

**Punto de reblandecimiento de materiales  
bituminosos**

**Método del anillo y la bola**

NLT-125/63

1. OBJETO

- 1.1. Este método recoge el procedimiento que debe seguirse para el ensayo del punto de reblandecimiento de los materiales bituminosos por el método del anillo y la bola.

2. DEFINICION

- 2.1. El punto de reblandecimiento de los materiales bituminosos no se produce ni en un momento, ni a una temperatura definida. Cuando se eleva la temperatura del material, cambia, gradual e imperceptiblemente, desde una consistencia quebradiza, o muy pastosa y de fluir muy lento, a una consistencia más blanda y con una viscosidad menor. Por esta razón, la determinación del punto de reblandecimiento debe realizarse por un método determinado, arbitrario, y cuyas condiciones sean muy estrictas, si los resultados han de ser comparables.
- 2.2. En este método se define el punto de reblandecimiento como la temperatura a la que una probeta del material en forma de disco, mantenida horizontalmente dentro de un anillo, es obligada a deformarse por el peso de una bola de acero y toca una superficie situada a 1 pulgada (2,54 cm.) cuando se calienta a una velocidad determinada dentro de un baño de agua o glicerina.

3. APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

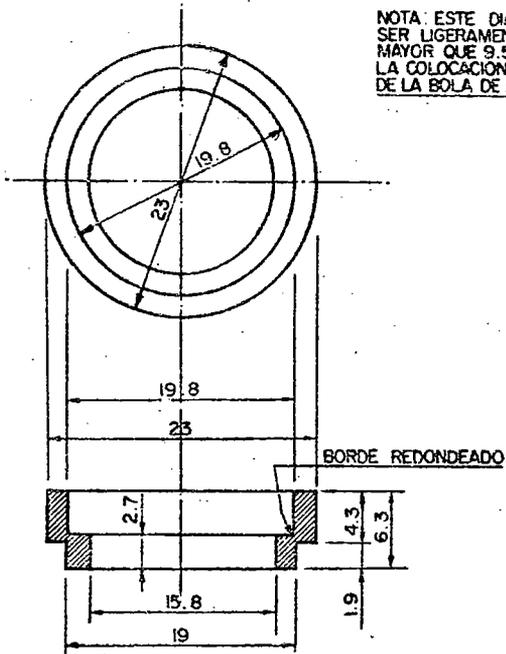
- 3.1. Anillo.—Un anillo de bronce (Fig. 1a) con las siguientes dimensiones:

Altura ... ..	6,35 ± 0,10 mm.
Diámetro interior de la parte inferior... ..	15,88 mm.
Diámetro interior de la parte superior ... ..	19,84 mm.

Siendo el resto de las dimensiones el que se especifica en la figura 1a.

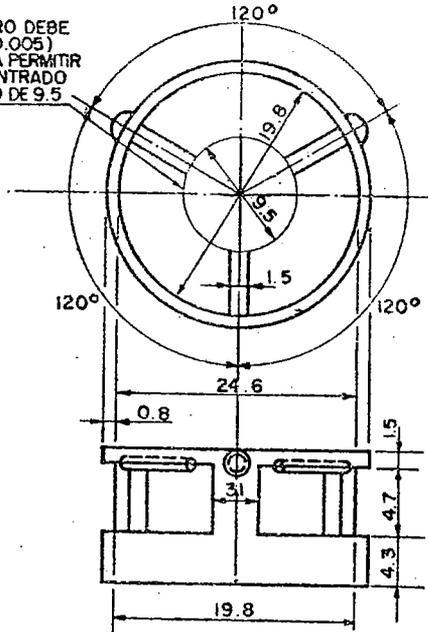
- 3.2. Bola.—Una bola de acero, de 9,53 mm. (3/8") de diámetro y con un peso ± 3,45 a 3,55 gr.

