

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3458:1999**

**LÍQUIDOS DIELÉCTRICOS.
DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE
ANILINA.**



CODELECTRA
COMITE DE ELECTRICIDAD DE VENEZUELA



FONONORMA

Fondo para la Normalización
y Certificación de la Calidad

PRÓLOGO

La presente norma fue elaborada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización **CT-11 Electricidad, Electrónica y Comunicaciones** por el Subcomité Técnico **SC-9 Máquinas y sus Componentes**, a través del convenio para la elaboración de normas suscrito entre **Codelectra** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por **FONDONORMA** en la reunión del Consejo Superior N° **99-08** de fecha **21/07/1.999**.

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes entidades:

C.V.G. Edelca
Cadafe
Electricidad de Caracas
Industrias Celta
Puramin
Servicio Venezolano de Transformadores

ÍNDICE

	Páginas
1. - Objeto	1
2. - Referencias normativas	1
2.1 Normas COVENIN	1
3. - Definiciones	1
3.1 Punto de anilina	1
3.2 Punto de burbuja	2
4. - Resumen del ensayo	2
5. - Reactivos	2
5.1 Anilina	2
5.2 Sulfato de calcio, anhidro o sulfato de sodio, anhidro	2
5.3 N-Heptano	2
6. - Aparatos	2
6.2 Baño de calentamiento y de enfriamiento	2
6.3 Termómetros para punto de anilina	3
6.4 Pipetas	3
6.5 Lentes protectores	3
6.6 Guantes plásticos	3
7. - Preparación de la muestra	3
8. - Procedimiento	3
8.1 Selección del método	3
9. - Expresión de resultados	3
9.1 Registro de resultados	3
9.2 Precisión	3
10. - Reporte	4
Bibliografía	4
Anexo A. Método 1	5
Figura N° 1. Aparato para determinar el punto de anilina	6
Anexo B. Método 2	7
Figura B1. Detalles de los aparatos de película delgada para determinar el punto de anilina	8
Figura B2. Ensamble del aparato de película delgada	9
Anexo C. Método 3	10
Anexo D.	11

**NORMA VENEZOLANA
LÍQUIDOS DIELECTRICOS
DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE ANILINA**

**COVENIN
3458:1999**

PRECAUCION - La anilina no se debe pipetear directamente con la boca, debido a su gran toxicidad. Además, se debe manipular con precaución, incluso si se usa en pequeñas cantidades, ya que también es tóxica por absorción a través de la piel.

1 OBJETO

Esta norma establece los métodos para la determinación del punto de anilina en líquidos dieléctricos derivados del petróleo.

El método 1 es apropiado para muestras transparentes con un punto de ebullición inicial por encima de la temperatura ambiente y donde el punto de anilina está por debajo del punto de burbuja y por encima del punto de solidificación de la mezcla de anilina y muestra.

El método 2, método de la película delgada, se aplica a muestras que son muy oscuras como para ser evaluadas por el método 1.

El método 3 describe un procedimiento en el que se usa un aparato automático.

El punto de anilina es útil como una herramienta en la caracterización de hidrocarburos puros y en el análisis de mezclas de hidrocarburos.

Los hidrocarburos aromáticos presentan los valores más bajos y los parafínicos los más altos.

Las cicloparafinas y las olefinas tienen valores que se encuentran entre los obtenidos para las parafinas y los aromáticos.

En una serie homóloga, los puntos de anilina aumentan a medida que aumentan los pesos moleculares.

A pesar de que el punto de anilina es usado en combinación con otras propiedades físicas en métodos correlativos para análisis de hidrocarburos, se emplea más frecuentemente para obtener un estimado del contenido de hidrocarburos aromáticos.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en el texto, constituyen requisitos de esta Norma

Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

2.1 NORMAS COVENIN

COVENIN 3362:1998	Líquidos Dieléctricos. Determinación de color (escala ASTM).
COVENIN 1898:1982	Especificaciones para termómetros.

2.2 OTRAS NORMAS

Hasta tanto no se aprueben las Normas Venezolanas COVENIN respectivas, se deben consultar las Normas siguientes.

ISO 5163	Tipo de combustibles de motor y aviación- Determinación de las características antidetonantes (pistoneo) - Método Motor.
ISO 3838	Petróleo crudo y productos de petróleo líquidos o sólidos - Determinación de la densidad o densidad relativa - Método del picnómetro cerrado capilar y bicapilar graduado.
ISO 5661	Productos derivados del petróleo- Líquidos hidrocarbonados- Determinación del índice de refracción.
ANSI/ASTM D 1015	Método de ensayo para la determinación del punto de congelación de hidrocarburos de alta pureza.

