

SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA Oficial Mexicana NOM-046-SCFI-1999, Instrumentos de medición-Cintas métricas de acero y flexómetros (esta Norma cancela a la Norma Oficial Mexicana NOM-046-SCFI-1999, Instrumentos de medición-Cintas métricas de acero y flexómetros, y su Aclaración, publicadas los días 26 de julio y 9 de agosto de 1999, respectivamente).

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.- Dirección General de Normas.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-046-SCFI-1999, INSTRUMENTOS DE MEDICION-CINTAS METRICAS DE ACERO Y FLEXOMETROS (ESA NORMA CANCELA LA NOM-046-SCFI-1994).

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 39 fracción V, 40 fracción IV, y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; y 24 fracciones I y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y

CONSIDERANDO

Que es responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los instrumentos de medición que se comercialicen en el territorio nacional sean seguros y exactos, con el propósito de que no representen peligro para sus usuarios y los consumidores y que presten un servicio adecuado conforme a sus cualidades metrológicas, cuando sean utilizados en transacciones comerciales y en las determinaciones para la protección de la salud, el medio ambiente y demás actividades donde se requiera de la medición;

Que con fecha 10 de diciembre de 1998 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó el Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-046-SCFI-1999, Instrumentos de medición-Cintas métricas de acero y flexómetros, para ser publicado para consulta pública en el **Diario Oficial de la Federación**, lo cual tuvo lugar el día 18 de enero de 1999.

Que durante el plazo de 60 días naturales, contado a partir de la mencionada fecha de publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, la manifestación de impacto regulatorio, a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta;

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, realizándose las modificaciones procedentes;

Que con fecha 27 de mayo de 1999 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó el proyecto de NOM de que se trata a fin de que fuese publicado en forma definitiva y, que en tal virtud, el Presidente de dicho Comité Consultivo ordenó su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**;

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, se expide la siguiente: Norma Oficial Mexicana NOM-046-SCFI-1999, Instrumentos de medición-Cintas métricas de acero y flexómetros (esta Norma cancela la NOM-046-SCFI-1994)

Para estos efectos, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor 60 días naturales después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Para aquellos instrumentos de medición que hayan obtenido un certificado de conformidad o aprobación de modelo o prototipo con anterioridad a la entrada en vigor de esta NOM, dicho certificado o aprobación será válido en los términos en que fue otorgado.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 25 de junio de 1999.- La Directora General de Normas, **Carmen Quintanilla Madero**-Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-046-SCFI-1999, INSTRUMENTOS DE MEDICION-CINTAS METRICAS
DE ACERO Y FLEXOMETROS
(ESTA NORMA CANCELA A LA NOM-046-SCFI-1994)**

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ADELANTE, S.A. DE C.V.
- ASOCIACION NACIONAL DE FABRICANTES DE HERRAMIENTAS
- CAMARA DE COMERCIO DE LA CIUDAD DE MEXICO
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION
- CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN INGENIERIA
- CENTRO NACIONAL DE METROLOGIA
- DIRECCION GENERAL DE NORMAS
DIRECCION DE CERTIFICACION
- DISSTON Co. DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- HERRAMIENTAS ATIZAPAN, S.A.
- HERRAMIENTAS DE PRECISION SANDERS, S.A.
- HERRAMIENTAS STANLEY, S.A. DE C.V.
- HERRAMIENTAS TRUPER, S.A. DE C.V.
CONTROL DE CALIDAD
- MITUTOYO MEXICANA, S.A. DE C.V.
ASESORIA TECNICA
- METALINSPEC, S.A. DE C.V.
- METROMEX, S.A. DE C.V.
PRODUCCION
- METROTECNIA
- NICHOLSON MEXICANA, S.A. DE C.V.
- OSCAR CADENA, S.A. DE C.V.
- PROCURADURIA FEDERAL DEL CONSUMIDOR
- SERVICAL, S.A.
- SPRUCE, S.A. DE C.V.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CENTRO DE INSTRUMENTOS

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba para las cintas métricas de acero y flexómetros, usadas para medir magnitudes lineales.

2. Referencias

Esta Norma Oficial Mexicana se complementa con las siguientes norma oficial mexicana y normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

- NOM-008-SCFI-1993 Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 14 de octubre de 1993.
- NMX-B-119-1983-SCFI Industria Siderúrgica - Dureza Rockwell y Rockwell superficial en productos de hierro y acero-Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 13 de junio de 1983.
- NMX-Z-012/2-1987-SCFI Muestreo para la inspección por atributos - Parte 2: Métodos de muestreo, tablas y gráficas. Declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 28 de octubre de 1987.

