



---

Método Normalizado para la Industria Petrolera y Petroquímica

---

**COMBUSTIBLES DESTILADOS  
DETERMINACION DEL PUNTO DE OBTURACION  
DE FILTRO EN FRIO**

ISBN: 980-06-0588-6

CDU: 662.7:168.12

---

Esta Norma coincide en todas sus partes con la Norma PDVSA



TRAMITE

COMITE TECNICO CT4: PETROLEO, GAS Y SUS DERIVADOS  
PRESIDENTE: JESUS GONZALEZ ESCOBAR  
VICEPRESIDENTE: GILBERTO ARAUJO  
SECRETARIA: MARIELA VILORIA

SUBCOMITE TECNICO CT4/SC5: METODOS DE ENSAYO

COORDINADORA: MARIELA VILORIA

PARTICIPANTES

ENTIDAD

CORPOVEN, S.A.

INTEVEP, S.A.

LAGOVEN, S.A.

MARAVEN, S.A.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

PETROLEOS DE VENEZUELA, S.A. (PDVSA)

S.A. MENEVEN

ENVIO A DISCUSION PUBLICA

FECHA DE ENVIO: 28-07-87

DURACION: 45 DIAS

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 20-03-90

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 06-06-90

REPRESENTANTE

JULIO SERRA  
MARGIE DELL'ORA  
JOSE LUIS GARCIA  
FERNANDO MANZO

NORA DE BADILLO  
MENCIA DE LA ROSA  
OSWALD PLATTEAU  
MARIA GUERRERO

BELKIS LOPEZ  
ALEJANDRO GUERRA

FRANCISCO PEÑA  
IRAMA DE SALDIVIA  
R. POSSAMAI  
E. FERNANDEZ

JESUS GONZALEZ E.

HERNANI MEINHARD

JULIAN MATA

CDU  
662.7:168.12

NORMA VENEZOLANA  
COMBUSTIBLES DESTILADOS  
DETERMINACION DEL PUNTO DE OBTURACION  
DE FILTRO EN FRIO

COVENIN  
2699-90

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 1898-82 Especificaciones para Termómetros

COVENIN 877-82 Productos derivados del petróleo. Método de ensayo para determinar el punto de fluidez.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana describe el procedimiento para determinar la temperatura mínima de operación de los combustibles (Diesel automotor y gasolina) incluyendo aquellos que contienen aditivos depresores del punto de fluidez.

3 DEFINICION

PUNTO DE OBTURACION DE FILTRO EN FRIO. Es la temperatura más alta (expresada como múltiplo de 1°C) a la cual el combustible, enfriado bajo condiciones específicas, no fluye a través de un filtro, o necesita de más de 60 segundos para que pasen 20 ml del mismo.

4 RESUMEN DEL METODO

La muestra de combustible se enfría bajo condiciones específicas y a intervalos de 1°C se aplica un vacío equivalente a 200 mm de agua, para hacer pasar el combustible a través de un filtro de alambre de malla fina. Cuando el combustible se enfría por debajo de su punto de turbiedad, se irán formando cristales de parafina. Esto causará la obturación progresiva del filtro y una disminución del flujo del combustible, y a la larga se producirá la obturación completa del mismo.

5 EQUIPOS

Según se ilustra en la Figuras 1 y 2 consta de:

5.1 RECIPIENTE DE PRUEBA. Cilíndrico, de vidrio transparente, fondo plano, con diámetro interno de  $(31,5 \pm 0,5)$  mm, un espesor de pared de  $(1,25 \pm 0,25)$  mm y una altura de  $(120 \pm 5)$  mm. Debe tener una marca grabada en el nivel de 45 ml.

5.2 CAMISA. Una camisa cilíndrica, hermética, de bronce, de fondo plano, con las dimensiones dadas en la Fig. 2.

5.3 ANILLO DE SOPORTE. Se necesita un adaptador de plástico, resistente a los hidrocarburos, para colocar el recipiente de prueba y la camisa. (Ver la Fig. 1). Sin embargo, el diseño se puede modificar para adaptarlo a baños de enfriamiento ya existentes.

