

### **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**

## TUBOS SANITARIOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) RIGIDO NO PLASTIFICADO. METODOS DE ENSAYO

Sanitary pipes made of unplasticized poly (vinil chloride). Test methods

---

ICS: 91.140.70; 23.040.20

1. Edición

Junio 2002

**REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.  
Teléf.: 830-0835 Fax: (537) 33-8048 E-mail: [nc@ncnorma.cu](mailto:nc@ncnorma.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 Cubana:**

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 26 de Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones, en el cual están representadas las siguientes instituciones:
  - Ministerio de la Construcción
  - Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría
  - Oficina del Historiador de la Ciudad de la Habana
  - Ministerio de Salud Pública (MINSAP)
  - Ministerio del Turismo
  - Oficina Nacional de Normalización
  - Grupo Industrial Perdurit
  - Empresa Diseño Ciudad Habana (DCH)
- Consta del Anexo A, Informativo.

**© NC, 2002**

**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**

## TUBOS SANITARIOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) RÍGIDO NO PLASTIFICADO. MÉTODOS DE ENSAYO

### 1 Objeto

Esta Norma Cubana establece los métodos de ensayos para la verificación de la resistencia de los tubos al aplastamiento y los valores de expansión y contracción térmica, además de establecer los aspectos para determinar la resistencia al impacto de los mismos.

### 2 Referencias normativas

Las siguientes Normas 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 toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos sobre la base de ellas que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las Normas citadas seguidamente. La Oficina Nacional de Normalización posee en todo momento la información sobre las Normas Internacionales, Regionales y Cubanas en vigencia.

NC 210:2002	Tubos Sanitarios de Poli (Cloruro de Vinilo) rígido no plastificado. Especificaciones.
NC 30-16:82	Plásticos. Determinación de la temperatura de ablandamiento Vicat. Método de ensayo.

### 3 Método de ensayo de resistencia al aplastamiento

Este ensayo se realiza para verificar la resistencia de un tubo al aplastamiento, producido por una carga externa que lo deforme hasta un punto que exceda su límite elástico y se aplica a productos tubulares de sección circunferencial concéntrica y producidos con compuesto de poli (cloruro de Vinilo) sin plastificante. El mismo tiene como base el principio de someter a una fuerza de aplastamiento entre dos placas lisa y paralelas a un espécimen de prueba y con una velocidad de aplicación de la carga constante.

#### 3.1 Aparatos e instrumentos

- Aparato constituido por dos placas rígidas una fija y otra móvil, lisas, planas, paralelas y del longitud igual o mayor que el espécimen de prueba: este aparato debe permitir la aplicación de la carga uniformemente.
- Escala que permita la lectura del nivel de aplastamiento.
- Cronómetro con divisiones en segundos
- Termómetro con divisiones de un grado centígrado.

#### 3.2 Preparación y conservación de los especímenes de prueba

El espécimen de prueba debe ser un anillo de una longitud de 5 cm de largo y con los planos de corte perpendiculares al eje del tubo.

La temperatura de prueba es la temperatura ambiente.

### 3.3 Procedimiento

- Colocar el espécimen entre la placa fija y la placa móvil.
- Ajustar las placas hasta tocar el espécimen.
- Aplicar la carga sobre el tubo, con una velocidad constante hasta que la distancia entre las placas sea el 40 % del diámetro exterior del tubo probado.
- La velocidad de aplicación de la carga, debe permitir que esta se aplique en un lapso de 2 a 5 minutos.
- Retirar el espécimen de prueba del aparato.

### 3.4 Expresión de los resultados

- Se observa si tienen decoloraciones, grietas o rupturas de cualquier especie o bien la ausencia de ellas.
- Se considera falla el espécimen cuando se presenten grietas y rupturas. Se permite una ligera decoloración de las partes sometidas a mayor compresión.

### 3.5 Informe del ensayo

El informe de la prueba debe incluir la siguiente información:

- a) Identificación completa de la muestra.
- b) Número de lote.
- c) Resultado obtenido en la prueba.
- d) Referencia al método de prueba.
- e) Cualquier incidente que pueda influir la prueba.
- f) Fecha de la prueba.
- g) Nombre del analista.

