
NORMA CUBANA

NC

ISO 6860: 2010
(Publicada por la ISO en 2006)

**PINTURAS Y BARNICES — ENSAYO DE PLEGADO
(MANDRIL CÓNICO)
(ISO 6860:2006, IDT)**

Paints and varnishes — Bend test (Conical mandrel)

ICS: 87.040

1. Edición Diciembre 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

NC-ISO 6860: 2010

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 Químicas	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 6860:2006 *Paints and varnishes. Bend test (Conical mandrel)*
- Sustituye a la NC ISO 6860:1999 Pinturas y barnices — Ensayo de plegado (mandril cónico).

© 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.

Índice

0	Introducción.....	4
1	Objeto y campo de aplicación	5
2	Normas para consulta	5
3	Aparatos	5
4	Toma de muestras	5
5	Probetas de ensayo	7
6	Procedimiento operatorio	7
9	Informe del ensayo	9
	Bibliografía.....	10

0 Introducción

Esta Norma Cubana pertenece a un conjunto de cuatro documentos (véanse también las Normas ISO 1519, ISO 1520, ISO 6272-1 e ISO 6272-2) que especifican procedimientos de ensayo empíricos para evaluar la resistencia de los recubrimientos de pinturas, barnices y productos afines, al cuarteamiento o desprendimiento del sustrato en diferentes condiciones de deformación

PINTURAS Y BARNICES — ENSAYO DE PLEGADO (MANDRIL CÓNICO)

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma internacional describe un procedimiento de ensayo empírico para evaluar la resistencia de un recubrimiento de pinturas, barnices y productos afines, al cuarteamiento *v*o desprendimiento de un sustrato metálico cuando son sometidos a plegado sobre un mandril cónico en condiciones normalizadas.

Para sistemas multicapa se puede ensayar cada capa por separado, o el sistema completo.

2 Normas para consulta

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

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

ISO 1514 Pinturas y barnices. Probetas normalizadas para ensayo.

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

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

3 Aparatos

En la figura 1 se representa un aparato adecuado.

El mandril del dispositivo de ensayo debe tener forma de cono truncado, de forma que el diámetro menor (d_0) sea de $(3,1 \pm 0,1)$ mm y el mayor (d_1) de $(38 \pm 0,1)$ mm, con una longitud (l) de (203 ± 3) mm (véase la figura 2).

El mandril se monta horizontalmente sobre una placa base. El aparato consta de una palanca que acciona una barra de plegado para plegar la probeta de ensayo sobre el mandril. El montaje también está provisto de un dispositivo para fijar la probeta.

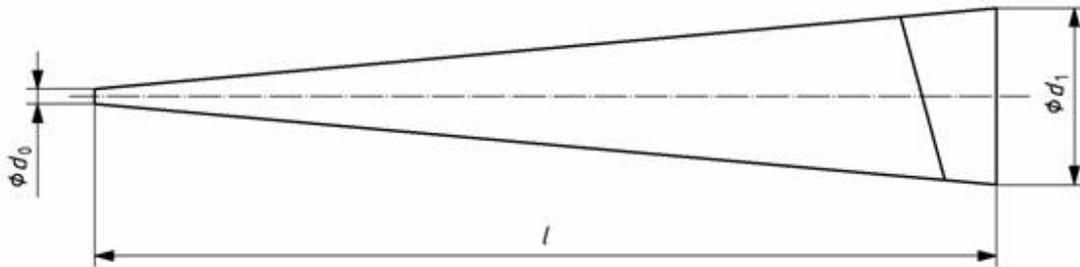
4 Toma de muestras

Se toma una muestra representativa del material de recubrimiento que se va a ensayar (o de cada material de recubrimiento, en caso de sistemas multicapas), de acuerdo con la Norma ISO 15528.

Se examina y prepara cada muestra para ensayo de acuerdo con la Norma ISO 1513.