ISO 648-1977 Laboratory glassware- One-mark pipettes.

3 DEFINICIONES

3.1 PUNTO DE ANILINA

Es la menor temperatura, en grados Celsius, a la cual un producto de petróleo es completamente miscible en un volumen igual de anilina.

3.2 PUNTO DE BURBUJA

Es la temperatura, en grados Celsius, registrada en el momento en que las primeras burbujas aparecen en el cuerpo de la mezcla, cuando es calentada bajo condiciones normalizadas.

4 RESUMEN DEL ENSAYO

Se introducen en un tubo volúmenes específicos de muestra y anilina, y se mezclan mecánicamente. La mezcla se calienta a una velocidad controlada hasta que las dos fases se hagan completamente miscibles. Luego se enfría a una velocidad controlada y se registra como punto de anilina, la temperatura a la cual se separan las dos fases.

5 REACTIVOS

5.1 ANILINA

Se seca una cantidad de anilina de grado químicamente puro, sobre hidróxido de potasio granulado, se decanta y se destila el mismo día que se va a utilizar, descartando el primero y el último 10% destilado. La anilina así preparada, cuando se ensaya con heptano de acuerdo con el punto 8.1, da un punto de anilina de $69,3^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$, determinado como el promedio de dos ensayos independientes, que no deben tener una diferencia mayor de $0,1^{\circ}\text{C}$.

Como alternativa, la anilina puede destilarse como se describe en el párrafo anterior, recogiendo el destilado en ampollas, sellando las ampollas bajo vacío o nitrógeno seco, y guardándolas en un lugar oscuro y frío para usos futuros. En cualquier caso, se deben tomar estrictas precauciones para evitar la contaminación con la Humedad atmosférica (ver punto 6.2.1). Bajo estas condiciones la anilina debería permanecer sin cambio por lo menos durante seis meses.

Nota: Para propósitos de rutina el proceso de destilación no es obligatorio, siempre que la anilina cumpla los requisitos del ensayo con heptano.

El punto de anilina y heptano determinado con aparatos automáticos debe ser $69,3^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ cuando se corrige de acuerdo con la ecuación dada en el anexo C, punto C.2.1.

5.2 SULFATO DE CALCIO, ANHIDRO, O SULFATO DE SODIO, ANHIDRO.

5.3 N-HEPTANO

De acuerdo con los siguientes requisitos determinados por los métodos especificados a continuación o sus equivalentes.

Número octano motor (ISO 5163)	$0,0 \pm 0,2$
Densidad a 20°C (ISO 3838)	$0,683\ 80 \pm 0,000\ 15\ \text{g/ml}$
Índice de refracción ($n_D^{20^{\circ}\text{C}}$) (ISO 5661)	$1,387\ 70 \pm 0,000\ 15$
Punto de congelación (ANSI/ASTM D 1015)	$-90,710^{\circ}\text{C}\ \text{mín.}$
Temperatura de destilación:	
50 % recuperado (a $101,3\ \text{kPa}$) diferencial, 80 % recuperado menos 20 % recuperado	$98,427 \pm 0,025^{\circ}\text{C}$ $0,020^{\circ}\text{C}\ \text{máx.}$

6 APARATOS

6.1 Para detalles del aparato de punto de anilina requerido por cada método ver:

- Anexo A para el Método 1
- Anexo B para el Método 2
- Anexo C para el Método 3

Nota: Se pueden usar equipos alternos, tales como el método del tubo U para aceites oscuros, con los cuales se obtienen resultados de la misma precisión y exactitud que los suministrados por los equipos descritos en los anexos.

6.2 BAÑO DE CALENTAMIENTO Y DE ENFRIAMIENTO

Puede ser un baño de aire apropiado, un baño con un líquido transparente, no acuoso y no volátil, o una lámpara de luz infrarroja (250 W a 375 W), provistos de medios para controlar el calentamiento.

6.2.1 No se debe usar agua como medio de calentamiento ni de enfriamiento puesto que la anilina es higroscópica y una anilina húmeda dará resultados erróneos. Por ejemplo, el punto de anilina del n-heptano

medido con anilina que contiene 0,1% de agua, es aproximadamente 0,5° C más alto que el medido con la anilina seca. Si el punto de anilina está por debajo del punto de rocío de la atmósfera, se debe pasar una corriente lenta de gas inerte seco dentro del tubo, para cubrir la mezcla de anilina y muestra.

