

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

ISO 2812-2: 2010  
(Publicada por la ISO en 2007)

---

**PINTURAS Y BARNICES — DETERMINACIÓN DE LA  
RESISTENCIA A LÍQUIDOS — PARTE 2: MÉTODO DE  
INMERSIÓN EN AGUA  
(ISO 2812-2:2007, IDT)**

Paints and varnishes — Determination of resistance to liquids — Part 2: Water immersion method

---

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; Sitio Web: 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 2812-2:2007 *Paints and varnishes. Determination of resistance to liquids. Part 2: Water immersion method.*
- Sustituye a la Norma NC ISO 2812-2:1999 Pinturas y barnices. Determinación de la resistencia a líquidos Parte 2: Método de inmersión en agua.

### © 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 2: MÉTODO DE INMERSIÓN EN AGUA

### 1 Objeto

Esta parte de la Norma especifica un método para determinar la resistencia de un sistema de recubrimiento de una sola capa o multicapa a los efectos del agua mediante inmersión parcial o total.

Este método permite la determinación de los efectos del agua 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 ensayo.

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

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

ISO 3696 Agua para uso en análisis de laboratorio. Especificación y métodos de ensayo.

NC-ISO 4628-2 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 2: Evaluación del grado de ampollamiento.

ISO 15528 Pinturas, barnices y materias primas para pinturas y barnices. Toma de muestras.

ISO 15711 Pinturas y barnices. Determinación de la resistencia al desprendimiento catódico de recubrimientos expuestos al agua de mar.

ISO 17872 Pinturas y barnices. Líneas directrices para la realización de incisiones a través de los recubrimientos aplicados sobre probetas metálicas para realizar ensayos de corrosión.

### 3 Fundamento del método

Una probeta de ensayo pintada se sumerge en agua y los efectos de la inmersión se evalúan conforme a los criterios acordados entre las partes interesadas, estos criterios normalmente son de carácter subjetivo.

### 4 Aparatos

Todas las partes de los aparatos en contacto con el agua deben estar hechos de materiales inertes. Se empleará material de uso corriente en laboratorio y los siguientes aparatos:

**4.1** Tanque, de un tamaño adecuado, provisto de tapa, calentador y un controlador termostático. Es adecuado un tanque con unas dimensiones de 700 mm x 400 mm x 400 mm

**4.2** Sistema de circulación y aireación del agua, o un dispositivo de agitación utilizado junto con una corriente de aire comprimido, seco y exento de aceite. En el caso de utilizar una bomba, ésta debe tener capacidad suficiente para agitar el contenido de todo el tanque.

**4.3** Soporte de las probetas de ensayo, de material no conductor y dispuesto de tal forma que las probetas se mantengan con un ángulo de 15° a 20° respecto a la vertical, con la superficie de ensayo hacia arriba, y su plano paralelo al sentido de la corriente del agua. Las probetas deben estar separadas unas de otras 30 mm y a 30 mm del fondo y al menos a 30 mm de las paredes del tanque. Su posición se debe cambiar periódicamente, de forma mecánica o manual.

## **5 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.

## **6 Probetas de ensayo**

### **6.1 Material y dimensiones**

Excepto acuerdo contrario, las probetas de ensayo deben ser de acero bruñido conforme a la Norma NC ISO 1514, con dimensiones aproximadas de 150 mm    100 mm y un espesor de 0,7 mm a 1,0 mm.

### **6.2 Preparación y aplicación**

Cada probeta de ensayo se prepara como se describe en la Norma NC ISO 1514 y luego se pinta con el producto o sistema sometido a ensayo utilizando el método especificado.

Se deberían recubrir preferiblemente los dos lados de la probeta y proteger los bordes. Es conveniente acordar cuando el reverso de la probeta se debe proteger con un recubrimiento suficientemente resistente o si los dos lados de la probeta se deben pintar con el material de recubrimiento sometido a ensayo.

### **6.3 Secado y acondicionamiento**

Cada probeta de ensayo pintada se seca (o se cura en estufa) y envejece (si procede) durante el tiempo y las condiciones especificadas. El procedimiento de ensayo se debe llevar a cabo lo más pronto posible.

### **6.4 Deterioro artificial**

En el caso de acuerdo entre las partes interesadas, se realiza una incisión sobre el recubrimiento, como se especifica en la Norma ISO 17872, o se realiza una rotura artificial del recubrimiento protector como se especifica en la Norma ISO 15711.