Fig.1 – Aparato de ensayo de mandril cónico



Leyenda
 d_0 (3,1 ± 0,1) mm
 d_1 (38 ± 0,1) mm
 l (203 ± 3) mm

Fig. 2 – Cono con probeta de ensayo plegada

5 Probetas de ensayo

5.1 Substrato

A no ser que se acuerde lo contrario, las probetas deben ser de acero pulido, hojalata pulida o de aluminio blando, y deben ser conformes con la Norma ISO 1514.

Las probetas deben ser planas (completamente) y sin deformaciones y su superficie debe estar exenta de arrugas visibles o grietas.

A no ser que se acuerde lo contrario entre las partes interesadas, las probetas deben ser rectangulares de 75 mm x 150 mm aproximadamente y deben tener un espesor máximo de 0.8 mm. Las probetas se pueden cortar al tamaño apropiado después de ser pintadas y secadas, siempre que no tenga lugar deformación alguna y cuando se empleen probetas de aluminio, la dirección longitudinal de laminación debe formar un ángulo de 90° respecto al eje del cono.

5.2 Preparación y pintado

Las probetas de ensayo, a no ser que se acuerde lo contrario, se preparan de acuerdo con la Norma ISO 1514. Se pintan las probetas mediante un método especificado por las partes interesadas con el producto o sistema que se va a ensayar. Si el producto es aplicado a brocha, las marcas de brocha deben quedar con un ángulo de 90° con respecto al eje del cono.

5.3 Secado y acondicionamiento

Cada probeta pintada se seca (o se cura en estufa y envejece) durante el tiempo especificado. Posteriormente, las probetas pintadas se acondicionan a una temperatura de (23 ± 2) °C y una humedad relativa de $(50 \pm 5)\%$ durante 16 h como mínimo (véase también la Norma ISO 3270). Después del acondicionamiento se realiza el procedimiento de ensayo lo antes posible.

5.4 Espesor de la película

Se determina el espesor de la película seca en micrómetros, de acuerdo con uno de los procedimientos especificados en la Norma ISO 2808.

6 Procedimiento operatorio

6.1 Número de determinaciones

Las determinaciones se realizan por triplicado.

6.2 Condiciones de ensayo

A no ser que se especifique o acuerde lo contrario entre las partes interesadas, el ensayo se realiza a una temperatura de (23 ± 2) °C y una humedad relativa $(50 \pm 5)\%$. Si se emplean condiciones distintas a (23 ± 2) °C y $(50 \pm 5)\%$ de humedad relativa, se deben indicar en el informe de ensayo.

Se evita el calentamiento o manejo indebido de la probeta.

6.3 Plegado de la probeta

Cuando se acuerde entre las partes interesadas, se realizan incisiones en el recubrimiento hasta alcanzar el sustrato, paralelas a los bordes menores, dejando 20 mm de separación entre ellas.

Nota 1 De no realizarse las incisiones, cuarteamientos producidos a diámetros pequeños se pueden propagar a lo largo del cono.

Se inserta la probeta con la cara pintada hacia la barra de doblado y de manera que uno de los bordes menores toque el extremo menor del mandril. Se sujeta la probeta y, con la barra, se pliega la probeta sobre el mandril, con movimiento uniforme sin producir tirones, hasta un ángulo de 180°, en un tiempo de 2 s a 3 s.

Nota 2 Con objeto de prevenir que el recubrimiento sea dañado por la barra de plegado durante la operación de plegado, se puede colocar un trozo de papel fino entre la superficie pintada y la barra de plegado.

Se marca el final de la grieta que está más alejada del extremo menor del mandril y se libera la probeta.

6.4 Examen de las probetas

Inmediatamente se examina el recubrimiento en busca de grietas o desprendimiento del sustrato, usando unas lentes de 10 aumentos y suficiente luz, o, si se acuerda entre las partes interesadas, se examina el recubrimiento a simple vista.

Se mide la longitud de la extensión del agrietamiento a lo largo de la probeta desde el extremo menor del mandril hasta la última grieta visible, en milímetros.

Se calcula el valor medio de las tres determinaciones y se registra el resultado con un milímetro de precisión.