3. Definiciones

Para efectos de esta Norma, se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Cinta métrica de acero

Instrumento flexible y enrollable en forma de tira plana o cóncava, larga, angosta y graduada, que sirve para medir magnitudes lineales.

3.2 Flexómetros

Cinta métrica de acero, confinadas en caja de plástico o metálica con rebobinado automático o manual, con alcance máximo de medición de 10 m y gancho en el origen de la cinta.

3.3 Gancho

Pieza metálica en forma de escuadra de 90 ° "L" o "T" remachada en el extremo del origen de la cinta, puede ser fija o móvil.

4. Clasificación

Para efectos de esta Norma, las cintas métricas y flexómetros se clasifican en base a su longitud, en 2 tipos:

Tipo 1: Cinta métrica flexible hasta de 10 m de longitud total, comúnmente denominados flexómetros, pueden ser planas o cóncavas (ver figura 1) y subdividirse en los siguientes subtipos:

Subtipo A: Cinta métrica para medir interiores y exteriores

Subtipo B: Cinta métrica para medir exteriores

Tipo 2: Cinta métrica flexible de más de 10 m de longitud graduada, con argolla auxiliar de operación en el extremo (ver figura 2) comúnmente son planas, de rebobinado manual y denominadas cintas métricas largas.

5. Especificaciones

5.1 Cintas métricas tipo 1

5.1.1 Gancho de la cinta

5.1.1.1 Subtipo A

El desplazamiento horizontal del gancho móvil debe ser el espesor del material del gancho, el cual indica el cero del origen por la parte interna para medir exteriores y por la parte externa para medir interiores. Debe tener una exactitud en su desplazamiento de $\pm 0,1$ mm a los 10 cm del origen, comprobándose como se establece en 7.1.

5.1.1.2 Subtipo B

La medición se debe hacer desde el cero del origen de la cinta métrica, partiendo del gancho fijo, que indica el inicio de la medición en concordancia con el cero de la cinta métrica, comprobándose como se establece en 7.1.

5.2 Exactitud de la cinta

Las líneas que indiquen las divisiones de la cinta deben ser como máximo de 0,40 mm de ancho, perpendiculares al eje longitudinal de la cinta, ser claras, exactas y resistentes al uso. La longitud de las líneas deben ser variables en razón directa del valor mayor que limitan las unidades con números de orden indicados con caracteres arábigos, por lo menos para los decímetros y unidades mayores. Las cintas tipo

1 deben subdividirse en milímetros en toda su extensión; las cintas tipo 2 deben subdividirse por lo menos en decímetros y el primer decímetro subdividido en milímetros. Tanto las tolerancias de longitud como la carga a que debe sujetarse la cinta para medir su exactitud, se indican en la tabla 1, comprobándose como se establece en 7.1.

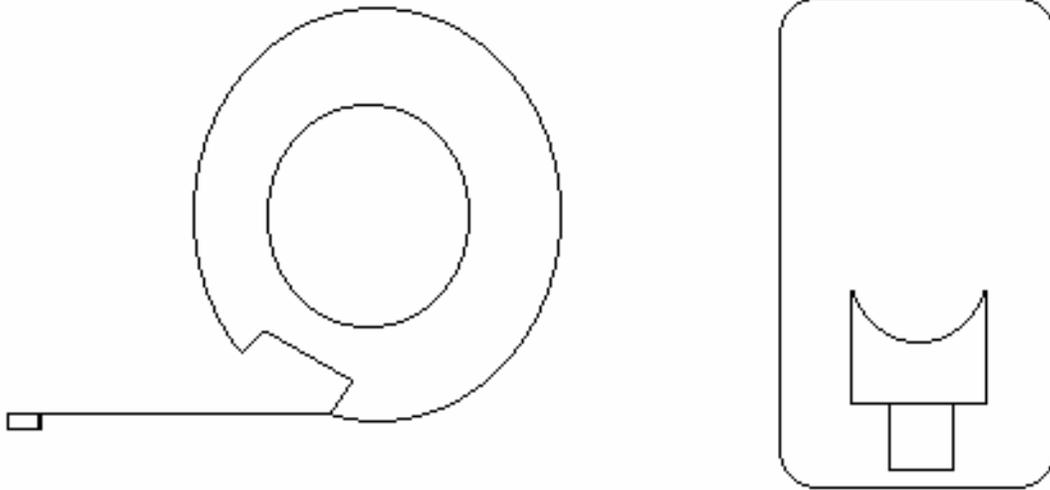


FIGURA 1 Flexómetro con cinta métrica tipo 1, subtipos "A" y "B".
Esta figura sólo es ilustrativa, no limitativa.