5.4 ANILLO AISLANTE Y ESPACIADOR (Fig. 2). De plástico resistente a la acción de los hidrocarburos y usado para aislar el recipiente de prueba del fondo y los lados de la camisa. El espaciador se debe adaptar bien a el recipiente de prueba y debe quedar libre dentro de la camisa.

5.5 TAPON. Que se adapte al recipiente de prueba como se indica en la Fig. 2. Los tres orificios son para el termómetro (5.6), la pipeta (5.7) y para permitir la ventilación del sistema.

5.6 TERMOMETRO. Se deben usar los termómetros 5C ó 6C según se especifica en la Norma Venezolana COVENIN 1898.

5.7 PIPETA CON FILTRO. La pipeta de vidrio transparente se conecta con la unidad de filtro (Fig. 2) utilizando una tapa roscada con empacaduras y espaciadores de bronce.

5.7.1 En la Fig. 2 se muestra el soporte de malla de alambre para el cedazo de prueba. La malla de alambre tiene una abertura nominal de 45 micro-m. Está sujeta firmemente por un anillo de retención que está presionado sobre el soporte de la malla.

5.7.2 La unidad de filtro es de bronce y la malla de acero inoxidable. El material de la empacadura debe ser de plástico resistente a los hidrocarburos.

5.8 BAÑO DE ENFRIAMIENTO. Debe tener un controlador de temperatura. Se puede utilizar el baño de enfriamiento recomendado en la Norma Venezolana COVENIN 877. Si se colocan varias unidades de prueba en un baño de enfriamiento grande, la distancia entre las paredes de la camisa debe ser de por lo menos 50 mm.

NOTA 1: Para hacer determinaciones por debajo de  $-20^{\circ}\text{C}$  puede requerirse un segundo, y posiblemente, un tercer baño de enfriamiento.

5.9 FUENTE DE VACIO. Como recipiente de vacío constante puede usarse una botella de vidrio grande, parcialmente llena de agua y conectada con una bomba de vacío. El vacío se puede mantener a 200 mm de columna de agua asegurando una purga continua de aire de 3 a 4 litros/hora en el recipiente. Esto se ilustra en la Fig. 1 que muestra la disposición del equipo de prueba.

5.10 CRONOMETRO. Graduado en 0,2 segundos

NOTA 2: Existen probadores automáticos. En ellos, la medición de la temperatura de la muestra y el cambio de temperatura del baño de enfriamiento se hacen con medios diferentes a los descritos para el método manual. Para fines de arbitraje se debe usar el método manual.

## 6 PREPARACION DE LA MUESTRA

La muestra se filtra a través de papel de filtro libre de cenizas, efectuando la filtración a una temperatura mayor de 15°C.

## 7 PROCEDIMIENTO

### 7.1 PREPARACION DEL FILTRO

7.1.1 Antes de cada prueba se desmonta la unidad de filtro y se lavan todas sus partes, así como el recipiente de prueba y el termómetro, con un solvente de bajo punto de ebullición como éter de petróleo ó 1,1,1-tricloroetano, utilizando el vacío para succionar el solvente en la pipeta por encima del enrase. Se enjuagan las piezas con acetona y se secan con aire.

7.1.2 Se examinan la malla de alambre y las empacaduras y de ser necesario se cambian. Se montan las piezas como se indica en la Fig. 1. Se debe asegurar que todo el montaje esté limpio y seco antes de introducirlo en el recipiente con el combustible a analizar.

### 7.2 TECNICA DE ENSAYO

7.2.1 Se secan el anillo aislante y el espaciador y se colocan en el fondo de la camisa seca.

7.2.2 Se vierte la muestra filtrada en el recipiente de prueba hasta el enrase (45 ml). Asegurándose que su parte externa esté limpia y seca.

7.2.3 Se coloca el tapón que contiene: la pipeta, la unidad de filtro y el termómetro. El bulbo del termómetro no debe estar en contacto con las paredes del recipiente de prueba o con el filtro. Si se espera que el punto de obturación de filtro en frío esté por debajo de -30°C, se debe usar solamente un termómetro de intervalo bajo de temperatura. Durante la prueba no se deben cambiar los termómetros.