6.3 TERMÓMETROS PARA PUNTO DE ANILINA

De inmersión parcial, con escala 25° C a 105° C, según la norma Venezolana COVENIN 1898 y conforme a las especificaciones que se indican en la tabla 1.

6.4 PIPETAS

Con capacidades de 10 ml ± 0,04 ml y 5 ml ± 0,02 ml (ver Nota). Se debe usar un bulbo de goma con las pipetas, cuando se vaya a medir la anilina.

Nota: Son recomendables las pipetas de 10 ml y 5 ml especificadas en la norma ISO 648, Clase B y la ISO 648, Clase A, respectivamente.

6.5 LENTES PROTECTORES

Para protección contra las salpicaduras en los ojos.

6.6 GUANTES PLÁSTICOS

Impermeables a la anilina.

7 PREPARACION DE LA MUESTRA

Se seca la muestra mediante agitación vigorosa durante 3 a 5 minutos, con aproximadamente 10 % (V/V) de un agente deshidratante adecuado, tal como sulfato de calcio anhidro o sulfato de sodio anhidro.

Se debe eliminar cualquier agente deshidratante suspendido por centrifugación o filtración. Las muestras que contengan parafina separada se calientan hasta que sean homogéneas y se mantienen calientes durante la filtración o centrifugación para asegurar que la parafina no se separe. Cuando se observa a simple vista la presencia de agua en suspensión y se conoce que la muestra disuelve menos del 0,03 % (p/p) de agua, se puede usar centrifugación para eliminar el agua en suspensión.

8 PROCEDIMIENTO

8.1 SELECCIÓN DEL MÉTODO

Los tres métodos que son aplicables se especifican a continuación:

- Método 1: descrito en detalle en el anexo A, es aplicable a muestras claras, ligeramente coloreadas y a muestras cuyo color, determinado de acuerdo a la norma COVENIN 3362, no sea mayor de 6,5, con puntos de ebullición muy por encima del punto de anilina esperado.

- Método 2: descrito en detalle en el anexo B, es aplicable a muestras ligeramente coloreadas, a muestras moderadamente oscuras y a muestras muy oscuras. Es recomendable para muestras que sean demasiado oscuras como para ser probadas por el método 1.

- Método 3: es aplicable cuando se usan equipos automáticos de acuerdo con las instrucciones dadas en el anexo C.

9 EXPRESION DE RESULTADOS

9.1 REGISTRO DE RESULTADOS

9.1.1 Si el rango de tres observaciones sucesivas de la temperatura del punto de anilina no es mayor de 0,1° C para muestras claras ó 0,2° C para muestras oscuras, se reporta como el punto de anilina el promedio de estas temperaturas observadas, corregido por los errores de calibración del termómetro, con aproximación de 0,05° C.

9.1.2 Si no se obtiene este rango después de cinco observaciones, se repite el ensayo usando cantidades nuevas de anilina y muestra, en un aparato limpio y seco; si las observaciones consecutivas de temperatura muestran un cambio progresivo, o si el rango de observaciones es mayor de 0,16° C para muestras claras ó 0,3° C para muestras oscuras, se reporta el método como inaplicable.

9.2 PRECISIÓN

La precisión (repetibilidad y reproducibilidad) del método, obtenida por el examen estadístico de resultados de ensayos interlaboratorio, es como sigue:

9.2.1 Repetibilidad

La diferencia entre resultados de ensayos sucesivos obtenidos por el mismo operador, con el mismo aparato, bajo condiciones constantes de operación y sobre un material de ensayo idéntico, aplicando normal y correctamente el método de ensayo, no excederá los valores mostrados seguidamente, solo un caso de cada 20.

- Muestras claras o ligeramente coloreadas 0,16° C

- Muestras moderadamente oscuras
a muy oscuras 0,3° C

9.2.2 Reproducibilidad

La diferencia entre dos resultados aislados e independientes, obtenidos por diferentes operadores, trabajando en diferentes laboratorios, sobre un material de ensayo idéntico, aplicando normal y correctamente el método de ensayo, excederá los valores mostrados seguidamente, solo un caso de cada 20.