- 3.3. Guía de la bola.—Una guía, para centrar la bola sobre la probeta, de bronce y con la forma y dimensiones de la figura 1b.
  - 3.4. Se puede emplear un soporte adecuado para montar el conjunto, figura 2, con tal de que se observen las siguientes condiciones:
    - 3.4.1. Los anillos quedarán en posición horizontal con superficie a 5,0 cm. por debajo del nivel del líquido del baño.
    - 3.4.2. La parte inferior del anillo quedará exactamente a 2,54 centímetros de la placa inferior del soporte, o del fondo del vaso.
    - 3.4.3. El termómetro quedará suspendido de manera que la parte inferior del bulbo quede a nivel con la parte inferior del anillo, y dentro de un espacio de 5 cm. respecto a éstos, pero sin tocarle.
  - 3.5. Termómetros.—Un termómetro para punto de reblandecimiento a temperaturas bajas, graduado en grados centígrados, y con escala de  $-2^{\circ}$  C. a  $+80^{\circ}$  C., conforme a los requisitos que prescriben las especificaciones A. S. T. M. para termómetros (ASTM D: E-1). Un termómetro para punto de reblandecimiento a temperaturas altas, graduado en grados centígrados, y con escala de  $30^{\circ}$  C. a  $200^{\circ}$  C., conforme a los requisitos que prescriben las especificaciones A. S. T. M. para termómetros (ASTM D: E-1).
  - 3.6. Baño.—El baño será un vaso de vidrio, resistente al calor, con diámetro mayor de 8,5 cm. y altura mayor de 10,5 cm. El líquido del baño será agua recién destilada cuando se ensayen materiales con punto de reblandecimiento inferior a  $80^{\circ}$  C., y glicerina con materiales de punto de reblandecimiento superior a esta temperatura.
  - 3.7. Agitador.—Con objeto de asegurar una distribución uniforme del calor, se empleará un agitador mecánico manual que actúe muy suavemente. El agitador se colocará de tal forma que no produzca perturbaciones en la probeta durante el ensayo.
4. PREPARACION DE LA MUESTRA Y DE LAS PROBETAS
- 4.1. El material bituminoso se calentará a una temperatura inferior a  $100^{\circ}$  C. por encima de su punto de reblandecimiento, agitándolo hasta que esté completamente fluido y homogéneo, y no tenga burbujas de aire.
  - 4.2. Los anillos, calentados previamente a una temperatura que sea más o menos la del material bituminoso, se colocan sobre una placa de bronce amalgamada y se llenan con el material, en cantidad suficiente para que, una vez frío, su nivel quede por encima del anillo.
  - 4.3. Después de dejarlo enfriar, durante una hora, a la temperatura ambiente, se elimina el exceso de material por medio de una espátula caliente.
5. PROCEDIMIENTO PARA MATERIALES BITUMINOSOS CON PUNTO DE REBLANDECIMIENTO INFERIOR A  $80^{\circ}$  C.
- 5.1. Se monta el aparato, colocando sobre el soporte los anillos, las guías y el termómetro en su correcta posición, introduciendo el conjunto en el recipiente, y llenando éste con agua recién destilada



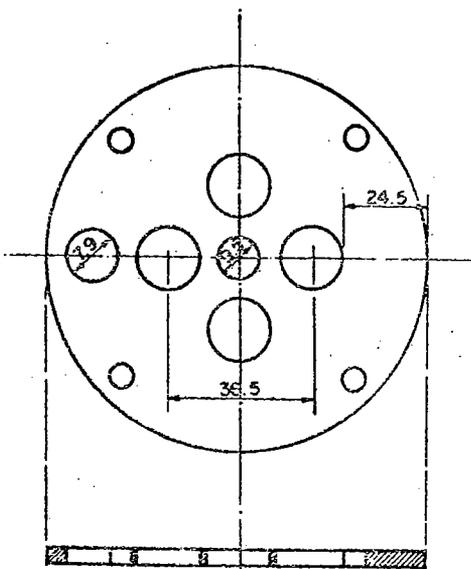
**ANILLO**  
**FIG. 1 (a)**

NOTA: ESTE DIAMETRO DEBE SER LIGERAMENTE (0.005) MAYOR QUE 9.5 PARA PERMITIR LA COLOCACION Y CENTRADO DE LA BOLA DE ACERO DE 9.5