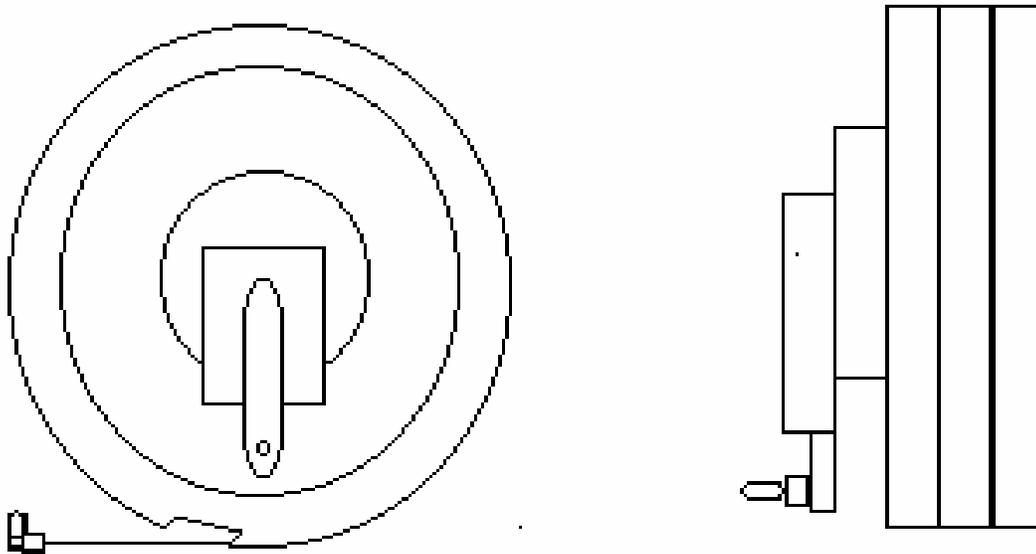


FIGURA 2 Cinta métrica larga tipo 2.
Esta figura sólo es ilustrativa, no limitativa.

TABLA 1 Tolerancias en la longitud y cargas para la exactitud de la cinta

LONGITUD		CARGAS	
Nominal (m)	Tolerancias (mm)	N	(kgf)
0,5	± 0,4	----	----
1,0	± 0,5	----	----
2,0	± 0,7	----	----
3,0	± 0,9	----	----
4,0	± 1,0	----	----
5,0	± 1,2	----	----
8,0	± 1,8	----	----
10,0	± 2,2	44,14	4,5
15,0	± 3,2	44,14	4,5
20,0	± 4,2	44,14	4,5
25,0	± 4,6	44,14	4,5
30,0	± 5,0	44,14	4,5
40,0	± 6,5	49,00	5,0
50,0	± 7,0	58,80	6,0

5.3 Dimensiones

El ancho y espesor de las cintas métricas se establecen en la tabla 2

TABLA 2 Dimensiones de las cintas

Dimensiones en mm

Ancho máximo de la cinta métrica	Tolerancia según el ancho de la cinta	Espesores de la cinta	
		Tipo 1	Tipo 2

40	$\pm 0,3$	0,10 a 0,25	0,15 a 0,70
----	-----------	-------------	-------------

5.4 Resistencia a la abrasión

Las marcas de graduación de las cintas no deben desaparecer al dejar caer sobre una misma superficie de la cinta escogida al azar 10 L de abrasivo en las cintas esmaltadas o 7 L de abrasivo en cintas sin esmaltar. El abrasivo debe ser óxido de aluminio en polvo grado número 30. Esta especificación se debe comprobar como se especifica en el inciso 7.2.

5.5 Adherencia

El recubrimiento de la cinta métrica debe permanecer sin dañarse al ser sometido a la prueba de adherencia, especificada en el inciso 7.3.

5.6 Rigidez

Para el tipo 1, la cinta métrica debe conservar su rigidez por su propio peso, al ser sometida a la prueba especificada en el inciso 7.4.

