

SECRETARIA DE ECONOMIA

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-013-SCFI-2002, Instrumentos de medición-Manómetros, con elemento elástico-Especificaciones.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-013-SCFI-2002, INSTRUMENTOS DE MEDICION-MANOMETROS CON ELEMENTO ELASTICO-ESPECIFICACIONES.

La Secretaría de Economía, 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; 39 fracción V, 40 fracción IV, 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 33 de su Reglamento y 19 fracciones I y XV del Reglamento Interior de esta Secretaría, expide para consulta pública el siguiente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-013-SCFI-2002, Instrumentos de medición-Manómetros con elemento elástico-Especificaciones.

De conformidad con el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 de su Reglamento, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-013-SCFI-2002, se expide para consulta pública a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, ubicado en avenida Puente de Tecamachalco número 6, colonia Lomas de Tecamachalco, Sección Fuentes, Naucalpan de Juárez, código postal 53950, Estado de México, teléfono 57 29 93 00, extensión 4169, fax 55 20 97 15, E-mail: jcamacho@economia.gob.mx, para que en los términos de la ley se consideren en el seno del Comité que lo propuso.

Durante este lapso, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización puede ser consultada gratuitamente en la biblioteca de la Dirección General de Normas de esta Secretaría, ubicada en el domicilio antes citado o bien en la página de Internet de esta Secretaría: <http://www.economia.gob.mx> o en la de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria www.cofemermir.org.

México, D.F., a 10 de marzo de 2003.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-013-SCFI-2002, INSTRUMENTOS DE MEDICION-MANOMETROS CON ELEMENTO ELASTICO-ESPECIFICACIONES

PREFACIO

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

- Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE)
- Centro Nacional de Metrología
- Dirección General de Normas
Dirección de Evaluación de la Conformidad
- Dreslan, S.A. de C.V.
- Fábrica de Instrumentos y Equipos, S.A. de C.V. (FINESA)
- Grupo SIMCA, S.A. de C.V.
- Metrología Profesional y/o María Magdalena Pacheco Montoya

- Procuraduría Federal del Consumidor

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Clasificación
5. Unidades de medición
6. Especificaciones
7. Muestreo
8. Métodos de prueba
9. Clasificación de características y criterio de aceptación
10. Vigilancia
11. Bibliografía
12. Concordancia con normas internacionales

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece las principales características técnicas y metrológicas que son obligatorias para los medidores de presión, medidores de presión negativa y medidores de presión positiva y negativa con elementos sensores elásticos e indicación indirecta, con el propósito de medir la presión y/o presión negativa de los líquidos, vapores y gases en los instrumentos de medición.

Esta Norma Oficial Mexicana especifica los requisitos impuestos por la metrología legal para instrumentos, en los cuales la secuencia de medición mecánica transmite directamente la deformación elástica del elemento sensor hacia el dispositivo indicador.

Este último tiene un índice y una escala graduada en unidades legales de presión. Esta Norma es aplicable a los instrumentos en el alcance de medición entre -0,1 MPa a 1 000 MPa.

Para manómetros, vacuómetros y manovacuómetros indicadores y registradores debe aplicarse la norma Mexicana NMX-CH-3 vigente, citada en el capítulo siguiente.

2. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma Oficial Mexicana se deben consultar las siguientes Norma oficial mexicana y normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

NMX-CH-3-1993-SCFI, Instrumentos de medición-Manómetros, vacuómetros, manovacuómetros indicadores y registradores con elementos sensores elásticos (instrumentos ordinarios), declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 11 de octubre de 1993.

NMX-CH-58-1994-SCFI, Instrumentos de medición-Manómetros con elementos elásticos-Método de calibración con balanza de pesos muertos, declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 1 de marzo de 1994.

NMX-CH-60-1996: IMNC, Mediciones de presión-Terminología, declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 13 de noviembre de 1996.

NMX-Z-055-1997: IMNC, Metrología-Vocabulario de términos fundamentales y generales, declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 17 de enero de 1997.

NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 27 de noviembre de 2002.

NMX-Z-012/2-1987, Muestreo para la inspección por atributos-Parte 2 Método 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 los efectos de esta Norma Oficial Mexicana, se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Presión constante

Es la presión que no varía, o que varía de manera continua a velocidades que no excedan de:

1% del límite superior del alcance de medición por segundo, para instrumentos de escala unilateral;

1% de los límites superiores de los alcances de medición por segundo, para instrumentos de escala bilateral.

