

**Determinación de los puntos de inflamación y
combustión de los materiales bituminosos.
(Aparato Cleveland, vaso abierto)**

NLT-127/63

1. OBJETO

- 1.1. Se recoge en este ensayo el procedimiento que debe seguirse para la determinación de los puntos de inflamación y combustión de todos los productos del petróleo, excepto el fuel-oil, y aquellos que tengan el punto de inflamación inferior a 79° C.
- 1.2. Se define el punto de inflamación como la temperatura a la que se producen destellos por inflamación de los vapores desprendidos por el material bituminoso al ser éste tratado en las condiciones que se especifican en el ensayo. El punto de combustión es la temperatura a la que se produce la combustión de estos vapores, por lo menos durante cinco segundos, en las condiciones citadas. En 3.6 y 3.7 quedan definidos ambos puntos con exactitud.
- 1.3. El punto de inflamación indica la temperatura crítica por encima de la cual habrán de tomarse las precauciones adecuadas durante la manipulación y puesta en obra del producto para evitar el peligro de incendio.

2. APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

- 2.1. Vaso Cleveland.—Un vaso abierto de bronce con las dimensiones y tolerancias que se indican en la fig. 1.ª. El borde achaflanado del vaso tendrá una inclinación de aproximadamente 45°.
- 2.2. Placa de calentamiento.—Una placa de metal, fig. 2., de 0,635 centímetros de grueso y 15,24 centímetros de diámetro, que sirva de soporte al vaso Cleveland. En el centro tendrá una depresión circular concéntrica de 0,039 centímetros de profundidad y de diámetro justo el suficiente para que quepa el vaso. En el centro, la depresión tendrá un orificio circular de 5,50 centímetros de diámetro.
La placa se cubrirá con una lámina de cartón de amianto duro de 0,635 centímetros de grueso y de la misma forma de la placa. El cartón tendrá en su centro un orificio circular en el que encajará bien ajustado el vaso.
- 2.3. Fuente de calor.—El calor se suministrará por cualquiera de los procedimientos corrientes: mechero de gas, hornillo eléctrico o lámpara de alcohol, pero en ninguna circunstancia deberán los productos de la combustión o llama rodear el vaso. La llama se centrará debajo de

la abertura de la placa y no deberá producir sobrecalentamientos locales. En el caso de emplearse mechero de llama, se protegerá ésta de las corrientes de aire con alguna defensa, que en ningún caso puede superar el nivel superior del cartón de amianto.

- 2.4. Termómetro.—Un termómetro de punto de inflamación vaso abierto, graduado en grados centígrados, con escala de -6 a $+400^{\circ}$ C., de acuerdo con los requisitos que prescriben para este tipo de termómetros las normas A. S. T. M. (ASTMD: E-1).