NOTA: Esta prueba sólo es aplicable a cintas métricas cóncavas.

5.7 Dureza

La dureza Rockwell superficial de las cintas métricas de acero tipos 1 y 2 se establecen en la tabla 3, comprobándose en la materia prima, conforme se especifica en el inciso 7.5.

TABLA 3 Dureza mínima para cintas tipos 1 y 2

Número de dureza Rockwell	Corresponde a una resistencia a la tensión aproximada	
15 N	MPa	(kgf/m ²)
82 a 88	1390 a 2070	(140 a 211,14)

5.8 Impacto del gancho

El gancho del extremo de la cinta no debe desprenderse al someterlo a un impacto de 0,49 Nm (0,05 kgf/m) durante 5 ciclos comprobándose como se especifica en el inciso 7.6.

NOTA: Esta prueba sólo es aplicable a la cinta métrica del flexómetro.

5.9 Acabado

La cinta impresa debe ser barnizada o con recubrimiento plástico transparente para que permita buena legibilidad de las graduaciones. Las graduaciones deben estar sobre fondo color claro y los bordes no deben tener rebabas.

Las cintas métricas, flexómetros y sus accesorios deben estar construidas de materiales, que bajo condiciones normales de uso, sean suficientemente estables, durables y resistentes a las influencias del medio ambiente.

Las propiedades del material de acero usado en la fabricación de cintas métricas debe satisfacer la siguiente condición:

- Las variaciones en longitud debidas a diferencia de temperatura entre 285 K (12°C) y 301 K (28°C) no debe exceder los errores máximos permitidos en las tolerancias de exactitud indicadas en la tabla 1.

5.10 Unidades de medida y temperatura de referencia

Las unidades de medida que se empleen deben corresponder a las del Sistema General de Unidades de Medida, como lo indica la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI (ver 2 referencias).

La temperatura de referencia debe ser 293 K (20°C).

5.11 Caída

El sistema de rebobinado de la cinta métrica en el flexómetro debe operar correctamente después de ser sometido a la prueba especificada en el inciso 7.7.

5.12 Controles metrológicos

Las cintas métricas y flexómetros que se encuentren dentro del campo de la presente Norma deben obtener antes de su comercialización la aprobación de modelo o prototipo.

6. Muestreo

Cuando se requiera el muestreo para una inspección, éste podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-012/2 (ver 2 referencias). Para efectos oficiales el muestreo estará sujeto a las disposiciones legales que expida la autoridad competente que efectuará la inspección.

7. Métodos de prueba

7.1 Prueba de exactitud

Esta prueba debe realizarse a la temperatura de referencia indicada en 5.9 y 5.10 y debe ser aplicada a todas las cintas métricas de acero y flexómetros.

7.1.1 Instrumentos y aparatos

- Regla graduada con división mínima en milímetros en toda su longitud;
- Banco de prueba;
- Lente de aumento con escala incorporada, con un mínimo de 10X con resolución de 0,10 mm, y
- Equipo de tensión, poleas embaladas, pesas calibradas.

Los instrumentos de medición antes mencionados deben contar con dictámenes de calibración vigentes expedidos por un laboratorio de calibración acreditado y, en su caso, aprobado.

7.1.2 Procedimiento

La exactitud de la cinta se determina mediante comparación directa contra los patrones de longitud, aplicando la tensión correspondiente indicada en la tabla 1.

7.1.3 Resultado

La cinta se considera aceptada si su tolerancia cumple con lo indicado en la tabla 1.

7.2 Resistencia a la abrasión

Esta prueba debe ser aplicada a todas las cintas métricas de acero.

7.2.1 Material

Abrasivo de óxido de aluminio en polvo grado número 30.

7.2.2 Aparato

- Probador de abrasión

El probador de abrasión se ilustra en la figura 3.

El tubo guía debe estar firmemente sostenido en una posición vertical sobre un recipiente adecuado, que debe tener un soporte para sostener la muestra a un ángulo de 0,7853 rad (45°) con relación a la vertical, de tal manera que el tubo se encuentre sobre el área de abrasión y la distancia del tubo a la muestra, en su punto más cercano a 2,5 cm, medido en dirección vertical. La base del aparato debe tener tornillos de ajuste para alinear el equipo a 7,5 cm; en la parte superior del tubo guía debe hacerse una ranura para insertar un disco delgado de metal para iniciar y detener el flujo del abrasivo. Debido a que la corriente de aire establecida a través de la ranura interfiere con el flujo apropiado de abrasivo, debe colocarse por encima del tubo guía y sobre la ranura, un collarín metálico de 1,27 cm; abajo de la ranura debe sujetarse una banda, de tal manera que sirva de tope para el collarín cuando éste caiga sobre la ranura, después de retirar el disco metálico para iniciar el flujo del abrasivo.