- Muestras claras o ligeramente coloreadas 0,7° C
- Muestras moderadamente oscuras a muy oscuras 1,0° C

10 REPORTE

El reporte del ensayo debe contener la siguiente información:

- a) la identificación de la muestra;
- b) una referencia a esta norma;
- c) el resultado del ensayo (ver punto 9.1);
- d) cualquier desviación, sea por acuerdo u otra causa, del procedimiento especificado;
- e) la fecha del ensayo.

BIBLIOGRAFÍA.

IEC 2977-89 Petroleum products and hydrocarbon solvent - Determination of aniline point and mixed aniline point.

Participaron en la elaboración de esta norma los profesionales siguientes:

Analcira Rejón (Servicio Venezolano de Transformadores)
Antonio Silva (PURAMIN), Beatriz Carmona (CADAFE),
Carolina Arcila (ELECTRICIDAD DE CARACAS), David
Durán (INDUSTRIAS CELTA), Edgar Castrejón
(PURAMIN), Mónica Castellanos (ELECTRICIDAD DE
CARACAS), Rodrigo Rey (C.V.G. EDELCA)

ANEXO A

Método 1

A.1 Aparato

Se debe usar el aparato mostrado en la figura A1, que consiste de lo siguiente:

A.1.1 Tubo de ensayo, de aproximadamente 25 mm de diámetro y 150 mm de longitud, hecho de un vidrio resistente al calor.

A.1.2 Camisa, de aproximadamente 37 mm a 42 mm de diámetro y 175 mm de longitud, hecho de un vidrio resistente al calor.

A.1.3 Agitador, operado manualmente, fabricado de alambre de hierro dulce con un diámetro de 2 mm, que tenga un anillo concéntrico de aproximadamente 19 mm en el fondo (ver figura A1). La longitud del agitador hasta donde se doble en un ángulo recto debe ser de aproximadamente 200 mm de longitud y la longitud del codo debe ser de aproximadamente 55 mm de largo. Se debe usar un collar de vidrio como guía para el agitador, de 65 mm de longitud y 3 mm de diámetro interno. Cualquier dispositivo mecánico para operar el agitador especificado, puede ser una alternativa a la operación manual.

A.2 Procedimiento

A.2.1 Se debe limpiar y secar el aparato. Se transfiere con una pipeta, 10 ml de anilina (ver precaución) y 10 ml de la muestra seca, dentro del tubo de ensayo provisto de agitador y termómetro. Se centra el termómetro en el tubo de ensayo de forma tal, que la marca de inmersión esté al mismo nivel del líquido, y asegurándose que el bulbo de mercurio no toque las paredes del tubo. Se centra el tubo de ensayo en el tubo de la camisa.

A.2.2 Se agita rápidamente la mezcla de anilina-muestra, haciendo un recorrido de 50 mm, evitando la introducción de burbujas de aire y se aplica calor directamente al tubo de la camisa de manera que la temperatura aumente a una tasa de aproximadamente 1° C/min a 3° C/min hasta que se obtenga la completa miscibilidad. Continúe la agitación y permita que la mezcla se enfríe a una tasa de 0,5° C/min a 1° C/min. Se continúa el enfriamiento hasta que la mezcla se encuentre a una temperatura de 1° C a 2° C por debajo de la primera aparición de turbidez y se registra como el punto de anilina, con una aproximación de 0,1° C, la temperatura a la cual la mezcla repentinamente se vuelve completamente turbia. Esta temperatura, y no la temperatura de separación de pequeñas cantidades del material, es la temperatura mínima de equilibrio de la

solución.

Nota: El verdadero punto de anilina se caracteriza por una turbidez que se incrementa bruscamente cuando se baja la temperatura.

A.2.3 Se repite la observación de la temperatura del punto de anilina, calentando y enfriando repetidamente, hasta que se pueda realizar un reporte como el especificado en el punto 9.1.