En ambos casos, con la variación más grande de presión, en un minuto no debe exceder de 5% de los valores arriba señalados.

3.2 Presión variable

Una presión que varía periódicamente o no, a velocidades comprendidas entre:

1% y 10% del límite superior del alcance de medición por segundo, para instrumentos de escala unilateral;

1% y 10% de la suma de los límites superiores del alcance de medición por segundo, para instrumentos de escala bilateral.

3.3 Escala unilateral

Es aquella que indica únicamente presión de vacío, presión manométrica o presión absoluta.

3.4 Escala bilateral

Es aquella que indica presión de vacío y presión manométrica en una sola escala.

3.5 Límite nominal del alcance de medición

Son los límites del alcance nominal de medición aceptable para la operación del instrumento que está en servicio.

4. Clasificación

Los manómetros se clasifican por:

4.1 El tipo del elemento sensor elástico en:

4.1.1 Bourdón C

4.1.2 Bourdón helicoidal

4.1.3 Bourdón espiral

4.1.4 Diafragma

4.1.5 Fuelle

4.1.6 Cápsula

4.2 Por la clase de exactitud, en las siguientes series:

Serie A	0,25	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4
---------	------	-----	-----	---	-----	-----	---

Serie B	0,2	0,5	1	2	5
---------	-----	-----	---	---	---

Nota: Las clases de exactitud expresadas en porcentaje se definen en base al límite superior del alcance de medición. Los manovacuómetros: en base al intervalo.

5. Unidades de medición de presión

5.1 La unidad de presión es el Pascal (Pa)

5.2 Los múltiplos kPa, MPa y GPa: están autorizados para la graduación de las escalas de los indicadores de presión (manómetros), indicadores de vacío (vacuómetros), e indicadores de vacío-presión (mano-vacuómetros). El bar, sus múltiplos y submúltiplos, especialmente el milibar, pueden ser usados en cuanto sean admitidos por las regulaciones nacionales y hasta que haya una decisión internacional sobre su uso.

Nota: Además de la escala en unidades del Sistema General de Unidades de Medida, se permitirá una segunda escala en otras unidades.

6. Especificaciones

6.1 Alcance de medición

Se deben elegir los límites superiores del alcance de medición de una de las siguientes series:

Serie A 1×10^n $1,6 \times 10^n$ $2,5 \times 10^n$ 4×10^n 6×10^n

Serie B 1×10^n 2×10^n 5×10^n Unidades de Presión

Donde n es un número entero positivo, negativo, o cero.

6.2 Condiciones estimadas de operación

Las condiciones estimadas de operación (temperatura ambiente, humedad del aire, contenido de polvo, niveles de vibración y golpe, propiedades físicas y químicas del fluido a medir, y otros) deben ser indicados en la documentación técnica otorgada por el fabricante.

6.3 Error máximo permisible en la verificación

6.3.1 El error máximo permisible, incluyendo la histéresis, es:

a) $\pm 0,8 A$, para instrumentos nuevos o reparados.

b) $\pm A$, para instrumentos en servicio.

En donde A es numéricamente igual al índice de la clase de exactitud (4.2), expresado:

- Como un porcentaje del límite superior del alcance de medición, para instrumentos con escala unilateral.
- Como un porcentaje del intervalo de medición para los manovacuómetros.

6.3.2 Los instrumentos deben cumplir con los requerimientos de 6.3.1 bajo las siguientes condiciones:

a) Los instrumentos se deben instalar en posición normal;

b) La variación de presión debe ser lenta y continua, para poder suprimir el efecto de la fuerza de inercia;

c) La temperatura de los instrumentos y la del aire ambiente deben ser igual a 293,16 K (20°C) con una desviación que no conduzca a una variación de indicación mayor a 1/5 del error máximo permisible del instrumento.

Cuando el patrón ha sido calibrado a otra temperatura, es conveniente realizar la calibración a la temperatura de calibración del patrón.

d) La humedad relativa no debe exceder de 80%;

e) Debe haber ausencia de vibraciones y golpes o, en caso de que se presenten, no deben alcanzar un valor que provoque la oscilación del índice con una amplitud mayor a 1/10 de la longitud de la división más pequeña de la escala;

f) Verificar que el extremo del acoplamiento del instrumento está en el mismo plano horizontal que el instrumento patrón, si no se cumple con este requerimiento, se debe tomar en cuenta la presión resultante de la columna del fluido manométrico;

Nota: Para producir la presión en el momento de la verificación se puede usar cualquier medio (gas o líquido) en instrumentos que no presenten un cambio de indicación mayor a 1/5 del error máximo permisible, al cambiar de gas a líquido o viceversa.

