

## **NOTA IMPORTANTE:**

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

**ININ/ Oficina Nacional de Normalización**

## PINTURAS Y BARNICES. ENSAYO DE EMBUTICION

Paints and varnishes. Cupping test

---

Descriptores: Pintura; Barniz; Ensayo de embutición.

1. Edición

1999

ICS: 87.040

**REPRODUCCION PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 30-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: ncnorma@ceniai.inf.cu



## Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencias de consenso.

Esta norma:

- Ha sido elaborada por el NC/CTN 41 Pinturas y Barnices, integrado por las entidades siguientes:

Empresa de Pinturas Vítral  
Ministerio de la Industria Alimenticia  
Ministerio de la Industria Ligera  
Ministerio del Comercio Exterior  
Ministerio de la Industria Sideromecánica y la Electrónica  
Ministerio de la Industria Pesquera  
Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC)

Ministerio del Transporte  
FERCIMEX S.A.  
ABATUR S.A.  
ENSUNA S.A.  
Corporación CIMEX S.A.  
Oficina Nacional de Normalización

- Es idéntica a la ISO 1520: 1973, del mismo nombre
- Es la versión oficial, en español realizada por la UNE de la ISO 1520: 1973
- Sustituye la NC 12-04-16: 1981 SNPCC. Recubrimientos de pinturas y barnices. Determinación de las características mecánicas
- Consta del Anexo A (normativo) y el Anexo B (informativo) nacional, relativo a la correspondencia con las normas internacionales

## © NC, 1999

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

**Oficina Nacional de Normalización (NC).  
Calle E No. 261 Ciudad de La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

## Introducción

Esta Norma Cubana forma parte de una serie de normas relativas a la toma de muestras y ensayo de pinturas, barnices y productos relacionados. Debería ser considerada junto con las Normas ISO 1512, ISO 1513 e ISO 1514.

Esta Norma Cubana es una de las tres normas que se especifican métodos de ensayo empíricos para evaluar la resistencia de las películas de pintura, barniz o productos relacionados, al cuarteamiento y/o al despegue del sustrato en diferentes condiciones de deformación. Los otros dos documentos son la Norma ISO 1519, Pinturas y barnices. Ensayo de plegado (Mandril cilíndrico) y la Norma ISO...<sup>1)</sup>, Pinturas y barnices. Ensayo de deformación rápida.

Para cualquier aplicación particular, el método de ensayo que se especifica requiere ser completado con la siguiente información adicional. Esta información debe obtenerse de las normas nacionales o de cualquier otro documento relativo al producto que se va a ensayar o, si procede, debe ser objeto de acuerdo entre las partes interesadas.

- a) Naturaleza, espesor y preparación de la superficie del sustrato
- b) Método de aplicación, sobre el sustrato, del revestimiento sometido a ensayo
- c) Espesor, en micrómetros, de la película seca, incluido al método de medida, y si se trata de una capa única o de un sistema multicapa
- d) Duración y condiciones de secado de la probeta pintada antes del ensayo (o condiciones de curado en estufa y de envejecimiento, si procede)
- e) Si procede, la profundidad especificada de embutición hasta la que debe efectuarse el ensayo.

---

<sup>1)</sup> En elaboración



## PINTURAS Y BARNICES. ENSAYO DE EMBUTICION

### 1 Objeto

**1.1** Esta Norma Cubana especifica un método empírico de ensayo para evaluar la resistencia de un revestimiento de pintura, barniz o producto relacionado al cuarteamiento y/o al despegue de un sustrato metálico, cuando es sometida a una deformación gradual por embutición en condiciones normalizadas.

**1.2** Para un sistema multicapa puede realizarse el ensayo en cada una de las capas, de forma separada, o en el sistema completo.

**1.3** El método especificado puede llevarse a cabo como un ensayo "pasa/no pasa", realizando el ensayo hasta alcanzar una profundidad de embutición especificada para evaluar si cumple una especificación particular, o por aumento gradual de la profundidad de embutición para determinar la profundidad mínima a la cual la película se cuarteo y/o se despega del sustrato.

### 2 Referencias normativas

Las normas siguientes contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen disposiciones de esta norma cubana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como todas las normas están sujetas a revisión se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos en base de ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

La Oficina Nacional de Normalización posee la información de las normas internacionales y cubanas en vigencia en todo momento.

- ISO 1512:1991 – Pinturas y barnices - Toma de muestras de productos en forma líquida o en pasta
- ISO 1513:1992 – Pinturas y barnices - Examen y preparación de las muestras para ensayo
- ISO 1514:1993 – Pinturas y barnices - Probetas normalizadas para ensayo.
- ISO 2808:1997 – Pinturas y barnices - Determinación del espesor de película.