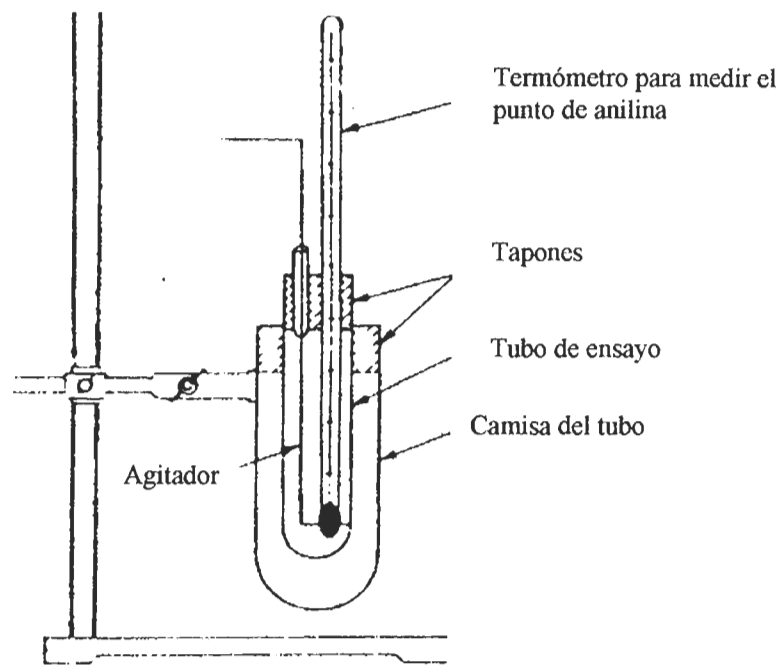


Figura 1. Aparato para determinar el punto de anilina

ANEXO B

Método 2

B.1 Aparato

Aparato de película delgada, fabricado en vidrio resistente al calor y acero inoxidable, de acuerdo a las dimensiones dadas en la figura B1. En la figura B2 se muestra un ensamblaje.

B.2 Procedimiento

B.2.1 Se limpia y se seca el aparato. Se introducen mediante una pipeta, 10 ml de anilina (ver precaución) y 10 ml de la muestra seca, dentro del tubo provisto de agitador y termómetro. Se coloca el termómetro dentro del tubo de manera que la cámara de contracción quede por debajo del nivel del líquido y asegurándose que el bulbo de mercurio no toque los lados del tubo.

B.2.2 Se ajusta la velocidad de la bomba para producir un flujo continuo de la mezcla de muestra-anilina, de forma que una película delgada fluya sobre la lámpara. Se ajusta el voltaje de la lámpara hasta obtener suficiente luz como para que el filamento sea visible a través de la película. Se incrementa la temperatura de la mezcla a una velocidad de $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ a $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ hasta pasar el punto de anilina, lo cual se nota por un repentino brillo del filamento de la lámpara y por la desaparición de la condición de opalescencia de la película (ver nota). Se suspende el calentamiento y se ajusta el voltaje de la lámpara de forma que el filamento se vea claro y distinguible, pero que no resulte demasiado brillante a los ojos. Se ajusta la temperatura del baño de manera que la mezcla de muestra-anilina se enfríe a una velocidad de $0,5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ a $1,0^{\circ}\text{C}/\text{min}$ y se observa la apariencia de la película y el filamento de la lámpara. Se registra como punto de anilina, con una aproximación de $0,1^{\circ}\text{C}$, la temperatura en la que se observa una segunda fase, lo que se evidencia por la reaparición de la condición de opalescencia de la película (usualmente esto causa la aparición de un halo alrededor del filamento de la lámpara) o por un repentino oscurecimiento del filamento de la lámpara o ambos.

A temperaturas por encima del punto de anilina, los bordes del filamento se ven claros y distinguibles. A la temperatura del punto de anilina, un halo o niebla se forma alrededor del filamento, reemplazando las líneas definidas de los bordes del filamento, con líneas turbias o confusas. Un oscurecimiento de la nube sobre el filamento ocurre posteriormente a temperaturas mas bajas, pero no debe confundirse con el punto de anilina.

Nota: Para personas que realicen el ensayo por primera vez, el siguiente procedimiento puede ser de ayuda. Se hacen los ajustes operacionales preliminares y los ensayos, usando una mezcla de muestra incolora-anilina y se observan los cambios en el cuerpo del líquido y en la película. Se hacen ensayos toscos con aceites oscuros para familiarizarse con la apariencia de la película y de la fuente de luz, cuando la muestra pasa de estado claro por encima del punto de anilina al estado de opalescencia por debajo de éste. Si la muestra presenta dificultad para la observación del punto exacto del cambio de fase, se hacen experimentos con ella, usando diferentes intensidades de luz y prestando particular atención a la apariencia de la luz en las inmediaciones del filamento de la lámpara.

B.2.3 Se repite la observación de la temperatura del punto de anilina por calentamiento y enfriamiento repetidamente, hasta que se pueda realizar un reporte como el especificado en el punto 9.1.