6.3.3 Si se ha verificado el instrumento bajo condiciones diferentes a las condiciones de referencia especificadas en 6.3.2, la verificación del instrumento, de conformidad con los requerimientos de 6.3.1, se lleva a cabo bajo estas condiciones nominales, y las condiciones de referencia que no causen una variación de indicación que exceda 1/5 del error máximo permisible.

6.4 Variación de indicación bajo condiciones de operación establecidas.

6.4.1 La variación de indicación de los instrumentos, debido a variación de temperatura, no debe exceder de:

$$\pm (t_2 - t_1) \cdot \alpha; \%$$

En donde:

t_1 es la temperatura de referencia especificada en (6.3.2 c).

t_2 es la temperatura ambiente del aire;

α es el coeficiente de expansión térmica especificado por el fabricante en por ciento por cada grado Celsius.

Nota: En caso de no contar con valores de los coeficientes se usará una corrección de 0,1% por cada 3 K (3°C) de diferencia de temperatura ($\alpha = 0,033 \text{ K}^{-1}$).

6.4.2 Bajo los efectos de vibraciones dentro de los límites especificados en (6.2), la variación de indicación y la amplitud de oscilación del indicador no deben exceder 1/10 del error máximo permisible, indicado en 6.3.2e.

6.5 Constancia de las indicaciones en servicio

La constancia de las cualidades técnicas y metrológicas de los instrumentos en servicio, deben cumplir con 6.5.1, 6.5.2 y 6.5.3.

6.5.1 Los manómetros de presión y los manovacúómetros deben soportar un exceso de presión:

a) Igual al límite superior del alcance de medición, durante seis horas.

b) Excediendo el límite superior del alcance de medición por un valor p durante 15 minutos como se muestra en la siguiente tabla:

Límite superior de alcance de medición MPa	P como % de límite superior del alcance de medición
hasta 60, inclusive	15
de 60 a 1 000	5

Al terminar esta prueba y cuando haya pasado más de una hora sin que el instrumento haya estado sujeto a presión, se deberá cumplir con los requisitos del error intrínseco.

6.5.2 Los instrumentos deben soportar una presión variable continua, con una frecuencia que no exceda de 1 Hz entre los límites de medición por un total de ciclos como se indica en la siguiente tabla:

L (MPa)	LIMITES DE VARIACION DE PRESION (0% L)	NUM. DE CICLOS
$0,05 \leq L \leq 10$	30-70	15 000
$10,0 < L \leq 60$	40-60	10 000
$60,0 < L < 160$	40-60	5 000
$160,0 < L < 1 000$	40-60	1 000

6.5.3 Los instrumentos deben ser transportados en empaques que aseguren que sus características metrológicas se mantengan. Cuando es necesario verificar el efecto de condiciones de transporte, los instrumentos empacados deben ser sometidos a:

a) Una temperatura de aire ambiente de 253 K (-20°C) o en casos especiales 223 K (-50°C) y 323 K (+ 50°C) durante seis horas en cada una de estas temperaturas.

b) Sometidos a una aceleración de 30 m/s² y una frecuencia de 80 a 120 golpes por minuto durante dos horas.

Después de realizar estas pruebas, los instrumentos deben cumplir con 6.3.1.

6.6 Requisitos de los dispositivos indicadores

La numeración de la carátula y de la unidad marcada en ella debe dar directamente el valor de la presión medida, sin tener que aplicar un factor de corrección.

6.6.1 Aguja indicadora

6.6.1.1 La punta de la aguja indicadora debe cubrir de 1/10 a 9/10 de la longitud de las líneas más cortas de la graduación.

Nota: Este requisito no se aplica a instrumentos con la escala y aguja indicadora en el mismo plano y aquellos que tengan una lectura de error que no exceda 1/5 del error máximo permisible.

6.6.1.2 En el punto de lectura, la punta de la aguja indicadora debe ser:

- Para instrumentos de clase de exactitud 1; 1,6; 2,5; y 4 en la forma de un triángulo isósceles cuya base no exceda el máximo espesor de la graduación y cuyo ángulo ápice no exceda de 60°.

- Para instrumentos de exactitud de 0,25; 0,4 y 0,6 en forma de una hoja perpendicular al plano de la escala, cuyo espesor no exceda a la graduación más delgada.