### 3 Aparatos

**3.1** El aparato de embutición debe cumplir con el diseño y las medidas que se muestran en la figura y debe constar, esencialmente, de los siguientes elementos:

**3.1.1** Matriz, con la superficie endurecida mediante templado y destinada a estar en contacto con la probeta, plana y pulida.

**3.1.2** Anillo de retención, con la superficie destinada a estar en contacto con la probeta, plana, pulida y paralela a la superficie de contacto de la matriz.

**3.1.3 Punzón.** La parte en contacto con la probeta es de acero templado pulido, y de forma semiesférica de 20 mm de diámetro. Durante el ensayo, el punzón no debe girar y el centro de su parte esférica no debe desplazarse del eje de la matriz en más de 0,1 mm.

**3.1.4** Sistema de medida, destinado a medir la profundidad del avance del punzón con una precisión de 0,05 mm.

**3.2** Las superficies de la matriz, del anillo de retención y del punzón que entren en contacto con la probeta, deben ser lisas y estar exentas de óxido e imperfecciones.

**3.3** El extremo semiesférico del punzón, en la posición correspondiente al cero, debe quedar en el mismo plano que la superficie del anillo de retención, que está en contacto con la probeta y en el centro del diámetro de la matriz.

**3.4** Se debe utilizar, preferentemente, un sistema mecánico de avance del punzón, pero también puede emplearse un aparato manual, siempre que puedan obtenerse las condiciones normalizadas de ensayo (véase el capítulo 6).

## **4 Toma de muestras**

Se toma una muestra representativa del producto que se va a ensayar (o de cada producto, en caso de un sistema multicapa), tal y como se especifica en la Norma ISO 1512. Las muestras se deben examinar y preparar para el ensayo conforme a la Norma ISO 1513.

## **5 Probetas**

### **5.1 Materiales**

A no ser que se especifique otra cosa, las probetas deben ser de acero pulido y deben cumplir los requisitos de la Norma ISO 1514.

### **5.2 Generalidades**

Las probetas deben ser planas y no presentar deformación alguna.

### **5.3 Medidas**

Las probetas deben ser rectangulares y de las siguientes medidas:

- espesor: entre 0,3 mm y 1,25 mm (realizando la medida con un micrómetro de exactitud (0,01 mm))
- longitud y anchura: de, al menos, 70 mm (el límite superior vendrá dado en función de la capacidad del aparato).

Las probetas pueden cortarse con las medidas requeridas tras el pintado y el secado, siempre que no se produzca deformación alguna.



## 5.4 Preparación y pintado de las probetas

Si no se especifica otra cosa, las probetas deben prepararse conforme a la norma ISO 1514, y posteriormente, deben pintarse con el producto o sistema sometido a ensayo, mediante el método especificado.

## 5.5 Espesor de película

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

## 6 Procedimiento operatorio

### 6.1 Generalidades

**6.1.1 Secado de la probeta** Las probetas pintadas se secan (o se curan en estufa y se envejecen) durante un tiempo especificado y, si no se especifica otra cosa, se acondicionan a una temperatura de  $(23\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$  y a  $(50 \pm 5)\%$  de humedad relativa, durante un mínimo de 16 h. El procedimiento de ensayo apropiado debe llevarse a cabo, tan pronto como sea posible, tras el acondicionamiento.

**6.1.2 Condiciones ambientales** A no ser que se especifique otra cosa, el ensayo se debe efectuar a una temperatura de  $(23\text{C} \pm 2^\circ\text{C})$  y a una humedad relativa de  $(50 \pm 5)\%$ .

### 6.2 Procedimiento operatorio para una profundidad de embutición especificada

Se lleva a cabo el siguiente procedimiento en dos probetas diferentes (si los resultados difieren entre sí, deben realizarse ensayos adicionales):

**6.2.1** Se sujeta firmemente la probeta entre la matriz y el anillo de retención, de forma que la película quede del lado de la matriz y el extremo semiesférico del punzón en contacto con la probeta (posición cero del punzón). Se ajusta la probeta de forma que el eje central del punzón diste, al menos, 35 mm de cualquiera de los bordes de la misma.

**6.2.2** Se hace avanzar el extremo semiesférico del punzón hacia la probeta a una velocidad constante de  $0,2 \text{ mm/s} \pm 0,1 \text{ mm/s}$  hasta que se alcance la profundidad especificada, es decir, hasta que el punzón haya recorrido la distancia especificada desde la posición cero.

**6.2.3** Se examina la película a simple vista, o por acuerdo, con una lente de 10 aumentos, para poder detectar cuarteamiento o despegue del sustrato.