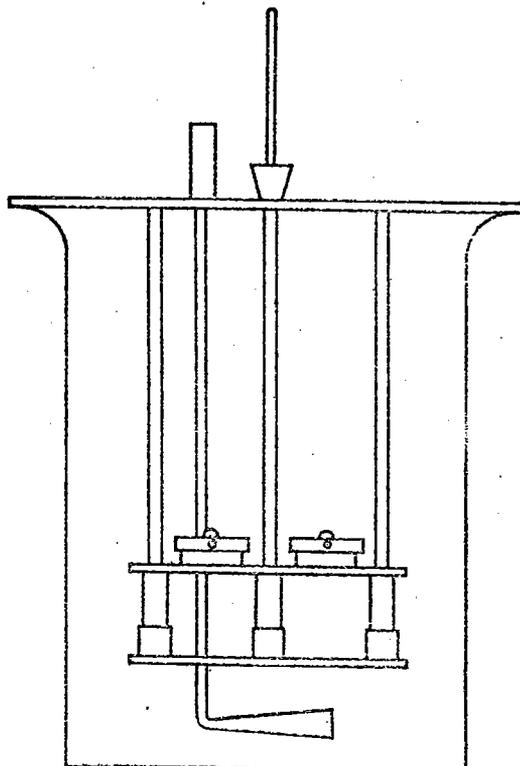
DIAMETRO INTERIOR 19.8 REBAJADO PARA ENCAJAR SUAVEMENTE SOBRE EL ANILLO

**GUIA PARA EL CENTRADO DE LA BOLA**  
**FIG. 1 (b)**

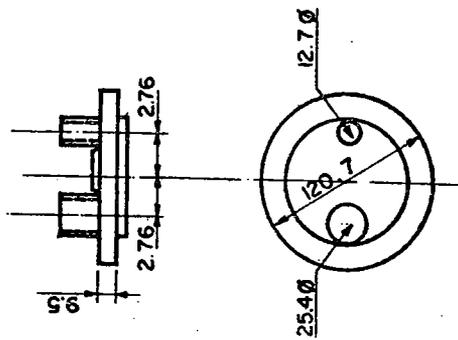
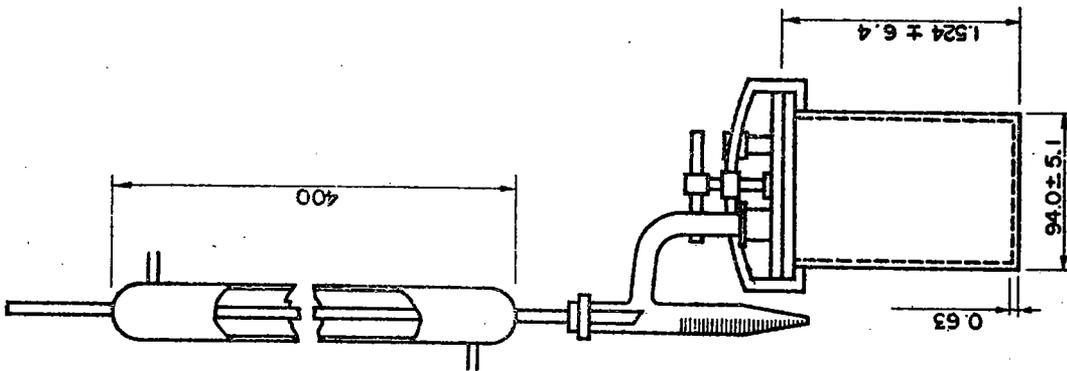
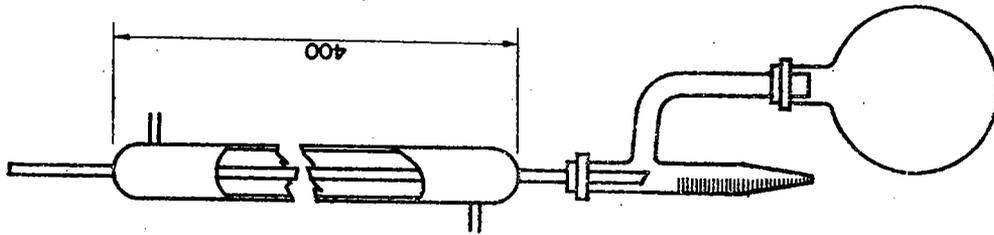
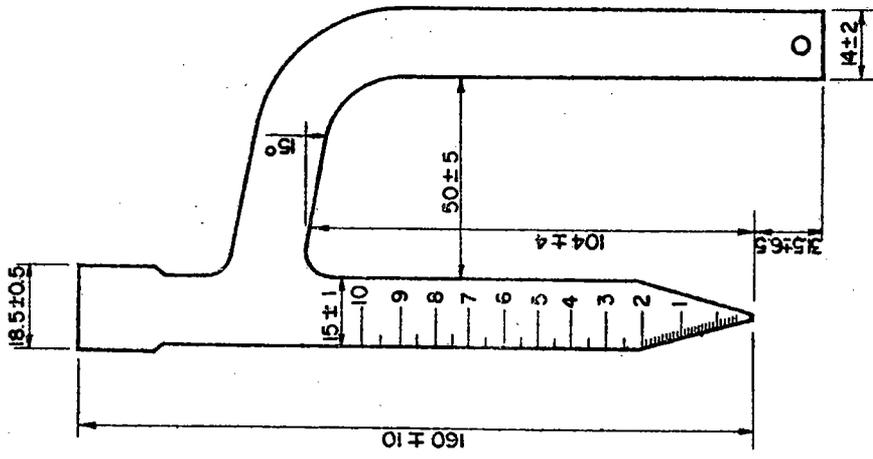