## 4 Método de ensayo de reversión térmica

Este ensayo se realiza para verificar el valor de expansión y contracción térmica de los tubos fabricados con materiales plásticos y tiene como principio liberar los esfuerzos internos del tubo a través de la exposición de éste al calor durante un tiempo determinado.

### 4.1 Aparatos e instrumentos

- Horno con circulación forzada, controlado térmicamente, con una fuente de calentamiento que le permita operar dentro de un ámbito de 23 °C a 200 °C, y ser capaz de establecer la temperatura durante 15 minutos como máximo después de colocar en su interior las probetas
- Debe contar con un termostato capaz de mantener la temperatura de prueba con una tolerancia de ( $\pm 2$  °C)
- Termómetro capaz de indicar un valor  $\leq 1$  °C
- Cronómetro
- Instrumento de medición para longitud capaz de indicar un valor  $\leq 0,5$  mm

## 4.2 Preparación y acondicionamiento de las probetas

Las probetas se obtienen cortando una sección de, al menos, 150 mm de longitud por tramo de tubo.

Señalar los pares de marcas de acuerdo a la tabla 1, equidistantes entre sí, con una separación de 100 mm, centradas a lo largo de las probetas, tomando como referencia de la primera marca, la marcación del tubo y de las subsecuentes en sentido de las manecillas del reloj.

**Tabla 1 — Número de puntos de medición**

Diámetro Nominal (mm)	No. de puntos de medición
6 a 25	4
32 a 160	6
200 a 400	8

## 4.3 Procedimiento

- Utilizando un calibrador Vernier, medir a  $(23 \pm 2)$  °C la distancia entre las marcas paralelas, redondeando el resultado en milímetros.
- Estas distancias se definen como Lox.
- Calentar el horno a una temperatura de  $(150 \pm 2)$  °C.
- Después de que el horno esté a la temperatura de prueba, colocar las probetas de tal manera que no se toquen entre sí ó con las paredes del horno durante la prueba.
- Si las probetas se suspenden se debe seleccionar un sistema de sujeción que evite la ruptura de las probetas de ensayo.
- Si las probetas se colocan horizontalmente, se deben colocar sobre una caja de talco o carbonato de calcio, precalentado a  $(150 \pm 2)$  °C.
- Mantener las probetas dentro del horno de acuerdo con la tabla 2, basándose en el espesor mínimo nominal de la probeta, indicado en la NC 210.

**Tabla 2 — Tiempo de prueba**

Espesor de pared (mm)	Tiempo (min)
1,0 a 4,0	30

**NOTA 1:** El tiempo de prueba debe medirse a partir de que el horno alcanza la temperatura de  $(150 \pm 2)$  °C.

- Sacar las probetas del horno y dejarlas enfriar al medio ambiente hasta alcanzar una temperatura de  $(23 \pm 2)$  °C.
- Medir a  $(23 \pm 2)$  °C: Las distancias entre las marcas paralelas.

**NOTA 2:** En caso de utilizar un instrumento que no se pueda adaptar al contorno de la probeta, se debe emplear un material flexible pero no elástico, sobre el cuál se marcarán las distancias entre las marcas paralelas ( $L_x$ ), habiéndose adaptado a la probeta. Ponerlo sobre una superficie plana y medir las distancias entre las marcas con el instrumento de medición para longitud.

#### 4.4 Expresión de los resultados

- Calcular para cada probeta la variación de longitud en cada una de las marcas paralelas con la siguiente fórmula:

$$VL_x = L_{ox} - L_x$$

donde:

VL: Variación de Longitud, la cuál puede ser positiva o negativa, en milímetros.

Lo: Distancia entre marcas antes de la prueba, en milímetros.

L: Distancia entre marcas paralelas después de la prueba, en milímetros.

x: Número del punto de medición.

- Calcular la reversión térmica (R) en porcentaje en cada una de las marcas paralelas, por medio de la siguiente fórmula:

$$R_x = \frac{VL_x}{L_{ox}} \times 100$$

donde :

R: Variación térmica que puede ser positiva o negativa, en porcentaje.