## NOTAS

- 1 Si se utiliza una lente, es esencial mencionar este hecho en el informe del ensayo, evitando así comparaciones inadecuadas con los resultados obtenidos mediante examen a simple vista.
- 2 Los resultados del ensayo no deben ser considerados válidos cuando el sustrato muestre señales de cuarteamiento.

### 6.3 Procedimiento operatorio para determinar la mínima profundidad de embutición que provoca la formación de una grieta

Se lleva a cabo el procedimiento descrito en el apartado 6.2 hasta la aparición de la primera grieta en la película y/o hasta que ésta comience a desprenderse del sustrato<sup>1)</sup>, realizando la observación a simple vista (o, por acuerdo, mediante la lente de 10 aumentos. Se detiene el avance del punzón en dicho punto y se mide, con una exactitud de 0,1 mm, la profundidad de embutición (véase la figura), es decir, la distancia recorrida por el punzón desde la posición cero. Se confirma el resultado repitiendo la determinación sobre una nueva probeta (si los resultados difieren, deben realizarse nuevas determinaciones).

## 7 Informe del ensayo

El informe del ensayo debe incluir la información siguiente:

- a) La referencia a esta Norma Internacional o a la norma nacional correspondiente;
- b) El tipo y la identificación del producto ensayado;
- c) Los puntos de información adicional a los que se hace referencia en la introducción de esta Norma Internacional;
- d) La norma nacional u otro documento que suministre la información mencionada en c);
- e) Cualquier modificación, acordada o no, del procedimiento especificado;
- f) Indicación del uso de un aparato con avance mecánico o manual;
- g) Resultado del ensayo; indicando según se requiera (haciendo constar si el examen se ha realizado a simple vista o con la lente),
  - la aparición de cuarteamiento y/o de despegue del sustrato a una profundidad de embutición especificada, para cada una de las determinaciones;
  - o bien, la profundidad de embutición, medida con una exactitud de 0,5 mm, a la cual comienzan a aparecer grietas y/o despegue del sustrato.
- h) Fecha del ensayo.

---

1) Para facilitar la precisión de la observación en el punto final, se admite reducir suavemente la velocidad de avance del punzón en la proximidad del punto final esperado (este punto puede determinarse mediante un ensayo previo)

Medidas en milímetros

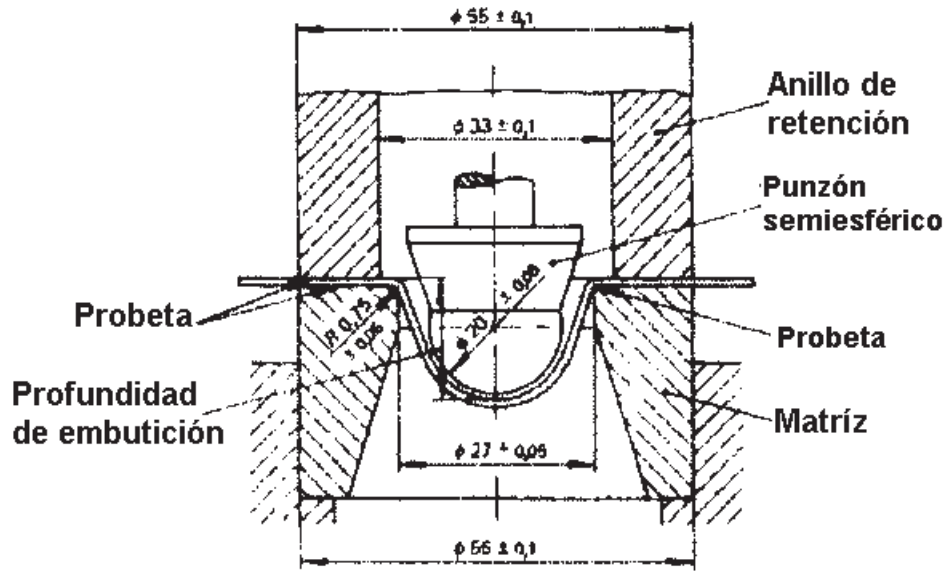


Figura. Aparato de embutición

**Anexo A**  
(Informativo)

**RELACION DE CORRESPONDENCIA ENTRE LAS NORMAS INTERNACIONALES CONTEM-  
PLADAS EN ESTA NORMA Y LAS NORMAS CUBANAS**

<b>Norma</b>	<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>NC</b>
ISO 1512	1991	Pinturas y barnices. Toma de muestras de productos en forma líquida o en pasta	1)
ISO 1513	1991	Pinturas y barnices. Examen y preparación de las muestras para ensayo	1)
ISO 1514	1984	Pinturas y barnices. Probetas normalizadas para ensayo. (Modificada)	1)

1) En elaboración