3. PROCEDIMIENTO

- 3.1. El termómetro se suspende o mantiene en posición vertical por medio de un dispositivo adecuado. La parte inferior del bulbo quedará a 0,635 cms. del fondo del vaso y en un punto situado aproximadamente a igual distancia respecto del centro y la pared del mismo.
- 3.2. Se llenará el vaso con el material que se va a ensayar de forma que la parte superior del menisco quede exactamente (a la temperatura ambiente) a la altura de la línea de llenado que lleva el vaso. Cuando se ensayan betunes se calentarán previamente a una temperatura comprendida entre 150 y 175° C para conseguir que estén suficientemente fluidos. Se llena entonces el vaso con el líquido a esta temperatura, de la misma forma que se ha descrito para los materiales líquidos. El proceso posterior será el mismo, tanto para los materiales líquidos como para los semisólidos. La superficie del material quedará sin burbujas y no habrá mancha de éste, ni por encima de la línea de llenado ni en la parte exterior del aparato.
- 3.3. La llama de prueba tendrá aproximadamente 0,4 cms. de diámetro. Para comparar el tamaño de la llama es recomendable montar en una posición conveniente un abalorio del tamaño que deba tener aquélla, hecho de un material apropiado de color claro. El dispositivo para aplicar la llama de prueba puede ser de cualquier tipo, pero se sugiere que la boquilla tenga aproximadamente 0,159 cms. de diámetro y que el orificio sea de 0,079 cms. de diámetro. Si el dispositivo para pasar la llama de ensayo sobre el material se monta de manera que permita una duplicación automática del barrido, el radio de giro será mayor de 15,24 cms.
- 3.4. Cada vez que la temperatura se eleve a $3,0^{\circ}$ C (5° F), se aplicará la llama de ensayo. Esta pasará en línea recta o sobre una circunferencia de radio superior a 15,24 cms. a través del centro del vaso y en ángulo recto con el diámetro sobre el que está situado el termómetro. La llama de ensayo, mientras se está pasando a través de la superficie del material quedará en el plano del borde superior del vaso. El tiempo empleado en cada pasada será aproximadamente de un segundo.
- 3.5. El material se calentará a una velocidad que no exceda de $16,5^{\circ}$ C (30° F.) por minuto hasta que se alcance una temperatura de $55,6^{\circ}$ C (100° F.) por debajo del punto de inflamación probable. A partir de esta temperatura se disminuye la velocidad o al menos en los últimos 28° C. (50° F.) antes de alcanzar el punto de inflamación, de manera que quede comprendida entre 5 y 6° C por minuto.
- 3.6. Punto de inflamación.—El punto de inflamación es la temperatura

que marca el termómetro cuando al pasar la llama de prueba aparezca un destello en algún punto de la superficie del material. El verdadero punto de inflamación no debe confundirse con un halo azulado que rodea algunas veces a la llama.

- 3.7. Punto de combustión.—Después de producirse el punto de inflamación se continúa calentando el material a la velocidad indicada (de 5 a 6° C.) y se sigue pasando la llama de ensayo cada vez que se eleve la temperatura 3° C., hasta que el material arde y se mantiene la llama por lo menos cinco segundos. La llama de prueba se seguirá aplicando de la forma indicada.

El punto de combustión es la temperatura que marca el termómetro cuando al pasar la llama de prueba se produzca la combustión del material durante cinco segundos como mínimo.

4. RESULTADOS

- 4.1. Los resultados no diferirán unos de otros en más de los siguientes límites:

Punto de inflamación o combustión	Repetición	Reproducción
De 80 a 288° C.	3° C.	6° C.
Superior a 288° C.	6° C.	9° C.

