún punto de su superficie; *b*) las que sólo presentan puntos aislados en bordes o irregularidades de la superficie, y *c*) las que presentan total o parcialmente zonas claramente desplazadas.
- 5.2. Se hace un recuento aproximado de cada una de las tres clases y se calculan los tantos por ciento respecto al total de partículas.
- 5.3. Como resultado se dará el área cubierta estimada como «superior al 95 %» o «inferior al 95 %».
- 5.4. Hay que hacer observar que no se consideran como desplazadas las zonas de las partículas que aún teniendo un color más claro conservan material bituminoso recubriéndolas.

6. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM Designación: D 1664-59 T