NOTA: Ver figura 3 Probador de abrasión.

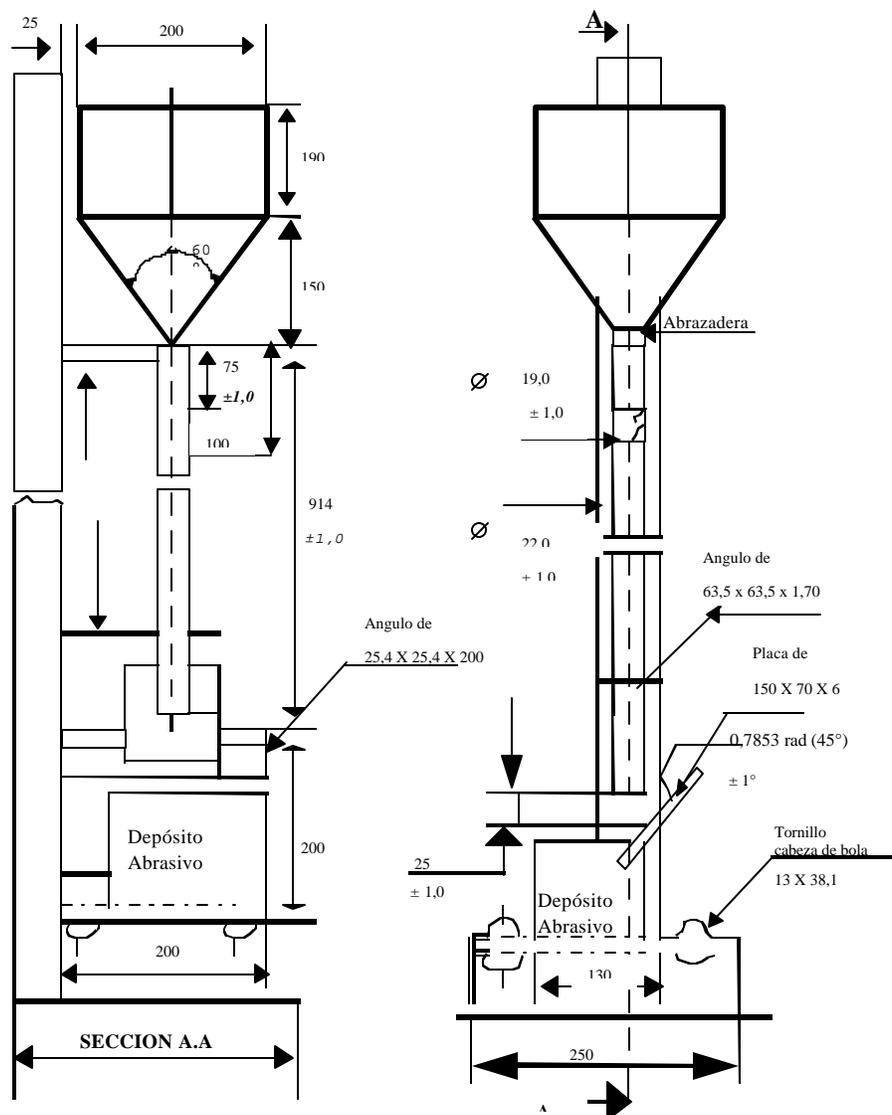


FIGURA 3 Probador de abrasión
Las acotaciones están dadas en mm

7.2.3 Preparación del aparato

Se coloca una cantidad de abrasivo mientras éste fluye a través del tubo, se alinea el aparato mediante los tornillos de ajuste, de tal manera que la parte más densa de la corriente del abrasivo caiga en el centro de la cinta al ser visto desde dos posiciones a $1,5706 \text{ rad}$ (90°) entre sí.

Se miden $2000 \text{ ml} \pm 10 \text{ ml}$ de abrasivo y se colocan en el embudo; se determina el tiempo requerido para que el abrasivo fluya a través del tubo; la velocidad del flujo debe ser 2 L en $22 \pm 1 \text{ s}$.

