

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010- FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

CONTENIDO

RESUMEN.....	2
1. OBJETO	2
2. EQUIPOS	2
2.1. Penetrómetro:.....	2
2.2. Aguja:	3
2.3. Recipiente para la muestra	4
2.4. Baño de agua	4
2.5. Recipiente de transferencia.....	4
2.6. Cronometro.....	4
2.7. Termómetros	4
3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO	5
4. CONDICIONES DE ENSAYO	6
5. PROCEDIMIENTO	6
6. RECOMENDACIONES.	7
7. NORMAS DE REFERENCIA	8

Lista de tablas

Tabla 1. Dimensiones de los recipientes	4
Tabla 2. Termómetro a utilizar a ASTM	5
Tabla 3. Otras condiciones de ensayo	6

Lista de figuras

Figura 1. Penetrómetro	3
Figura 2. Aguja para ensayo de penetración	3
Figura 3. Recipiente con la muestra dentro del recipiente de transferencia	6
Figura 4. Esquema del ensayo de penetración.....	7

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010- FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

PENETRACIÓN DEL CEMENTO ASFALTICO

RESUMEN

En esta guía de laboratorio se establece una metodología clara para llevar a cabo la práctica de penetración de materiales bituminosos según lo establecido por la norma INV E-706-13.

Este ensayo es usado como una medida de consistencia, en la que altos valores de penetración indican consistencias más blandas.

1. OBJETO

Esta guía se refiere a la determinación de la consistencia del cemento asfáltico mediante la penetración de una aguja normalizada de 1 mm de diámetro y 50 mm de longitud, a una temperatura de 25°C, durante 5 segundos, con una carga móvil total, incluida la aguja de 100 g. Para otras condiciones de ensayo se puede consultar la norma INV E-706-13.

2. EQUIPOS

2.1. Penetrómetro:

Está constituido por un mecanismo que permite el movimiento vertical sin rozamiento apreciable del vástago al cual se fija firmemente por su parte inferior la aguja de penetración.

El penetrometro cuenta con pesas individuales de $50.0 \pm 0.05g$ y $100.0 \pm 0.05g$, así como de un nivel y tornillos de nivelación.

El equipo permite una lectura con aproximación de 0.1 mm.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010- FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	



Figura 1. Penetrómetro

Fuente: Norma INVIAS E-706-13

2.2. Aguja:

Aguja en acero inoxidable de 50 mm a 60 mm de longitud, y diámetro entre 1.00 a 1.02 mm

Su punta es ahusada formando un cono de ángulo entre 8.7° a 9.7° , donde su punta está cortada formando un tronco de cono cuyo diámetro debe estar entre 0.14 y 0.16 mm.

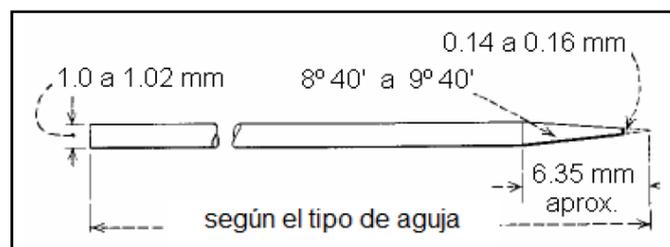


Figura 2. Aguja para ensayo de penetración

Fuente: Norma INVIAS E-706-13

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010- FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

2.3. Recipiente para la muestra

Los recipientes para las muestras pueden ser de metal o vidrio, de forma cilíndrica, con las siguientes dimensiones:

Penetración del producto bituminoso, 0.1 mm	Diámetro, mm	Altura inferior, mm
Menor de 40	33 – 50	8 – 16
Menor de 200	55	35
Entre 200 y 350	55 – 75	45 – 70
Entre 350 y 500	55	70

Tabla 1. Dimensiones de los recipientes

Fuente: Norma INVIAS E-706-13

El recipiente disponible en el laboratorio es de bronce de 50 mm de diámetro y 40 mm de altura.

2.4. Baño de agua

Baño de agua con una capacidad mínima de 10 Litros y capaz de mantener una temperatura de 25 ± 1 °C.

2.5. Recipiente de transferencia

Con una capacidad mínima de 350 ml, de tal manera que pueda contener agua que cubra el recipiente que contiene la muestra.

2.6. Cronometro

Instrumento graduado en 0.1 segundos o menos, con exactitud de 0.1s en un intervalo de 60 segundos.

2.7. Termómetros

Termómetro de mercurio con vástago de vidrio, de inmersión total, con sus divisiones y escala máxima de error de 0.1°C, que cumpla con la especificación ASTM 63C o ASTM 63F.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010- FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

Referencia ASTM	RANGO
17C – 17F	19 a 27 °C
63C – 63F	-8 a 32 °C
64C – 64F	25 a 55 °C

Tabla 2. Termómetro a utilizar a ASTM

Fuente: Norma INVIAS E-706-13

3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO

Calentar cuidadosamente agitándola para evitar sobrecalentamientos locales y para homogenizar el material, hasta que alcance su fluidez que permita su vertido en el recipiente de la muestra.

