



CANACERO

Cámara Nacional de la
Industria del Hierro y del Acero

Organismo Nacional de Normalización

NORMA MEXICANA NMX-B-176-CANACERO-2015

**INDUSTRIA SIDERÚRGICA – TUBOS CON O SIN COSTURA
AUSTENÍTICO PARA USO SANITARIO Y/O GRADO
ALIMENTICIO – ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE
PRUEBA.**

**SIDERURGICAL INDUSTRY – SEAMLESS AND WELDED
AUSTENITIC STAINLESS STEEL SANITARY TUBING –
SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

ESTA NORMA MEXICANA CANCELA A LA NMX-B-176-1991



**Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero
Organismo Nacional de Normalización**

NORMA MEXICANA

NMX-B-176-CANACERO-2015

**INDUSTRIA SIDERÚRGICA – TUBOS CON O SIN COSTURA AUSTENÍTICO
PARA USO SANITARIO Y/O GRADO ALIMENTICIO – ESPECIFICACIONES Y
MÉTODOS DE PRUEBA**

**SIDERURGICAL INDUSTRY – SEAMLESS AND WELDED AUSTENITIC
STAINLESS STEEL SANITARY TUBING – SPECIFICATIONS AND TEST
METHODS**

ESTA NORMA CANCELA A LA NMX-B-176-1991

Amores 338, Col. del Valle, Del. Benito Juárez, C.P. 03100, México D.F.
onn@canacero.org.mx

ESTÁ PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN DE CANACERO

PRÓLOGO

NMX-B-176-CANACERO-2015

La Dirección General de Normas, con fundamento en lo establecido en los artículos 39 fracción IV, 65, 66 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 68 y 69 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 19 fracción IV del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, otorgó a la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (CANACERO) el Certificado de Registro No. 0009 como Organismo Nacional de Normalización, para elaborar, revisar, actualizar, expedir y cancelar normas mexicanas en el área del “Hierro y Acero”, como se indica en el oficio con número DGN.312.01.2005.3002 de fecha 29 de julio de 2005.

Esta Norma Mexicana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización Nacional de la Industria Siderúrgica (COTENNIS), en el seno de la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.

El aviso de Consulta Pública se emitió el 27 de noviembre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación a través de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía.

La Declaratoria de Vigencia se publicó el 21 de mayo de 2015 en el Diario Oficial de la Federación a través de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía y entró en vigor el 20 de julio de 2015.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO.
- COMINOX, S.A. DE C.V.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA.
- CONEXIONES INOXIDABLES DE PUEBLA, S.A. DE C.V. (GRUPO CIPSA)
- IDASA INTERNACIONAL DE ACEROS, S.A. DE C.V.
- INSTITUTO MEXICANO DEL INOXIDABLE, A.C. IMINOX.
- OUTOKUMPU MEXINOX, S.A. DE C.V.

ÍNDICE

		Página
1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Referencias	1
3	Definiciones	1
4	Especificaciones	2
5	Muestreo	5
6	Métodos de prueba	5
7	Marcado y empaque	6
8	Declaración de conformidad	6
9	Datos para el pedido	6
10	Bibliografía	6
11	Concordancia con normas internacionales	7
12	Artículo transitorio	7
A	Apéndice	8

**INDUSTRIA SIDERÚRGICA – TUBOS CON O SIN COSTURA
AUSTENÍTICO PARA USO SANITARIO Y/O GRADO ALIMENTICIO**

**SIDERURGICAL INDUSTRY – SEAMLESS AND WELDED AUSTENITIC
STAINLESS STEEL SANITARY TUBING**

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 Esta Norma Mexicana establece los requisitos que deben cumplir los tubos con o sin costura de acero inoxidable austenítico para usos en la industria láctea, cervecera, alimenticia, farmacéutica y otras industrias, donde se requiera un acabado superficial interno y externo.

1.2 Esta norma se aplica a tubos con diámetro exterior hasta 101.6 mm (4 in). Previo acuerdo entre fabricante y comprador pueden producirse tubos con diámetros mayores, siempre y cuando cumplan con los demás requisitos de esta norma.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de la presente norma se deben consultar las siguientes normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

NMX-B-001-CANACERO-2009 Industria Siderúrgica – Método de análisis químico para determinar la composición de aceros y hierros – Métodos de prueba.