7.2.4 Procedimiento

La prueba debe hacerse una vez terminado el proceso de elaboración de la cinta. Se selecciona un área de la cinta con graduaciones o marcas impresas, de tal manera que pueda ser colocada apropiadamente en el aparato de prueba.

Se asegura que una de las áreas seleccionadas de la muestra quede ubicada bajo el tubo guía; se miden 5 L de abrasivo y se colocan en el embudo; se retira el disco metálico del tubo guía para que el abrasivo vaya pasando a través del tubo; se observa la extensión de la abrasión, se coloca nuevamente el disco; se regresa toda o una porción del abrasivo al embudo; se mide y se registra la cantidad de abrasivo utilizado y se continúa la operación, examinando el área de abrasión después de cada operación o

repetición
del procedimiento.

7.2.5 Resultados

Después de la prueba, las graduaciones o marcas impresas deben mantenerse visibles totalmente en toda su longitud.

7.3 Prueba de adherencia

Esta prueba debe ser aplicada a la pintura o barniz de todas las cintas métricas de acero.

7.3.1 Principio y/o fundamento

El propósito de esta prueba es comprobar la adherencia de los materiales de recubrimiento de la cinta.

7.3.2 Materiales

Cinta adhesiva transparente

7.3.3 Instrumentos y/o aparatos

- Rallador con punta de acero
- Escala

7.3.4 Procedimiento

Con un rallador (herramienta de trabajo terminada en punta) se raya en cuadrícula, con divisiones de 3 mm de separación, una longitud de 75 mm de la cinta a probar, rompiendo el esmalte hasta llegar al acero, se pega la cinta adhesiva en la sección cuadriculada, asegurándose que quede adherida en toda su longitud y separarla rápidamente.

7.3.5 Resultados

No deben desprenderse ninguno de los materiales empleados en el recubrimiento de la cinta métrica.

7.4 Prueba de rigidez para cintas tipo 1, subtipos "A" y "B".

Esta prueba debe ser aplicada a las cintas métricas que sean cóncavas.

7.4.1 Aparato

Soporte con punta redondeada con diámetro máximo de 6 mm y 5 cm de altura.

El soporte con punta redondeada se ilustra en la figura 4.

NOTA: Ver figura 4 Prueba de rigidez de la cinta métrica.

7.4.2 Procedimiento

Colóquese la cinta como se muestra en la figura 4 y deslícela sobre el soporte una longitud de 90 cm con respecto a éste.

7.4.3 Resultados

La cinta debe mostrar la continuidad de su impresión en toda su longitud, sin doblarse, aunque exista pandeo.

7.5 Prueba de dureza

Esta prueba debe ser aplicada a todas las cintas métricas de acero.

La dureza especificada en el inciso 5.7 se debe comprobar con el método establecido en la Norma Mexicana NMX-B-119 (ver 2 referencias).

7.6 Prueba de impacto al gancho

Esta prueba sólo debe aplicarse a las cintas métricas tipo 1 subtipos "A" y "B".

7.6.1 Instrumentos y aparatos

- Pesa de 100 g \pm 1 g,
- Dispositivo de pruebas

7.6.2 Procedimiento

Con la cinta fija a una altura de 0,5 m se deja caer la pesa de manera que el gancho reciba el impacto cuidando que la pesa no interfiera con los remaches que sujetan el gancho. Esta operación se debe realizar

5 veces como mínimo.

7.6.3 Resultados

El gancho no debe desprenderse ni deformarse.

7.7 Prueba de caída

Esta prueba es aplicable a flexómetros y cintas métricas largas.

7.7.1 Instrumentos

- Base de concreto;
- Cinta métrica y/o regla graduada y/o flexómetro.

7.7.2 Procedimiento

La muestra se debe dejar caer 3 veces sobre una superficie de concreto desde una altura de 120 cm, debiendo caer la caja por una de sus aristas, verificando que el mecanismo de rebobinado opera satisfactoriamente.

7.7.3 Resultado

La muestra no debe presentar roturas en la caja ni deformarse en ninguna de sus partes, así como verificar que su funcionamiento sea adecuado.

