

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

ISO 2812-4: 2010  
(Publicada por la ISO en 2007)

---

**PINTURAS Y BARNICES — DETERMINACIÓN DE LA  
RESISTENCIA A LÍQUIDOS — PARTE 4: MÉTODO DE LA  
GOTA  
(ISO 2812-4:2007, IDT)**

**Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids — Part 4:  
Spotting methods**

---

ICS: 87.040

1. Edición      Mayo 2010  
**REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: [nc@ncnorma.cu](mailto:nc@ncnorma.cu); Sitio Web: [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu)



Cuban National Bureau of Standards

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

### **Esta Norma Cubana:**

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización designado NC/CTN 41 de Pinturas y Barnices, integrado por representantes de las siguientes entidades:

Centro de Ingeniería e Investigaciones Química	GEIQ
Empresa de Pinturas Vitral	Ministerio del Transporte
Ministerio de la Industria alimenticia	FERCIMEX S.A.
Ministerio del Comercio Exterior	ABATUR S.A.
Ministerio de la Industria Sideromecánica	ENSUNA S.A.
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias	Oficina Nacional de Normalización
Ministerio de la Industria Ligera	Ministerio de la Industria Básica
Corporación CIMEX S.A.	Ministerio de la Industria Pesquera

- Es una adopción idéntica por el método de traducción de la Norma Internacional ISO 2812-4:2007 Paints and varnishes. Determination of resistance to liquids. Part 4: Spotting methods.

### **© NC, 2010**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC)**

**Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.**

**Impreso en Cuba.**

## PINTURAS Y BARNICES — DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LÍQUIDOS — PARTE 4: MÉTODO DE LA GOTA

### 1 Alcance

Esta parte de la Norma especifica los métodos a la gota para determinar la resistencia de un sistema de recubrimiento de una sola capa o multicapa a la acción de productos líquidos o pastosos.

Estos métodos permiten determinar el efecto de la sustancia de ensayo sobre el recubrimiento y, si es necesario, evaluar el deterioro del sustrato.

### 2 Normas para consulta

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

ISO 1513 Pinturas y barnices. Examen y preparación de las muestras para el ensayo.

NC ISO 1514 Pinturas y barnices. Probetas normalizadas para ensayo.

NC ISO 2808 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.

ISO 3270 Pinturas y barnices y sus materias primas. Temperaturas y humedades para acondicionamiento y ensayo.

NC-ISO 4628-1 Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos. Parte 1: Introducción General y sistema de designación.

NC-ISO 4628-2 Pinturas y barnices. Evaluación de la gradación de los recubrimientos. Designación de la intensidad, cantidad y tamaño de los tipos más comunes de defectos. Parte 2: Evaluación del grado de ampollamiento.

ISO 15528 Pinturas y barnices y materias primas y barnices. Toma de muestras.

### 3 Fundamento del método

Una probeta de ensayo pintada se expone a una sustancia de ensayo por el método de la gota. Los efectos de las exposiciones se evalúan conforme a los criterios previamente acordados.

### 4 Aparatos

Material de uso corriente en el laboratorio

**4.1 Pipeta:** que permita aplicar gotas de 0,1 ml, aproximadamente, de la sustancia de ensayo.

**4.2 Bureta:** de 50 ml de capacidad, para aplicar las sustancias de ensayo.

**4.3 Placas Petri:** con un diámetro de 60 mm y una altura de 20 mm.

## **5 Sustancias de ensayo**

Se debe una o más sustancias de ensayo, acordadas entre las partes interesadas. En el Anexo A se muestran ejemplos de estas sustancias.

## **6 Toma de muestras**

Se toma una muestra representativa del material de recubrimiento a ensayar, como se especifica en la Norma ISO 15528.

Se examina y prepara la muestra para ensayo conforme a la Norma ISO 1513 (véase el apartado 7.2).

## **7 Probetas de ensayo**

### **7.1 Substrato**

Excepto acuerdo contrario, se utilizan probetas de ensayo conformes con la Norma NC ISO 1514, con dimensiones aproximadas de 150 mm x 100 mm y un espesor de 0,7 mm a 1,0 mm.

### **7.2 preparación y pintado**

Se prepara cada probeta de ensayo como se describe en la Norma NC ISO 1514 y luego se pinta con el producto o sistema sometido a ensayo utilizando el método de aplicación especificado. Se seca (o se cura en estufa) y envejece (si procede) cada probeta de ensayo pintada durante el tiempo y las condiciones especificadas.

