

Ensayo de penetrabilidad de materiales asfálticos.

NELC 6.02

I. Definición y empleo.

La penetrabilidad, sirve para determinar la resistencia opuesta por el material ensayado a la penetración de un sólido.

Es aplicable a betunes asfálticos y sustitutivos, a asfaltos, briquetas asfálticas y, en general, a cualquier material de este tipo.

II. Instrucciones y normas a que se ajusta.

Esta prueba se ajusta a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones de recepción de betunes asfálticos, aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, con fecha de 20 de marzo de 1933.

Su realización está de acuerdo con las prescripciones del Standard D-5-25 de la A. S. T. M.

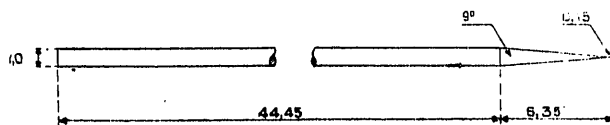
III. Aparatos empleados.

1. *Recipientes.* — Los recipientes que han de contener el betún a ensayar son de forma cilíndrica, con fondo plano, de 55 mm. de diámetro y 35 mm. de altura.

2. *Agujas.* — Las agujas de penetración (fig. 1) son de acero, de forma cilíndrica, con una longitud aproximada de 50,8 mm. (2"), 1 mm. de diámetro, y una conicidad simétrica de 6 mm. de altura en su extremo, que ha sido desgastado por frotamiento hasta formar un tronco de cono de unos 9°, siendo el diámetro de la punta de 0,15 mm. Las agujas estarán templadas y cuidadosamente pulidas.

3. *Baño de agua.* — Se utiliza cualquier recipiente de capacidad no inferior a diez litros, provisto de un sistema de calefacción y regulación termostática que permita man-

tener la temperatura durante todo el ensayo a 25° C., con variaciones menores de 0,1° C. En su interior habrá una placa perforada, destinada a sostener las probetas, colocadas a más de 5 cm. sobre el fondo del baño y a menos de 10 cm. de la superficie superior.



Cotas aproximadas (en mm.).

Fig. 1.^a — Agujas de penetración.

4. *Penetrómetro.* — El penetrómetro utilizado es el diseñado en la figura 2, pudiendo utilizarse en su lugar cualquier otro, con tal de que esté finamente calibrado y que el soporte de la aguja descienda sin rozamientos apreciables.

El vaso-soporte, que contiene la probeta en el momento de la penetración, ha de tener una capacidad suficiente para asegurar la completa inmersión durante el ensayo.

Se recomienda emplear un dispositivo conveniente para ajustar con precisión la aguja a la superficie del betún.

La escala circular debe estar dividida en décimas de milímetro.

IV. Procedimiento operatorio.

1. *Preparación de la probeta.* — El betún será fundido a la temperatura más baja que sea posible, cuidando mucho de remover constantemente y en todos sentidos con una varilla de vidrio para asegurar su uniformidad e impedir que sufra en ningún punto sobrecalentamientos excesivos, evitando que puedan incorporarse a la masa burbujas de aire, o que queden otras ya existentes. Se vierte, entonces, el betún flúido en los recipientes, hasta alcanzar una altura superior a 15 mm., cuidando que la superficie quede bien lisa y que los filamentos producidos a la terminación del vertido no caigan sobre ésta ni sobre el recipiente.

Las probetas se dejan enfriar durante una hora en una atmósfera con una humedad relativa, comprendida entre 30 % y 60 % y a temperatura un poco superior a 18°, introduciéndolas seguidamente

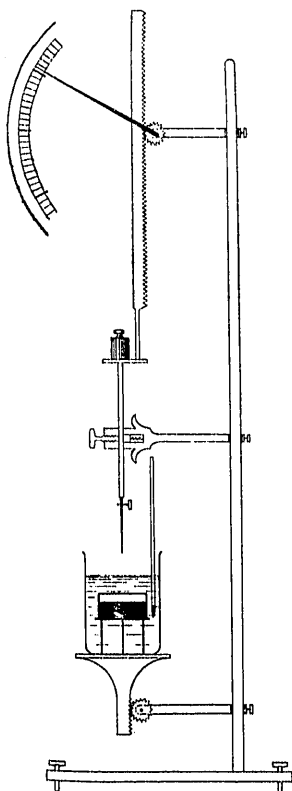


Fig. 2.^a — Esquema de penetrómetro.

en el baño de agua, donde reposarán, al menos, otra hora antes de efectuar el ensayo.