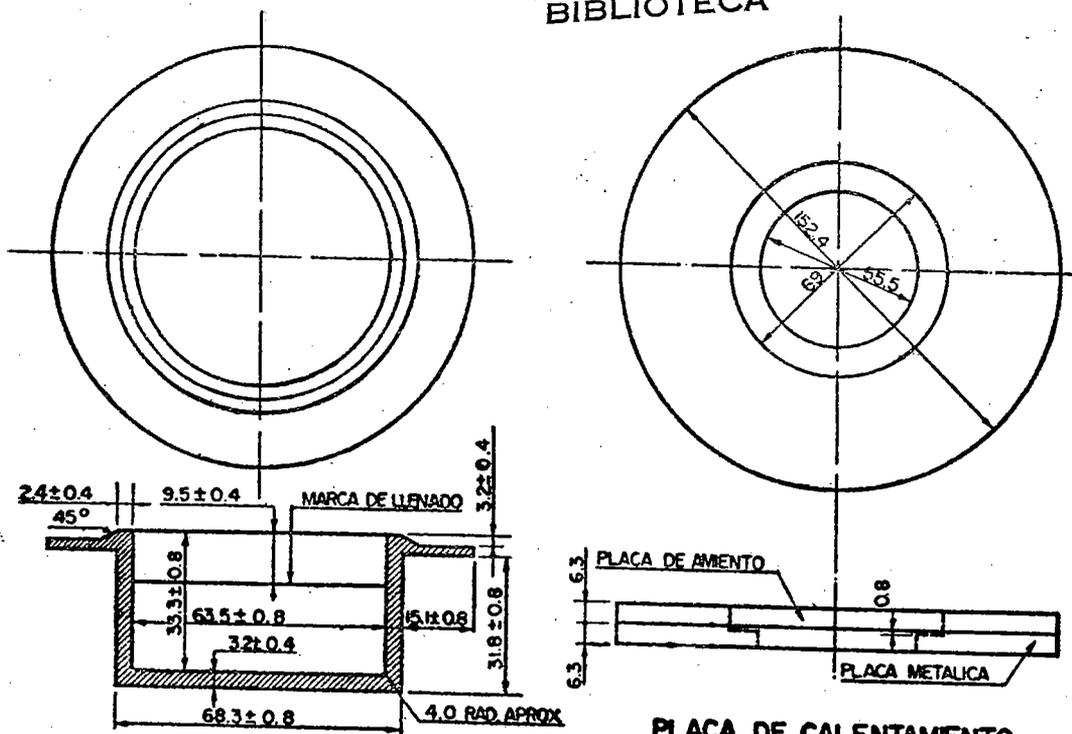
5. OBSERVACIONES

- 5.1. Es importante mantener la velocidad de calefacción indicada.
- 5.2. El ensayo se debe realizar en una habitación o compartimento oscuro para apreciar mejor los puntos de inflamación y combustión.
- 5.3. Hay que evitar que las corrientes de aire, la respiración del operador o sus movimientos bruscos perturben los vapores que se desprenden.
- 5.4. Hay que asegurarse de que queda eliminado completamente el disolvente empleado para la limpieza del vaso, siendo el mejor procedimiento el calentarlo.

6. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

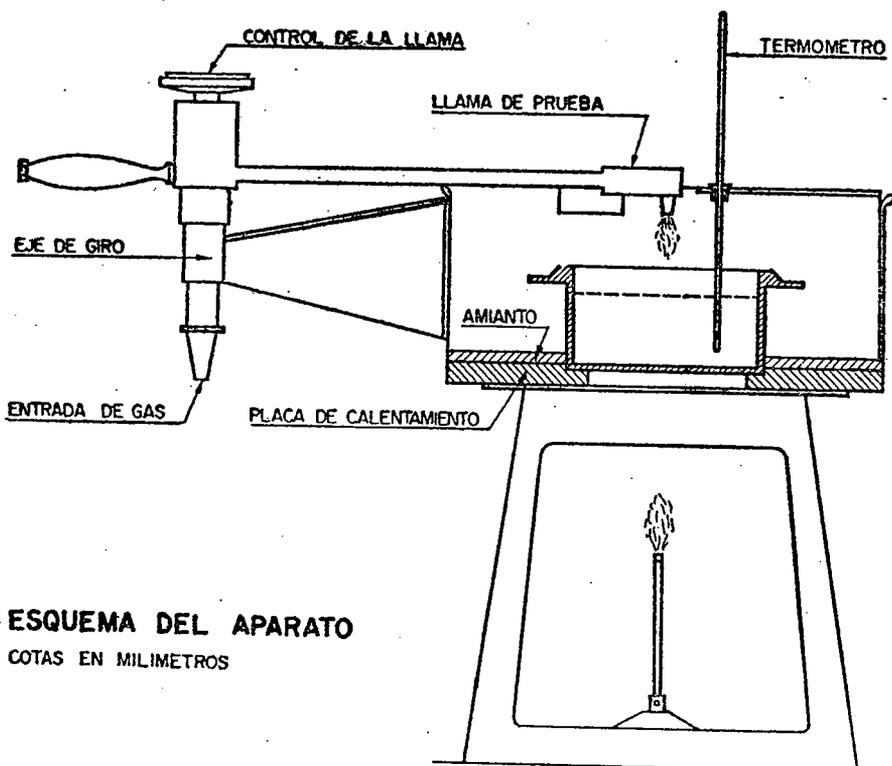
ASTM Designación: D 92-46
 AASHO » T 48-46
 UNE 7057

COLEGIO INGENIEROS DE CAMINOS
BIBLIOTECA



VASO ABIERTO CLEVELAND
FIG. 1

PLACA DE CALENTAMIENTO
FIG. 2



ESQUEMA DEL APARATO
COTAS EN MILIMETROS