- Promediar los resultados de los valores absolutos obtenidos de la reversión térmica, R, de todas las marcas paralelas.

#### 4.5 Informe del ensayo

El Informe de la prueba debe incluir la siguiente información:

- a) Identificación completa de la muestra.
- b) Referencia a esta norma.
- c) El promedio de la reversión térmica obtenida.
- d) Cualquier cambio de apariencia de la probeta durante la prueba.
- e) Todos los detalles de operación no especificados en esta norma, y todos los incidentes que tengan influencia sobre el resultado.
- f) Fecha de prueba.
- g) Nombre del analista.



## 5 Método de ensayo de determinación de la resistencia al impacto

Este ensayo se realiza para determinar la resistencia al impacto de los tubos sanitarios de poli (cloruro de vinilo) rígido no plastificado. Este procedimiento establece el método de ensayo para determinar la resistencia al impacto de los tubos sanitarios de poli (cloruro de vinilo) rígidos no plastificado y consiste en someter la probeta al impacto producido por la caída libre de un peso, desde una altura establecida, en puntos previamente marcados alrededor de su circunferencia.

### 5.1 Equipos, utensilios y medios de medición

- El equipo para la determinación de la resistencia al impacto consta de:
  - Un soporte vertical con altura variable.
  - Guía para caída del percutor.
  - Soporte de la probeta en forma de V, con un ángulo de 120 °.
  - Dispositivo para sostener el percutor.
  - Pizarra de mando.
- Sierra
- Medios de medición.
- Pie de Rey Universal, con valor de división de 0,1 mm.
- Juego de medidas de masas.

### 5.2 Preparación y acondicionamiento de las muestras

De las muestras se cortarán las probetas con una longitud de 150 mm para los tubos de diámetro exterior inferior o igual a 75 mm y de 200 mm para los tubos de diámetros superiores, las mismas se mantendrán durante dos horas a la temperatura de  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$

Alrededor de la probetas se trazarán líneas paralelas equidistantes entre sí, véase la Tabla 3.

**Tabla 3 — Indicación para el trazado de las líneas**

Diámetro exterior nominal (mm)	Número de líneas
40	1
50	3
75	4
100	5
110	6
160	8
170	8

### 5.3 Procedimiento

- Se colocará la probeta sobre el soporte en forma de V y se dejará caer el peso en una de las líneas trazadas en la probeta, si no se rompe, se girará y nuevamente se dejará caer el peso sobre la línea siguiente.

- El proceso deberá repetirse hasta que cada una de las líneas marcadas haya recibido un golpe.
- El peso y la altura de la caída, según el diámetro del tubo debe elegirse de acuerdo a lo establecido en la tabla 4.

**Tabla 4 — Parámetros de altura y peso a usar en el ensayo**

<b>Diámetro exterior nominal (mm)</b>	<b>Peso del Ensayo (N) (péndulo 12, 258 )</b>	<b>Altura de caída (m)</b>
40	13.484	2
50	14.709	2
75	19.613	2
100	24.516	2
110	26.968	2
160	36.775	2
170	36.775	2

#### **5.4 Expresión de los resultados**

El coeficiente de impacto se obtendrá por la relación entre el número total de probetas rotas y el número de golpes expresado en tanto por ciento.

Para comprobar si los valores límites del verdadero grado de impacto, se cumplen con un 90 % de confiabilidad, cuando se ensaya el lote, se utiliza el gráfico dado en el Anexo A, en el cuál:

- A: Zona de aceptación por debajo del 10 %.
- B: Zona de indecisión.
- C: Zona de rechazo por encima del 10 %.