### **7.3 Espesor de recubrimiento**

Se determina el espesor de película seca, en micrómetros, utilizando uno de los métodos no destructivos especificados en la Norma NC ISO 2808.

## **8 Procedimiento operatorio**

### **8.1 Acondicionamiento de las probetas de ensayo**

Las probetas de ensayo se acondicionan inmediatamente antes del ensayo durante 16 h, como mínimo, bajo las condiciones normalizadas especificadas en la Norma ISO 3270, es decir a  $(23 \pm 2)$  °C y una humedad relativa de  $(50 \pm 5)$  %.

### **8.2 Condiciones de ensayo**

El ensayo se realiza a la temperatura normal especificada en la Norma ISO 3270, es decir  $(23 \pm 2)$  °C.

### 8.3 Determinación

#### 8.3.1 Método A. Probeta de ensayo horizontal

El ensayo se realiza por duplicado.

Se coloca la probeta de ensayo en posición horizontal. Si las sustancias de ensayo utilizadas son líquidas, se aplican sobre la probeta de ensayo utilizando la pipeta asegurando que las gotas no estén en contacto unas con otras y que la distancia respecto a los bordes de la probeta sea de 12 mm, como mínimo. Inmediatamente después se cubren las zonas de ensayo con las placas Petri. Si las sustancias de ensayo utilizadas son altamente viscosas o pastosas, se aplica aproximadamente 0,5 cm<sup>3</sup> de cada sustancia sobre la probeta de ensayo, cubriendo las zonas de ensayo con placas Petri.

La duración del ensayo se debe acordar entre las partes interesadas siendo conveniente que reflejara las condiciones de uso final del recubrimiento.

#### 8.3.2 Método B. Probeta de ensayo inclinada

El ensayo se realiza por duplicado.

Se coloca la probeta de ensayo en un recipiente colector con un ángulo de 30 ° respecto a la horizontal. Utilizando la bureta, y a intervalos de 1 s a 2 s, se aplican gotas de la sustancia de ensayo líquida sobre el centro de la parte superior de la probeta, durante un período de 10 min. La sustancia fluirá a lo largo de la probeta recuperándose en el recipiente colector.

### 9 Evaluación

Al finalizar el período de ensayo, se limpia la probeta de ensayo con un paño de algodón seco. Se elimina todo residuo seco de sustancia de ensayo acuosa con agua corriente y los residuos secos de cualquier otra sustancia de ensayo con un disolvente que no afecte el recubrimiento.

Se evalúa solamente la zona que ha estado directamente en contacto con la sustancia de ensayo.

Se examina inmediatamente la probeta de ensayo observando si existe ampollamiento conforme con la Norma NC ISO 4628-2 y en comparación con las zonas no expuestas a la probeta. Se anota cualquier alteración visible, como se especifica en la Norma NC ISO 4628-1.

Salvo acuerdo contrario, se vuelve a evaluar la zona de exposición pasadas 24 h.

Es posible realizar otros ensayos sobre las zonas expuestas de la probeta de ensayo (por ejemplo el ensayo de corte por enrejado, ensayo de dureza, etc.) para determinar los cambios provocados por los efectos de las sustancias de ensayo.

Si el sustrato de la probeta de ensayo va a ser examinado visualmente, se decapa el recubrimiento conforme al procedimiento especificado.

Si los resultados de la evaluación de las determinaciones realizadas por duplicado varían significativamente, se repite la determinación, de nuevo por duplicado.

Se registran los resultados de todas las determinaciones, incluyendo las que hayan sido repetidas.

## **10 Precisión**

No se dispone actualmente de datos con relación al límite de repetibilidad (*r*) y al límite de reproducibilidad  $\mathbb{R}$ .

## **11 Informe del ensayo**

El informe de ensayo debe incluir, como mínimo, la siguiente información:

- a) toda la información necesaria para identificar el recubrimiento ensayado, incluyendo el nombre del fabricante, la marca, el número de lote, etc.;
- b) referencia a esta norma internacional (Norma NC ISO 2812-4:2009);
- c) detalles de las probetas de ensayo, incluyendo:
  - 1) el material (incluido el espesor) y el pretratamiento superficial del sustrato;
  - 2) el método de aplicación del recubrimiento sometido a ensayo sobre el sustrato, incluido el tiempo y las condiciones de secado de todas las capas y, si procede, las condiciones de envejecimiento antes del ensayo;
  - 3) el espesor de película seca del recubrimiento, en micrómetros, así como el método seleccionado de la Norma NC ISO 2808.
- d) el método utilizado (A O B), incluyendo:
  - 1) la especificación de las sustancias de ensayo;
  - 2) la duración del ensayo;
  - 3) la temperatura;
- e) el (los) resultado (s) de ensayo conforme con el capítulo 9;
- f) el nombre de la persona que realiza el ensayo;
- g) cualquier desviación respecto al método de ensayo especificado;
- h) cualquier incidencia inusual (anomalías) observada durante el ensayo;
- i) la fecha del ensayo.