7.2.4 Se introduce el montaje del recipiente de prueba en posición vertical, en la camisa. La unidad de filtro se apoya sobre el fondo del recipiente de prueba y el termómetro se coloca de modo que su extremo inferior quede de 1,3 mm a 1,7 mm por encima del fondo del recipiente de prueba.

7.2.5 Si la camisa no es una parte integral del baño de enfriamiento, se coloca verticalmente hasta una profundidad de 83 mm a 87 mm dentro del baño, el cual se mantiene a una temperatura de  $(-34 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ .

7.2.6 Se conecta la parte superior de la pipeta con el sistema de vacío por medio de un tubo flexible. Se puede comenzar inmediatamente la prueba, pero si el punto de turbiedad de la muestra se conoce, resulta preferible retardar la prueba hasta que la muestra se haya enfriado a una temperatura

de 5°C por encima del punto de turbiedad. Sin embargo, la prueba se debe comenzar mientras la muestra esté en el baño a  $(-34 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ .

7.2.7 Si la muestra llega a una temperatura de  $-20^\circ\text{C}$  antes de alcanzar el punto de obturación de filtro en frío, se transfiere rápidamente el recipiente de prueba a una camisa en un baño de enfriamiento mantenido a  $-51,0 \pm 0,5^\circ\text{C}$ . Si la muestra no ha alcanzado su punto de obturación de filtro en frío cuando su temperatura alcanza  $-35^\circ\text{C}$ , se transfiere rápidamente el recipiente de prueba a una camisa en un baño mantenido a  $(-67 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

7.2.8 Se comienza la prueba a una temperatura de la muestra que sea múltiplo de  $1^\circ\text{C}$ , girando la válvula de tres vías de modo que el montaje quede conectado con el sistema de vacío, de manera que la muestra pase a través de la malla de alambre fino y entre en la pipeta. Una vez que la muestra ha llegado al envase de la pipeta, se gira la válvula a su posición inicial para que la muestra vuelva al recipiente.

7.2.9 Se repite la operación descrita en 7.2.8 a intervalos de  $1^\circ\text{C}$  hasta llegar a una temperatura en la que la muestra deja de pasar a través del filtro, o la pipeta no se llene hasta el enrase en 60 segundos. Se anota la temperatura a la cual se comenzó esta última filtración.

NOTA 3: Ocasionalmente, cuando la muestra se ha enfriado casi hasta su punto de obturación de filtro en frío, se llenará la pipeta hasta el enrase pero cuando se filtre el vacío, la muestra no fluirá de nuevo al recipiente de prueba. Si esto sucede, se considerará que la muestra ha obturado el filtro y la temperatura se debe registrar.

## 8 INFORME

El informe deberá contener como mínimo la siguiente información:

8.1 Fecha de realización del ensayo

8.2 Nombre del analista

8.3 Realizado de acuerdo a la Norma Venezolana COVENIN 2699

8.4 Identificación de la muestra

8.5 Resultados parciales y/o finales

8.6 La temperatura registrada en 7.2.9 se reporta como el Punto de Obturación de Filtro en Frío.

## 9 PRECISION

9.1 REPETIBILIDAD. Los resultados en determinaciones por duplicado obtenidos por el mismo operador, se considerarán dudosos si difieren en valores mayores que los indicados en la Tabla 1.