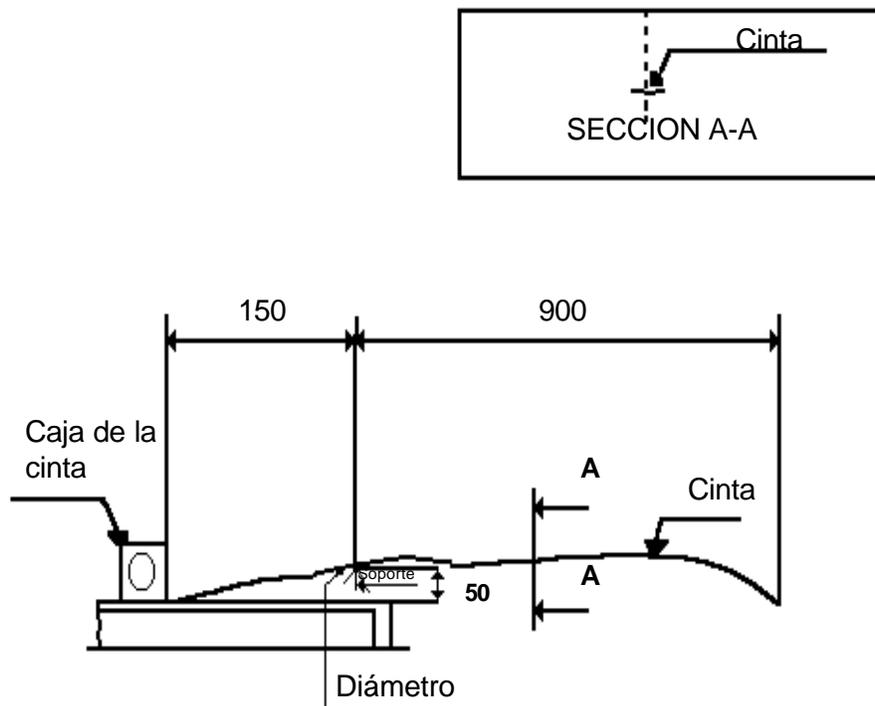


FIGURA 4 Prueba de rigidez de la cinta (figura ilustrativa)
Las acotaciones están dadas en mm

8. Marcado, etiquetado, envase y embalaje

Las leyendas descritas en este inciso aplican a cintas métricas, flexómetros y cintas largas.

8.1 Marcado de la cinta

En la parte graduada de la cinta deben imprimirse en forma clara y permanente, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre o símbolo del fabricante;
- Unidades de medida conforme a la NOM-008-SCFI (ver 2 referencias);
- Número de unidades con caracteres arábigos;
- La leyenda "HECHO EN MEXICO" para cintas métricas de acero y flexómetros de fabricación nacional o bien, la indicación del país de origen, si son cintas métricas de acero y flexómetros de importación;
- Tipo, y
- Aprobación de modelo o prototipo.

8.2 Marcado o etiquetado de la cubierta

En el marcado o etiquetado de la cubierta del flexómetro y/o dispositivos de enrollado de cintas largas deben imprimirse como mínimo los siguientes datos:

- Longitud máxima de la cinta métrica;
- Nombre o símbolo del fabricante o importador;
- Modelo;
- La leyenda "HECHO EN MEXICO" para cintas métricas de acero y flexómetros de fabricación nacional o bien, la indicación del país de origen, si son cintas métricas de acero y flexómetros de importación.

8.3 Envase

En el envase del producto terminado como mínimo deben marcarse los siguientes datos:

- Nombre o símbolo del fabricante o importador;
- Modelo.

8.4 Embalaje

Las cintas métricas y flexómetros envasadas deben embalarse en cajas que aseguren su manejo, almacenamiento, transporte y protección contra la corrosión e indicar en el embalaje como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre o símbolo del fabricante;
- Número de piezas que contiene;
- Modelo;
- Domicilio del fabricante o comercializador, y
- La leyenda "HECHO EN MEXICO" para cintas métricas de acero y flexómetros de fabricación nacional o bien, la indicación del país de origen, si son cintas métricas de acero y flexómetros de importación.

NOTA: 1 Las cintas métricas y los flexómetros de importación deben tener marcada una leyenda que permita identificar la empresa importadora responsable.

9. Bibliografía

Organisation International de Métrologie Légale (OIML), International Recommendation No. 35 Material Measures of Length for General Use.

10. Vigilancia

El cumplimiento de la presente Norma será vigilado por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y la Procuraduría Federal del Consumidor, en el ámbito de sus respectivas competencias.

11. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma concuerda con las características metrológicas del lineamiento internacional número 35 de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML).

México, D.F., a 25 de junio de 1999.- La Directora General de Normas, **Carmen Quintanilla Madero**-Rúbrica.