Notas: Otras formas están autorizadas para la punta de la aguja indicadora, previendo que el error de lectura no exceda 1/5 del error máximo permisible.

6.6.1.3 Los instrumentos pueden ser provistos con un dispositivo para ajustar las indicaciones, que alteren la posición de la aguja indicadora con relación a la escala.

6.7 Escala de presión

6.7.1 Se debe elegir la división de la escala de presión entre las series:

1 x 10ⁿ 2 x 10ⁿ 5 x 10ⁿ Unidades de Presión.

en donde n es un número entero positivo o negativo, o igual a cero, y debe estar cercano al valor del error máximo permisible (véase 6.3.1.b.).

6.7.2 El espaciado de la escala no deberá ser menor de 1 mm.

6.7.3 Para las escalas lineales el espaciado de la escala debe ser lo más constante posible; la diferencia del espaciado entre la división más larga y la división más corta de la escala no debe exceder 1/5 de la longitud de la división más corta.

6.7.4 El espesor de las marcas de la escala no debe exceder 1/5 de la longitud de la división mínima de la escala.

6.7.5 La numeración de la escala está sujeta a los requisitos especificados en las normas nacionales.

6.7.6 El instrumento puede tener signos complementarios o líneas de un espesor que no exceda lo especificado en 6.7.4 para:

- Indicar los límites normales del alcance de medición;
- Tomar en cuenta la presión suplementaria creada por la columna del fluido manométrico que esté transmitiendo la presión hacia el elemento sensor elástico;
- Permitir una lectura aproximada a distancia.

6.8 Controles metrológicos

Estos instrumentos deben de obtener antes de su comercialización:

- a) Aprobación de modelo o prototipo;
- b) Verificación inicial de los instrumentos nuevos o reparados;
- c) Verificación y calibración periódica de los instrumentos en servicio.

La evaluación del patrón para cada tipo de instrumento, producido por cada fabricante, se lleva a cabo de acuerdo con las características metrológicas del patrón, con todos los requisitos de esta Norma y con las de las normas de referencia (véase 2). Se somete a los instrumentos, de manera individual, a las verificaciones iniciales y periódicas. La elección de las características por verificarse deben ser limitadas, y los métodos de control deben ser lo más sencillos posible; deberán ser suficientes para reconocer el estado satisfactorio del instrumento de medición.

6.9 Marcado y etiquetado

6.9.1 La carátula del instrumento debe llevar marcados los siguientes datos:

- a) el símbolo de la unidad de medida;
- b) el límite superior del alcance de medición y designación de la clase de exactitud;
- c) en las escalas de los vacuómetros (en la parte de presión negativa de las escalas de los medidores de presión-presión negativa):

el símbolo de la presión presión negativa: "-" (el signo menos) enfrente o debajo del número que indica el límite del alcance de medición.

- d) las condiciones nominales, en caso de que no sean iguales a las condiciones de referencia;
- e) cualquier otro símbolo o inscripción de valor, relacionado con el uso del instrumento.

6.9.2 La carátula o la caja del instrumento deberá tener las siguientes marcas:

- a) el nombre y dirección del fabricante, su marca registrada y la indicación del país de origen;
- b) el número de serie; para manómetros de clase de exactitud mejor o igual a 0,5%;
- c) el año de fabricación.

7. Muestreo

Cuando se requiera de un muestreo, éste se efectuará de común acuerdo entre el productor y el comprador, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-012/2, Para efectos oficiales, el muestreo estará sujeto a las disposiciones reglamentarias de la dependencia oficial que efectúa la inspección.

8. Métodos de prueba

8.1 Inspección visual y/o manual

8.1.1 Esta verificación se lleva a cabo para las especificaciones indicadas en los incisos 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.7.1, 6.9.1 y 6.9.2.

8.1.2 Expresión de resultados para los incisos siguientes:

5.1 y 5.2 se anota la unidad de graduación que ostente el instrumento.

6.1 Se anota el valor del alcance máximo de medición del instrumento.

6.2 Se indica si en la documentación técnica se mencionan las condiciones de uso del instrumento.

6.7.1 Se anota el valor de la división de la escala.

6.9.1 Se indica si el instrumento ostenta cada uno de los requisitos siguientes:

- a) el símbolo de la unidad de medición;
- b) la clase de exactitud;
- c) el signo "-" para los medidores de presión negativa;
- d) condiciones nominales de uso distintas a las de referencia.