7 Información adicional

Para cualquier aplicación particular el método de ensayo especificado en esta Norma Cubana, necesita completarse con información adicional a la dada en los capítulos anteriores. La información requerida, que preferiblemente debería ser acordada entre las partes interesadas y que puede derivar, en parte o totalmente, de una norma internacional o nacional u otro documento relativo al producto a ensayar, es la siguiente:

- a) naturaleza y preparación superficial del sustrato a utilizar (véanse apartados 5.1 y 5.2);
- b) método de aplicación sobre el sustrato del recubrimiento a ensayar (véase apartado 5.2);
- c) duración y condiciones de secado (o de curado en estufa) y envejecimiento (si es aplicable) de las probetas antes del ensayo (véase apartado 5.3);
- d) espesor, en micrómetros, del recubrimiento seco, indicando el método de medición de acuerdo con la Norma ISO 2808, y si se trata de una sola capa o de un sistema multicapa (véase apartado 5.4);
- e) temperatura y humedad relativa durante el ensayo, si varían de las especificadas en los apartados 5.3 y 6.2.

8 Precisión

8.1 Límite de repetibilidad, r

El límite de repetibilidad, r , es el valor por debajo del cual se puede esperar, con un 95% de probabilidad, que se encuentre la diferencia absoluta entre los resultados de dos ensayos individuales, cada uno de ellos media de tres determinaciones, cuando se emplea este método en condiciones de repetibilidad, es decir, cuando los resultados de ensayo son obtenidos para un

material idéntico por un operario en un laboratorio, durante un intervalo de tiempo breve, empleando el mismo aparato.

Para este método, r es 23 mm.

8.2 Límite de reproducibilidad, R

El límite de reproducibilidad, R , es el valor por debajo del cual se puede esperar, con un 95% de probabilidad, que se encuentre la diferencia absoluta entre los resultados de dos ensayos, cada uno de ellos media de tres determinaciones, cuando se emplea este método en condiciones de reproducibilidad, es decir, cuando los resultados de ensayo son obtenidos para un material idéntico, por operarios en diferentes laboratorios, empleando distintos aparatos.

Para este método, R es 46 mm.

NOTA R fue calculado a partir de $R = 2 \times r$

9 Informe del ensayo

El informe del ensayo debe incluir, al menos, la siguiente información:

- a) todos los detalles necesarios para la identificación del producto ensayado (fabricante, marca comercial, número de lote, etc);
- b) referencia a esta Norma Cubana (Norma NC ISO 6860);
- c) detalles del procedimiento operatorio, incluyendo:
 - el tamaño de la probeta de ensayo, si no es 75 mm x 150 mm;
 - la información adicional que recoja las condiciones de ensayo descritas en el capítulo 7;
 - referencia a la norma nacional o internacional, la especificación del producto o cualquier otro documento que aporte la información referida en el capítulo 7;
 - detalles de los puntos para los que ha sido necesario el acuerdo entre las partes interesadas;
- d) el resultado del ensayo expresado de acuerdo con el apartado 6.4, indicando si la observación se realizó a simple vista o con lentes de aumento;
- e) cualquier desviación respecto al procedimiento de ensayo especificado;
- f) cualquier anomalía observada durante el ensayo;
- g) fecha del ensayo;
- h) el nombre de la persona que ha realizado el ensayo.

Bibliografía

- [1] ISO 1519 *Pinturas y barnices. Ensayo de plegado (mandril cilíndrico).*
- [2] ISO 1520 *Pinturas y barnices. Ensayo de embutición.*
- [3] ISO 3270 *Pinturas, barnices y sus materias primas. Temperaturas y humedades para acondicionamiento y ensayo.*
- [4] ISO 6272-1 *Pinturas y barnices. Ensayo de deformación rápida. Parte 1: Ensayo de caída de una masa con percutor de gran superficie.*
- [5] ISO 6272-2 *Pinturas y barnices. Ensayo de deformación rápida. Parte 2: Ensayo de caída de una masa con percutor de pequeña superficie.*