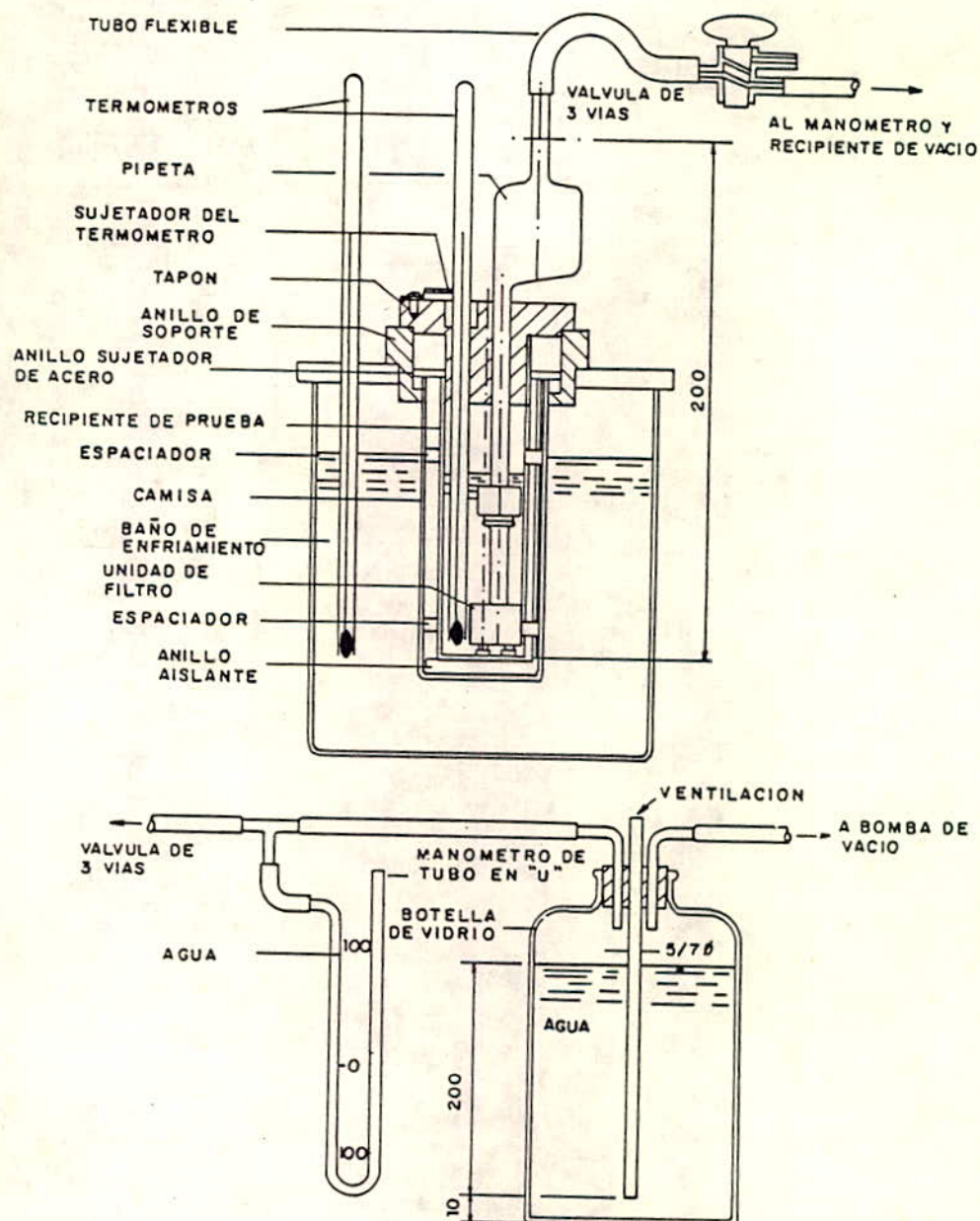
9.2 REPRODUCIBILIDAD. Los resultados presentados por dos laboratorios se considerarán dudosos si difieren en valores mayores que los indicados en la Tabla 1.

## BIBLIOGRAFIA

IP 309/80 Cold Filter Plugging Point of Distillate Fuels. Institute of Petroleum, London. 1981