#### **5.5 Informe del ensayo**

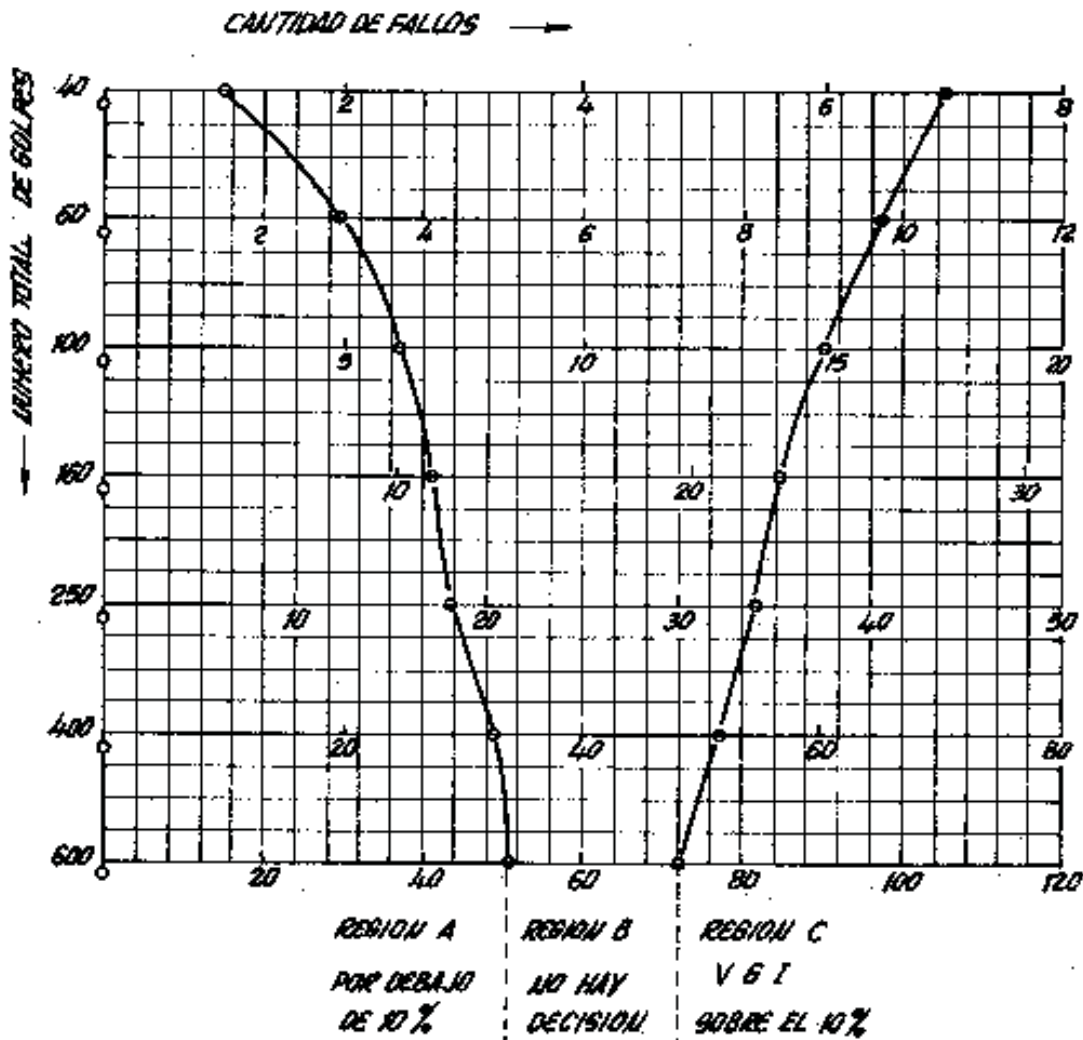
En el Informe se reflejará lo siguiente:

- Diámetro del tubo.
- El número total de probetas rotas.
- El número total de golpes.
- El coeficiente de impacto.

#### **6 Método de ensayo de determinación de la temperatura de ablandamiento**

Véase la NC 30-16.

Anexo A  
(informativo)



PRUEBA A 20°C. NUMERO DE PIEZAS DE PRUEBAS PARA EL 10% V&I  
(CON UN 90% DE CONFIABILIDAD).

### Bibliografía

**México**, NOM – E – 14 – 1990. “ Industria del Plástico – Tubos y Conexiones. Resistencia al Aplastamiento. Método de Prueba.”

**México**, NMX – E – 179 – 1997. “ Industria del Plástico. Tubos y Conexiones. Reversión Térmica. Método de Prueba.”