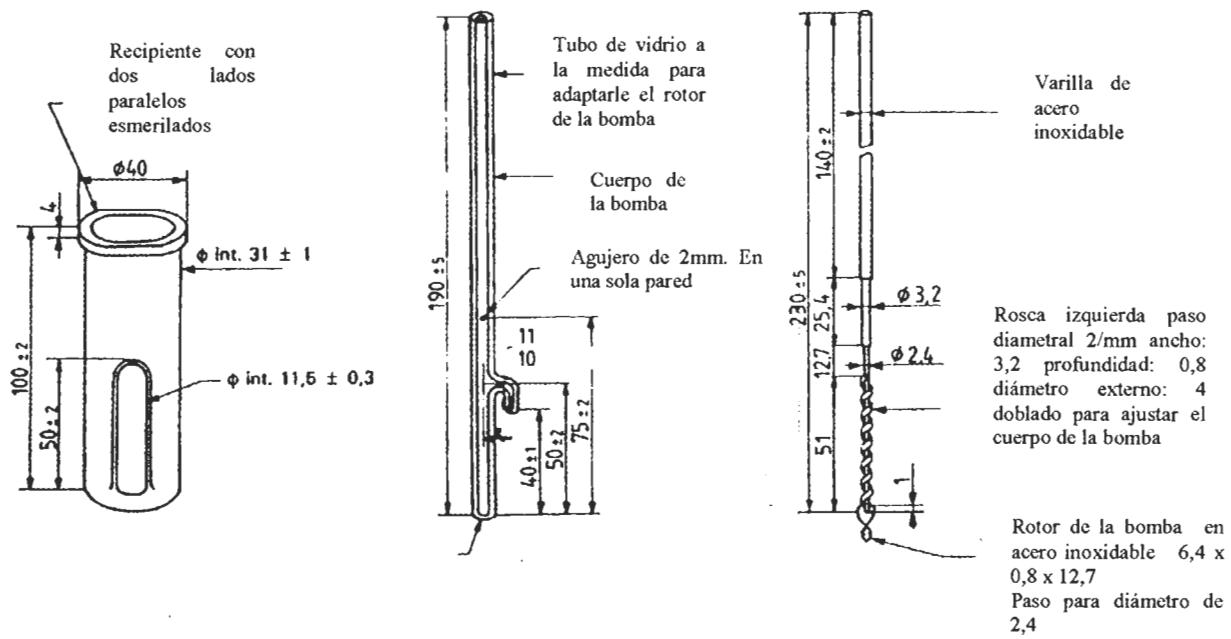


Figura B1. Detalles de los aparatos de película delgada para determinar el punto de Anilina. (Dimensiones en mm).

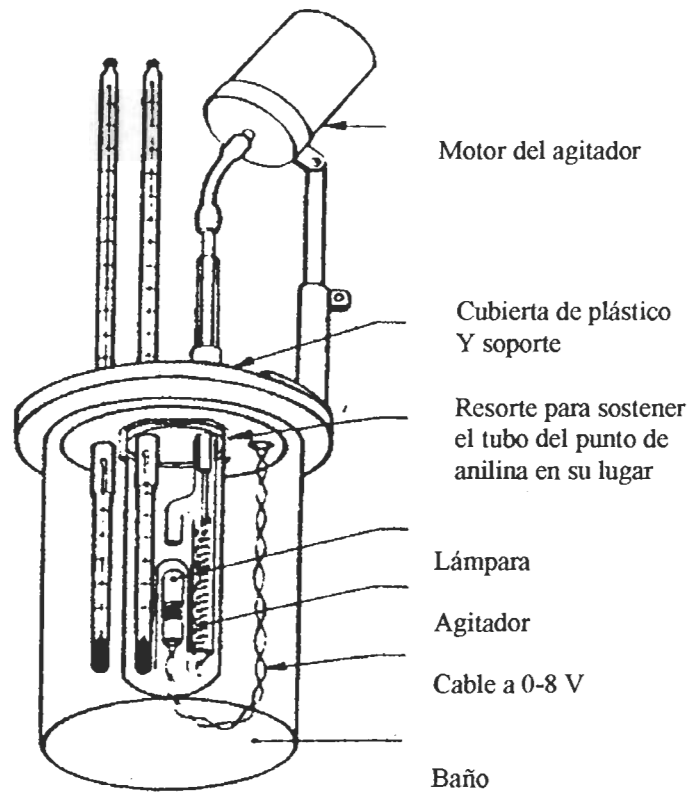


Figura B2. Ensamble del aparato de película delgada

ANEXO C Método 3

C.1 Aparato

Aparato de punto de anilina automático, comercialmente disponible, usando una técnica de película delgada modificada y calentamiento directo de la muestra con un calentador de inmersión eléctrico. La detección del cambio de la turbidez de la muestra en el punto de anilina se realiza mediante la respuesta de una celda fotoeléctrica a la luz dirigida a través de la película delgada de la muestra.