2. *Ensayo*. — Cada probeta se coloca en el vaso-soporte del penetrómetro, que habrá estado dentro del baño un tiempo suficiente para adquirir la temperatura tipo y que estará lo suficientemente lleno de agua para cubrir totalmente al recipiente. Colocado el soporte en el penetrómetro se ajusta lentamente la aguja hasta que haga contacto con la superficie del betún, lo que se comprueba observando el momento en que la punta de la aguja y su imagen reflejada lleguen al contacto (para ello se iluminará la probeta desde la parte contraria al observador, sin que la luz hiera directamente a éste). Sujetada la aguja en este punto se carga el platillo con 50 gramos que, sumados al peso del soporte y aguja, dan 100 gramos, peso exacto que ha de actuar sobre el betún; se pone a cero la escala circular indicadora y se aprieta el disparador, dejando que el sistema de penetración grave y penetre en el betún durante cinco segundos. Entonces se dispara el muelle de retención, con lo que la aguja queda otra vez inmóvil, y haciendo descender la varilla del indicador se lee la profundidad de la penetración en décimas de milímetro del indicador circular.

En cada probeta se hacen de cuatro a cinco ensayos, cuidando que disten entre sí y de las paredes del recipiente, al menos, un centímetro.

Después de cada ensayo se sustituye la aguja por otra cuidadosamente limpia. Ha de vigilarse, con un termómetro, si la temperatura se mantiene dentro del límite prescrito.

V. Obtención y precisión de los resultados.

De todos los ensayos efectuados con un mismo betún, se desechan los que fueron hechos a temperaturas que difieran más de $0,1^{\circ}$ C. de 25° , y aquellos otros que se diferencien en más de 0,4 milímetros (cuatro grados o divisiones) del resultado medio. Como resultado final de la medida de penetración se toma la media de los restantes ensayos.

El error absoluto de cada determinación es inferior a una décima y el límite del error absoluto que afecte al resultado medio es cuatro décimas, a los que puede ocurrir que se le sume el ocasionado por variaciones de temperatura inferiores a $0,1^{\circ}$ C. De todas formas el resultado final puede asegurarse en ± 5 grados de penetración o décimas de milímetro.

Determinación del punto de reblandecimiento de materiales asfálticos, por el método del anillo y la bola.

NELC 6.04

I. Definición y empleo.

Los betunes asfálticos y asfaltos no tienen una temperatura de fusión perfectamente fija, reblandeciéndose paulatinamente de forma que el paso de uno a otro estado no puede ser definido con exactitud rigurosa. Por ello han de especificarse muy bien las condiciones y características que determinen el ensayo y qué estado de pastosidad se toma como punto de reblandecimiento.

II. Instrucciones y normas a que se ajustan.

Este ensayo se ajusta a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones de recepción de betunes asfálticos aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, con fecha 20 de marzo de 1936.

Su realización está de acuerdo con las prescripciones del Standard D-36-26 de la A. S. T. M.

III. Aparatos empleados.

1. *Anillos*. — Los anillos empleados, figura 1, son de bronce, siendo sus diámetros: interior, de 15,87 milímetros ($5/8''$), y exterior, de 20,63 milímetros ($13/16''$); su anchura es de 2,38 mm. ($3/32''$), y su altura de 6,35 mm. ($1/4''$). En la parte inferior tienen un rebaje de 2 mm. de altura, en el cual el diámetro queda reducido a 19 mm. ($3/4''$).

2. *Bola*. — Las bolas empleadas son de acero, siendo su diámetro de 9,53 mm. ($3/8''$), y su peso de 3,45 a 3,55 gramos.

3. *Termómetro*. — El termómetro debe ser apropiado a la temperatura probable que haya de ser medida, estando su escala dividida en $0,2^{\circ}$ C. En todas las determinaciones análogas se utilizará el mismo termómetro.

4. *Soporte*. — El soporte (fig. 2) consta de tres planchas circulares de 73 mm. de radio y 1,6 mm. de