## 6.5 Espesor de recubrimiento

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

## 7 Procedimiento operatorio

### 7.1 Número de determinaciones

Excepto acuerdo contrario el ensayo se realiza por duplicado.

### 7.2 Determinación

Se vierte en el tanque (4.1) suficiente cantidad de agua (véase el siguiente párrafo) para sumergir tres cuartas partes de las probetas de ensayo, cuando se coloquen en el soporte (4.3). Si así se especifica, se inicia la circulación y aireación del agua (4.2) en el tanque. Salvo acuerdo contrario, la temperatura del agua se regula a  $(40 \pm 1)$  °C y se mantiene esta temperatura durante todo el ensayo.

Se debería utilizar agua conforme con las exigencias de calidad 3, de la Norma ISO 3696. Dependiendo del uso final del recubrimiento, se pueden utilizar otras calidades de agua, como por ejemplo agua de mar artificial o natural.

Las probetas se pueden sumergir parcial o completamente. Si la inmersión es parcial, es conveniente introducirlas unas tres cuartas partes de su longitud. Si se requiere la inmersión completa, es conveniente sumergir las probetas de manera que el nivel de agua sobrepase un mínimo de 50 mm las probetas para evitar los efectos de la diferencia de concentración de oxígeno en la superficie del agua.

Se colocan las probetas de ensayo en el tanque durante el tiempo especificado, variando su posición a intervalos regulares de no más de tres días. En el caso de utilizar agua de calidad 3 conforme con la Norma ISO 3696, el agua de ensayo se reemplaza en el momento en el que comience a presentar turbidez o coloración, o su conductividad supere los 2 mS/m, o si el contenido de oxígeno está por debajo de 5 mg/l.

## 8 Evaluación

### 8.1 Inspecciones durante el ensayo

En las inspecciones durante el ensayo, si proceden, se retira cada probeta del tanque tras el(los) periodo(s) apropiado(s) y se secan con papel absorbente.

Antes de que pase 1 min. desde el secado, se examina si las probetas presentan ampollamiento conforme con la Norma NC ISO 4628-2 u otro signo de deterioro, y se vuelven a introducir inmediatamente en el tanque.

## 8.2 Inspección final

Al finalizar el período de ensayo, se retira cada probeta del tanque y se secan con papel absorbente. Antes de que pase 1 min. desde el secado, se examina toda la superficie de ensayo de cada probeta para evaluar si presenta ampollamiento como se describe en la Norma NC-ISO 4628-2, u otros signos de deterioro del recubrimiento. La evaluación de la pérdida de adherencia también se puede realizar en este momento.

Se dejan las probetas a temperatura ambiente durante 24 h y se vuelve a examinar la superficie de ensayo para evaluar la pérdida de adherencia, herrumbre, decoloración, pérdida de elasticidad u otras características que puedan especificarse.

Si se especifica, se elimina con cuidado una banda de 150 mm x 50 mm de la superficie de ensayo utilizando un decapante de pinturas no corrosivo y se examina si el metal expuesto presenta signos de corrosión. Con fines de referencia, se protege el área expuesta con un barniz transparente apropiado.

Si los resultados de la evaluación de las determinaciones realizadas por duplicado en busca de ampollas u otras marcas de deterioro varían de forma significativa, se repite de nuevo por duplicado. Se registra el resultado de todas las determinaciones, incluyendo los ensayos que hayan sido repetidos.

## 9 Precisión

No se dispone actualmente de datos con relación al límite de repetibilidad (r) y al límite de reproducibilidad (R).

## 10 Informe del ensayo

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

- a) toda la información necesaria para identificar el recubrimiento, incluyendo el nombre del fabricante, la marca, número de lote, etc.;
- b) referencia a esta Norma
- 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 de secado y las condiciones de secado de todas las capas; cuando proceda, las condiciones de envejecimiento antes del ensayo;
  - 3) el espesor de película seca del recubrimiento, en micrómetros, así como el método de medida seleccionado de Norma ISO 2808;
- d) detalles del método utilizado, incluyendo:
  - 1) la duración del ensayo;

- 2) si la inmersión de las probetas de ensayo ha sido parcial o total, en el caso de inmersión parcial, la profundidad de inmersión de las probetas;
- 3) la temperatura del agua;
- 4) el tiempo transcurrido entre los exámenes y la retirada de las probetas del agua;
- e) los resultados del ensayo conforme con el capítulo 8, incluyendo las diferencias observadas entre las partes sumergidas y las no sumergidas de la superficie de ensayo;
- f) el nombre de la persona que realizó 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.