C.2 Procedimiento

C.2.1 Se determina el punto de anilina automático de acuerdo con las instrucciones suministradas por el equipo. Se corrige el punto de anilina usando la siguiente fórmula.

$$X_{ca} = \frac{X_a - A}{B}$$

Donde

X_{ca} es el punto de anilina corregido, en grados Celsius;

X_a es el punto de anilina automático, en grados Celsius;

A es una corrección de temperatura, en grados Celsius;

B es una constante;

A y B se determinan para cada equipo como se indica en el punto E.2.2.

Nota: Se ha establecido por datos de ensayos que los puntos de anilina determinados por algunos aparatos automáticos son más bajos que los determinados por el método 1 ó método 2. La diferencia es mayor para equipos automáticos cuando se usan altas velocidades de enfriamiento de muestra, y ésta aumenta cuando el punto de anilina aumenta.

C.2.2 Se determina el punto de anilina ya sea por el método 1 o por el método 2 y también usando equipos automáticos para tres o más muestras con puntos de anilina en cada uno de los siguientes intervalos: 43° C a 50° C, 60° C a 65° C y 75° C a 80° C. Se calcula A y B por el método de mínimos cuadrados mediante la solución simultánea de las ecuaciones siguientes:

$$\sum (X_a) = NA + B \sum (X_c)$$

$$\sum (X_a X_c) = A \sum (X_c) + B \sum (X_c^2)$$

Donde

$\sum (X_a)$ es la suma de todos los valores de punto de anilina obtenidos con el aparato automático;

$\sum (X_c)$ es la suma de todos los valores de punto de anilina obtenidos por los métodos 1 ó 2;

$\sum (X_c^2)$ es la suma de los cuadrados de todos los valores de punto de anilina obtenidos por los métodos 1 ó 2;

$\sum (X_a X_c)$ es la suma de los productos de los puntos de anilina obtenidos por los métodos 1 ó 2 y los puntos de anilina obtenidos con el aparato automático para cada muestra;

N es el número de muestras.

Nota: Los datos se obtuvieron de cinco laboratorios para cinco muestras con puntos de anilina en el intervalo de 34° C a 87° C. Las constantes A y B fueron calculadas de datos combinados como 0,79 y 0,991 respectivamente. Aunque este método se especifica para un número mínimo de 9 muestras, las constantes A y B de la ecuación anterior pueden ser obtenidos con una precisión ligeramente superior si se usa un mayor número de muestras.

ANEXO D

Tabla D1. Especificaciones para termómetros en la medición del punto de anilina

Intervalo	25° C a 150° C 77° C a 221° F
Inmersión	51 mm
Escala de graduación:	0,2° C 0,5° F
Líneas largas, cada:	1° C 1° F
Numerado, cada:	2° C 5° F
Máximo error de la escala	0,2° C 0,5° F
Máximo calentamiento permitido	150° C 302° C
Longitud total	419 mm ± 5 mm
Diámetro del vástago	6 mm a 7 mm
Longitud del bulbo	10 mm a 19 mm
Diámetro del bulbo	5 mm a 6 mm
Distancia desde el fondo del bulbo hasta la línea	25° C: 106 mm a 120 mm 77° F: 106 mm a 120 mm
Distancia desde el fondo del bulbo hasta la línea	105° C: 358 mm a 379 mm 221° F: 358 mm a 379 mm

COVENIN
3458:1999

CATEGORÍA
C

CODELECTRA

Av. Sucre Los Dos Caminos, Centro Parque
Boyacá, Torre Centro, Piso 5, Oficina 51.
Teléfonos: 285-28-67 / 77-74 Fax: 285-47-87
E-mail: codelectra@cantv.net

ICS: 97.035.40

ISBN: 980-6019-36-9

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

Phohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Líquidos Dieléctricos, Aceite Asilantes, Punto de Anilina.