En ningún caso la temperatura de calentamiento deberá exceder la prevista para el punto de ablandamiento en más de 90°C.

Se debe agitar continuamente para garantizar la homogeneidad.

Se vierte la muestra dentro del recipiente adecuado hasta una altura tal, que cuando se enfríe a la temperatura de ensayo, el espesor de la muestra sea, al menos, 120 % la profundidad hasta la cual se espera que penetre la aguja.

Se permite que la muestra se enfríe al aire a una temperatura entre 15 y 30° C por un período de 1 a 1 ½ hora para el de tamaño medio (55 x 35 mm).

A continuación, se colocan las muestras junto con el recipiente de transferencia en el baño de agua a la temperatura de ensayo (25°C).

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010- FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

4. CONDICIONES DE ENSAYO

Las condiciones normalizadas del ensayo son, respectivamente, de 25° C (77° F), 100 g y 5 segundos para la temperatura, la carga y el tiempo de duración dela misma.

Temperatura, °C	Carga, g	Tiempo, s
0	200	60
4	200	60
45	50	5
46.1	50	5

Tabla 3. Otras condiciones de ensayo

Fuente: Norma INVIAS E-706-13

5. PROCEDIMIENTO

Primero se comprueba que el vástago de soporte de la aguja se encuentre perfectamente limpio y seco, y que se deslice en forma suave y sin rozamiento sobre su guía. La aguja de penetración se limpia con tolueno u otro disolvente apropiado y se seca con un paño limpio, fijándola firmemente en su soporte.

Se coloca el recipiente con la muestra dentro del recipiente de transferencia, de manera que aquel quede cubierto completamente con agua a la temperatura de ensayo (25°C) y, en seguida, se ubica el recipiente de transferencia sobre la base del penetrómetro (ver Figura 3).



Figura 3. Recipiente con la muestra dentro del recipiente de transferencia

Fuente: Norma INVIAS E-706-13

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010- FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

Se verifica que la aguja del penetrómetro se encuentren en cero. Se aproxima la aguja del penetrómetro hasta que su punta toque justamente la superficie de la muestra, sin que penetre, lo cual se facilita aproximando la aguja y su imagen reflejada mediante una lámpara auxiliar. Se suelta el mecanismo que libera la aguja durante 5 segundos. Finalmente, se lee y anota la distancia, expresada en décimas de milímetro, que haya penetrado la aguja en la muestra.

Se realizan tres penetraciones en cada recipiente, sobre diferentes puntos de la superficie separados, como mínimo, 10 mm (3/8") entre sí y de las paredes del recipiente. El conjunto del recipiente y el baño, se retornarán al baño principal hasta cuando se vaya a efectuar la penetración siguiente. Después de cada penetración, se desmonta y saca la aguja y se limpia cuidadosamente con un trapo limpio y seco.

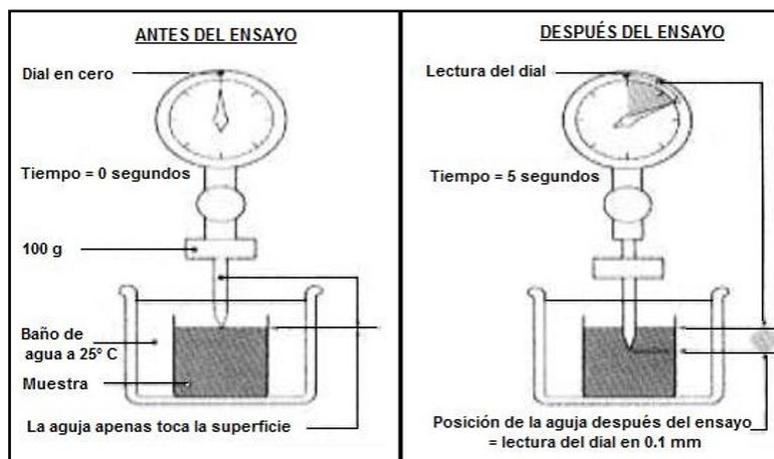


Figura 4. Esquema del ensayo de penetración.

Fuente: Norma INVIAS E-706-13

6. RECOMENDACIONES.

- Verificar el buen estado de los elementos.
- Tener cuidado al manipular los diferentes instrumentos del laboratorio.
- Al finalizar la práctica, dejar los elementos en su lugar y el espacio de trabajo limpio y en orden.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010- FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

7. NORMAS DE REFERENCIA

INVIAS E-706-13