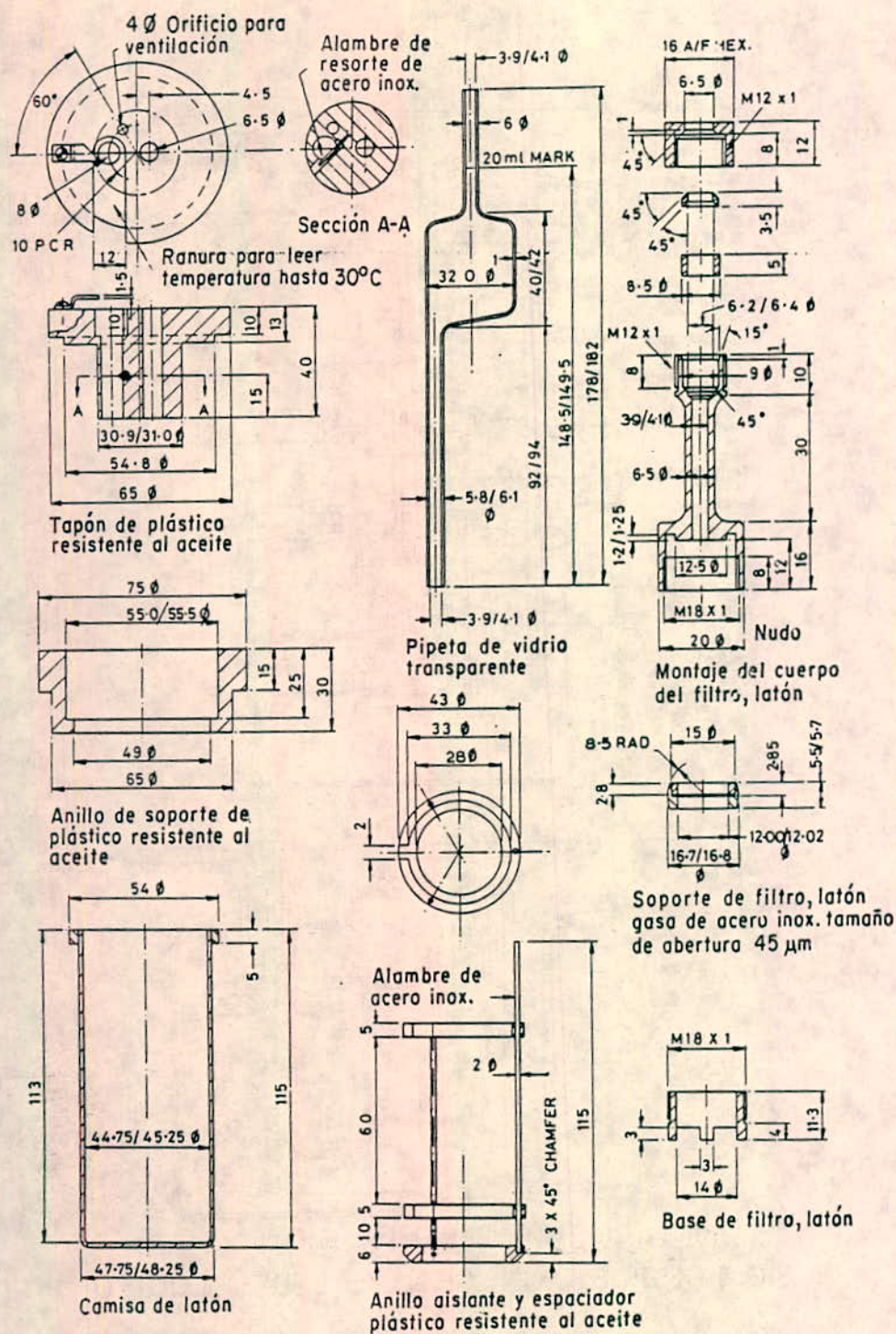
TABLA 1. Valores de precisión

| Niveles de Resultados<br>°C | Equipo Manual                     |                        | Equipo Automático   |                        |
|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
|                             | Repetibilidad<br>°C               | Reproducibilidad<br>°C | Repetibilidad<br>°C | Reproducibilidad<br>°C |
| -1 a -5                     | 1                                 | 2                      | 1                   | 3                      |
| -6 a -10                    | 1                                 | 2                      | 1                   | 4                      |
| -11 a -15                   | 2                                 | 3                      | 1                   | 4                      |
| -16 a -20                   | 2                                 | 3                      | 1                   | 5                      |
| -21 a -25                   | 2                                 | 4                      | 1                   | 5                      |
| -26 a -30                   | 2                                 | 4                      | 2                   | 6                      |
| -31 a -35                   | 3                                 | 5                      | 2                   | 7                      |
| -35                         | valor de precisión no establecido |                        |                     |                        |



NOTA: Todas las dimensiones son en mm.

FIG.1 DISPOSICION GENERAL DEL EQUIPO



NOTA: Todas las dimensiones son en mm.

Fig. 2 - DETALLES DEL EQUIPO



**COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES  
MINISTERIO DE FOMENTO**

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Piso 11

**CARACAS**

**publicación de:**

IMPRESO EN EL TALLER DE COVENIN



**FONDONORMA**