**Anexo A**  
(Informativo)

**EJEMPLOS DE SUSTANCIA DE ENSAYO**

**A.1 Generalidades**

En los capítulos A.2, A.3 y A.4 se muestran un conjunto de carburantes y de productos químicos utilizados frecuentemente como sustancias de ensayo para recubrimientos aplicados en la industria del automóvil. Se pueden utilizar otros líquidos para ensayos tanto de la industria del automóvil como en otros recubrimientos

Utilizar solamente productos químicos de calidad analítica.

**A.2 carburantes y fluidos utilizados en la industria del automóvil**

**A.2.1 Sustancia de ensayo FAM:** conforme con los requisitos de las Normas DIN 51604, DIN 51604-2 o DIN 51604-3.

**A.2.2 Carburante diesel:** conforme con la Norma EN 590.

**A.2.3 Gasolina sin plomo:** conforme con la Norma EN 228.

**A.2.4 Biodiesel:** conforme con la Norma EN 14214.

**A.2.5 Aceite para motor**

**A.2.6 Aceite para cajas de cambio**

**A.2.7 Aceite hidráulico**

**A.2.8 Aceite para transmisiones automáticas**

**A.2.9 Líquido de frenos**

**A.2.10 Anticongelante para radiadores**

**A.2.11 Producto sellador de carrocerías**

**A.2.12 Producto de sellado para cavidades**

**A.2.13 Líquido limpiaparabrisas**

**A.2.14 Limpiador en frío**

**A.3 productos químicos del laboratorio**

**A.3.1 Etanol**

### A.3.2 Isopropanol

**A.3.3 Solución de hidróxido de sodio:** con un 5 % de dióxido de sodio en masa.

**A.3.4 Solución de ácido clorhídrico:** con un 10 % de ácido clorhídrico en masa.

**A.3.5 Solución de ácido sulfuroso:** con un 6 % de ácido sulfuroso en masa.

**A.3.6 Solución de ácido sulfúrico:** con un 10 % de ácido sulfúrico en masa.

**A.3.7 Solución de ácido sulfúrico:** con un 36 % de ácido sulfúrico en masa.

**A.3.8 Agua:** conforme con los requisitos de calidad 3 de la Norma ISO 3696.

### A.4 Sustancias biológicas

#### A.4.1 Resina, constituida por:

- colofonia                    50 % (fracción másica)
- aceite de pino            50 % (fracción másica)

#### A.4.2 Sustancia procedente de exudaciones o proyecciones, constituida por:

- por ejemplo, ácido fórmico            47 % (fracción másica)
- ácido tánico                            24 % (fracción másica)
- albúmina                                    5 % (fracción másica)
- miel    24 % (fracción másica)

#### A.4.3 Goma arábiga, por ejemplo goma de acacia

#### A.4.4 Colofonia

**A.4.5 Símil de excrementos de aves:** pancreatina, diluida 1:1 con agua de calidad 3 conforme con la Norma ISO 3696.

Si se acuerda entre las partes interesadas, la pancreatina puede ser molida en un mortero. Si se muele la pancreatina, se debe especificar en el informe del ensayo.

### Bibliografía

- [1] ISO 3696 Agua para uso en análisis de laboratorio. Especificaciones y métodos de ensayo.
- [2] EN 228 Combustibles para automoción. Gasolina sin plomo. Requisitos y métodos de ensayo.
- [3] EN 590 Combustibles para automoción. Diesel. Requisitos y métodos de ensayo.
- [4] EN 14214 Combustibles de automoción. Ésteres de metilo de ácidos grasos (FAME) para -motores diesel. Requisitos y métodos de ensayo.
- [5] DIN 51604-1 FAM testing fluid for polymer materials; composition and requirements.
- [6] DIN 51604-2 Methanolic FAM testing fluid for polymer materials; composition and requirements.
- [7] Methanolic lower layer FAM testing fluid for polymer materials; composition and requirement.