6.9.2 Se indica si tiene o no cada una de las siguientes marcas:

- a) marca registrada del fabricante;
- b) número de serie;
- c) año de fabricación.

8.2 Inspección dimensional

8.2.1 Esta verificación debe llevarse a cabo para las especificaciones indicadas en 6.6.1.1, 6.6.1.2, 6.7.2, 6.7.3, 6.7.4 y 6.7.6.

8.2.2 Aparatos y equipo

- lente 10 x con retícula

8.2.3 Procedimiento

Haciendo uso de la lente, se miden las características de los incisos indicados en 8.2.1.

8.2.4 Expresión de resultados

Los resultados se expresan con aproximación de 0,1 mm de la manera siguiente:

- 6.6.1.1 se indica el valor de la longitud de la línea más corta y de la aguja indicadora;
- 6.6.1.2 se indica el valor de la base del triángulo y de la línea más gruesa de graduación;
- 6.7.2 se anota el valor del espaciado de la escala;
- 6.7.3 se anota la diferencia máxima entre la división más larga y la división más corta de la escala;
- 6.7.4 se anota el espesor de los trazos de la escala;
- 6.7.6 se anota el espesor de los signos complementarios.

8.3 Prueba de exceso de presión y de presión variable

8.3.1 Aparatos y equipo

- Sistema neumático o hidráulico capaz de proporcionar una presión máxima de 110% del valor del alcance máximo de medición del instrumento a probar.

8.3.2 Procedimiento

8.3.2.1 Se coloca el manómetro en el sistema probador y se aplica una presión de trabajo que exceda el valor del alcance máximo de medición del instrumento a probar, como se indica en 6.5.1.b y se mantiene durante 15 minutos.

8.3.2.2 Se ajusta la presión a un valor equivalente al alcance máximo de medición del instrumento y se mantiene en esta condición durante seis horas.

8.3.2.3 Al término de la prueba anterior se desconecta el manómetro del sistema y se deja reposar durante una hora.

8.3.3 Prueba de presión variable

Esta prueba se realiza una hora después de terminada la prueba de exceso de presión.

8.3.3.1 Aparatos y equipo

- Sistema de presión pulsante con frecuencia no mayor a 1 Hz, que varíe de manera continua entre los límites indicados en 6.5.2.

8.3.3.2 Procedimiento

Se conecta el instrumento al sistema, y se somete a una presión continua en las condiciones que se mencionan en 6.5.2.

8.3.3.3 Al término de la prueba, se desconecta el manómetro y se deja reposar una hora.

8.4 Prueba de error de histéresis

Estas características se determinan después de la prueba indicada en 8.3 y se realizan de acuerdo con lo establecido en la Norma Mexicana NMX-CH-58 (véase 2 Referencias) y deben cumplir con las especificaciones citadas en 6.3.1, 6.4.1, 6.4.2 y 6.5.3.

8.4.1 Expresión de resultados

En todos los casos se indican los valores de los errores obtenidos.

9. Clasificación de características y criterio de aceptación

9.1 Para efectos de la certificación o de aprobación de modelo o prototipo, las especificaciones de estos instrumentos se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

9.1.1 Características críticas. Son las establecidas en: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5.

9.1.2 Características mayores. Son las establecidas en: 5, 6.7.1, 6.7.2, 6.7.3, 6.7.4, 6.7.6 y 6.9.1.

9.1.3 Características menores. Es la establecida en: 6.9.2.

9.2 Criterio de aceptación

Se considera que un instrumento no cumple con los requisitos de esta Norma si falla al cumplimiento de cualquiera de las características críticas, una característica mayor y una característica menor.

10. Vigilancia

La vigilancia de la presente Norma Oficial Mexicana estará a cargo de la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas y de la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.

11. Bibliografía

- International Recommendation OIML-R-101-1991 Indicating and recording pressure gauges, and pressure vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments) de la Organización Internacional de Metrología Legal.

- ANSI B40. 1-I 985. Gauges-Pressure indicating dial type elastic element.

12. Concordancia con normas internacionales

La presente Norma Oficial Mexicana concuerda parcialmente con el Lineamiento Internacional de la Organización Internacional de Metrología Legal, Recomendación Internacional No. R-101-1991 Indicating and recording pressure gauges and pressure vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments) de la Organización Internacional de Metrología Legal, que se indica en la bibliografía.

México, D.F., a 10 de marzo de 2003.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.