

ESTIMACIÓN DE LA COMPLEJIDAD DEL FLUJO DE UN CEMENTO ASFÁLTICO EMPLEANDO EL ÍNDICE DE THELEN

INV E – 708 – 13

1 OBJETO

- 1.1** Esta norma describe un procedimiento para estimar el comportamiento reológico de un cemento asfáltico a temperaturas medias de servicio, mediante el índice de Thelen.

2 DEFINICIONES

- 2.1** *Índice de Thelen (n)* – Parámetro que se obtiene a partir de la pendiente de la línea recta que relaciona el logaritmo de la penetración con el logaritmo del tiempo, cuando se ejecutan ensayos de penetración con diferentes tiempos de penetración de la aguja a 25° C (77° F).

3 RESUMEN DEL MÉTODO

- 3.1** Se realizan ensayos de penetración en las condiciones normalizadas de carga y temperatura de la norma INV E-706 (100 g, 25° C), pero variando el tiempo de penetración de la aguja. Con los datos obtenidos se dibuja una gráfica doble logarítmica relacionando la penetración contra el tiempo, a partir de la cual se obtiene un índice que describe la complejidad de flujo del asfalto a la temperatura del ensayo

4 EQUIPO

- 4.1** *Equipo para el ensayo de penetración* – Se emplea el equipo necesario para la ejecución del ensayo descrito en la norma INV E-706.

5 PROCEDIMIENTO

- 5.1** La muestra se debe preparar y ensayar a 25° C, como se describe en la norma INV E-706.

- 5.2** Se repite dos o tres veces el procedimiento descrito en el numeral 5.1, pero variando el tiempo de penetración de la aguja, de manera que se tengan datos por encima y por debajo de 5 segundos.

6 CÁLCULOS

- 6.1** Empleando los pares de valores tiempo – penetración, se dibuja una línea recta en coordenadas log-log , que tenga en las abscisas el tiempo (en segundos) y en las ordenadas los valores de penetración (0.1 mm) (Figura 708 - 1).
- 6.2** Se determina la pendiente de la línea recta que mejor se ajuste a los datos, m.
- 6.3** Se calcula el índice de Thelen (n) con la expresión:

$$n = \frac{1}{m} - 1 \quad [708.1]$$

- 6.4** Se establece el grupo al cual pertenece el asfalto ensayado, utilizando la Tabla 708 - 1.

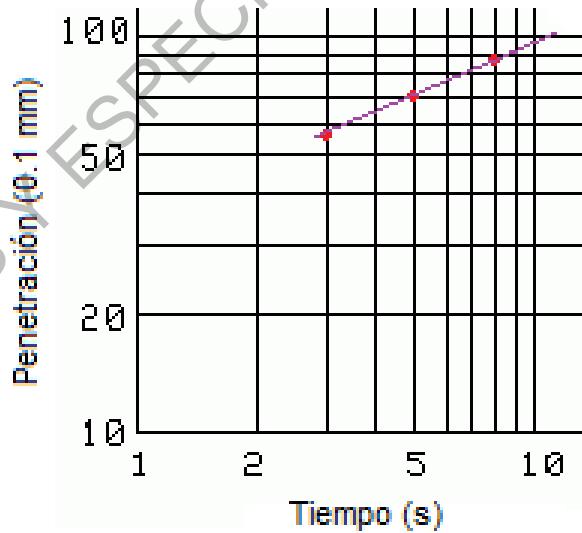


Figura 708 - 1. Relación penetración – tiempo de un cemento asfáltico

Tabla 708 - 1. Relación general entre el índice de Thelen (n) y el tipo de asfalto

n	GRUPO	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL GRUPO
1.0 - 1.2	1	Asfaltos de comportamiento newtoniano o muy cercano a él. El gradiente de velocidad es directamente proporcional al esfuerzo de corte, y la deformación es directamente proporcional al tiempo; en consecuencia, no existe efecto elástico o, si existe, es muy reducido
1.2 – 3.0	2	Asfaltos que, por deformación a temperaturas normales de servicio, presentan efectos elásticos netos, además de lo que se podría considerar una proporcionalidad newtoniana entre el gradiente de velocidad y el esfuerzo de corte después de un cierto grado de deformación. Reológicamente, son líquidos visco-elásticos
> 3.0	3	Asfaltos que, a temperaturas normales de servicio, muestran una recuperación casi total después de deformaciones relativamente pequeñas. Las deformaciones mayores son permanentes, pero el gradiente de velocidad no es proporcional al esfuerzo de corte. Presentan mayores efectos elásticos que los del grupo 2. En otras palabras, poseen un valor de fluencia más o menos medible; para esfuerzos de corte inferiores al valor de fluencia, las deformaciones son prácticamente elásticas y, para esfuerzos mayores, el sistema fluye plásticamente. Reológicamente, son sólidos plásticos-elásticos

7 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

EBERTO PETRONI, "Materiales Asfálticos para Caminos", Departamento de Vías de Comunicación, Escuela de Graduados Rama Ingeniería de Caminos, Universidad de Buenos Aires, s/f