**PLACA DE SUSTENTACION DE LOS ANILLOS**

**FIG. 2**



**VISTA DE CONJUNTO**



DETALLE DE LA TAPA

**APARATOS PARA DETERMINACION DE AGUA**  
COTAS EN MILIMETROS

- a 5° C., hasta que el nivel de la superficie quede, por lo menos, 5 cm. por encima de la parte superior de los anillos. Se introduce también la bola, pero no se coloca sobre la probeta.
- 5.2. Se mantiene el baño a la temperatura de 5° C. durante quince minutos, colocando después la bola, centrada por la guía sobre la probeta con la ayuda de unas pinzas.
  - 5.3. Se aplica calor al baño, agitando ligeramente el líquido, de manera que la temperatura aumente  $5 \pm 0,5$  C. por minuto, hasta que el material se reblandezca y, arrastrado por la bola, llegue a tocar la superficie situada a 2,54 cm.
  - 5.4. La temperatura que marca el termómetro en el instante en que la muestra que rodea la bola toca la placa del soporte, o el fondo del baño, se toma como punto de reblandecimiento del material. No se hará correcciones por la parte del vástago del termómetro no sumergida.
  - 5.5. La velocidad a que se eleva la temperatura será uniforme durante todo el ensayo, y no será válido el compensarla durante un período de tiempo. Las variaciones máximas permitidas para un minuto, después de los tres primeros, serán de  $\pm 0,5$  C. Todos los ensayos, en los que la velocidad exceda este límite, no se considerarán válidos.
  - 5.6. Si la diferencia obtenida en una determinación realizada por duplicado excede de 1° C., se repetirá el ensayo.

## 6. PROCEDIMIENTO PARA MATERIALES BITUMINOSOS CON PUNTO DE REBLANDECIMIENTO SUPERIOR A 80° C.

- 6.1. Se monta el aparato conforme se ha indicado en la sección 5.1., y se llena el recipiente con glicerina a una temperatura de 32° C.
- 6.2. Se mantiene el baño a esta temperatura de 32° C. durante quince minutos, colocando después la bola sobre la probeta.
- 6.3. El resto del ensayo se realiza de la misma forma que en el caso de materiales con punto de reblandecimiento inferior a 80° C., observando las reglas dadas en las secciones 5.3., 5.4., 5.5. y 5.6.

## 7. RESULTADOS

- 7.1. La media de las determinaciones con aproximación de 0,5° C., será el punto de reblandecimiento del material.
- 7.2. La precisión del ensayo es de  $\pm 0,5$ ° C.
- 7.3. Los resultados del ensayo no se diferenciarán de la media en más de las siguientes cantidades:

Punto de reblandecimiento	Repetición	Reproducción
Inferior a 30° C.	1,0° C.	2,0° C.
De 30° C. a 80° C.	0,5° C.	1,0° C.
Superior a 80° C.	1,0° C.	2,0° C.

## 8. OBSERVACIONES

- 8.1. Si se emplea agitador mecánico, hay que montarlo de manera que las vibraciones producidas por la rotación no afecten al soporte de la probeta.
- 8.2. Es esencial el empleo de agua recién destilada, ya que de otro modo se pueden formar burbujas de aire sobre la probeta y afectar a los resultados.
- 8.3. Es también absolutamente esencial el seguir estrictamente lo prescrito para la velocidad de la calefacción.
- 8.4. Debido a los peligros que tiene para la salud el manejo del mercurio sin precauciones, se observarán las siguientes reglas:
  - 8.4.1. Guardar el mercurio en frasco cerrado y en lugar frío.
  - 8.4.2. Evitar que se derrame.
  - 8.4.3. Trabajar en vitrina con buena ventilación, para eliminar los vapores de mercurio.
  - 8.4.4. Mantener la placa amalgamada por debajo de la temperatura ambiente.

*Nota.*—Una mezcla a partes iguales de glicerina y destrina puede sustituir a la amalgama de mercurio y no tiene los inconvenientes anteriores.

## 9. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM.	Designación:	DE 28-57 T.
ASTM.	»	D 36-26.
AASHO.	»	T 53-42.