3 DEFINICIONES

Declaración de conformidad

Documento por el cual un proveedor da garantía de que un producto, proceso o servicio es conforme a requisitos específicos.

NOTA: El proveedor es la parte que suministra el producto, proceso o servicio y puede ser un fabricante, distribuidor, importador, ensamblador, organización de servicio, etc.

Rugosidad promedio, Ra

Es el promedio aritmético de la rugosidad de la superficie, reportada en micrones (micro pulgadas).

4 ESPECIFICACIONES

4.1 Requisitos generales

4.1.1 A menos que se indique otra cosa el material suministrado conforme a esta norma debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma extranjera que se menciona en el inciso A1.1 del apéndice A. En caso de discrepancia entre la norma extranjera y esta norma mexicana, deben prevalecer los requisitos de ésta última.

4.2 Fabricación

Los tubos pueden fabricarse por el proceso con o sin costura.

4.3 Composición química

El acero para la fabricación de estos tubos debe cumplir con los requisitos de composición química indicados en la tabla 1.

TABLA 1.- Composición química.

Elemento	TP 304 S30400	TP 304L S30403	TP 316 S31600	TP 316L S31603
Carbono, máx.	0.08	0.035 (a)	0.08	0.035 (a)
Manganeso, máx.	2.00	2.00	2.00	2.00
Fósforo máx.	0.040	0.040	0.040	0.040
Azufre, máx.	0.030	0.030	0.030	0.030
Silicio, máx.	0.75	0.75	0.075	0.075
Níquel	8.00-11.00	8.00-13.00	10.00-14.00	10.00-15.00
Cromo	18.00-20.00	18.00-20.00	16.00-18.00	16.00-18.00
Molibdeno	2.00-3.00	2.00-3.00
Nota: a) Para diámetros pequeños, paredes delgadas o ambos, donde se requieren muchos pasos de proceso, un máximo de carbono de 0.040% es necesario en grados TP304L y TP316L. Los excedente pequeños del diámetro del tubo se definen como aquellos menores a 0.500 pulgadas (12.7 mm) fuera del diámetro y tubos de pared suave como aquellos menores a 0.049 pulgadas (1.24 mm) promedio en espesor de pared (0.044 pulgadas (1.12 mm) es el espesor mínimo de pared).				

4.3.1 Análisis de producto

4.3.1.1 Cuando el comprador lo requiera, debe hacerse un análisis de una palanquilla, dos tramos de lámina rollada de cada colada o dos tubos de cada lote de 250 tubos o fracción. La composición química así determinada debe cumplir con los requisitos de la tabla 1.

4.3.1.2 Si el análisis de estas probetas, no cumple con estos requisitos debe efectuarse otro análisis en el doble de probetas iniciales de la misma colada o dos tubos del mismo lote, cada uno de los cuales debe cumplir con los requisitos establecidos.

4.4 Tratamiento térmico

Todo el material debe suministrarse con tratamiento térmico. Este tratamiento consiste en calentar el material uniformemente a una temperatura mínima de 1040 °C y templar en agua o enfriar rápidamente por otros medios.

4.5 Pruebas mecánicas

4.5.1 Prueba de doblado inverso

Para tubos con costura, debe hacerse una prueba de doblado inverso en una probeta por cada 460 m de tubo acabado, ver figura 1.

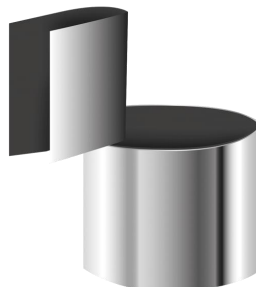


FIGURA 1.- Prueba de doblado inverso

4.5.2 Prueba hidrostática o prueba eléctrica no destructiva

Cada tubo con o sin costura debe someterse a la prueba eléctrica no destructiva o prueba hidrostática. El comprador debe establecer en la orden de compra cuál de las pruebas debe emplearse.

4.6 Tolerancias dimensionales

4.6.1 Para tubos con espesor de pared de 1.24 mm (0.049 in) y mayores, las tolerancias en el diámetro exterior y longitud no deben exceder los valores indicados en la tabla 2, y para tubos con espesor de pared menor de 1.24 mm (0.049 in), las tolerancias en diámetro deben establecerse por acuerdo entre fabricante y comprador.

TABLA 2 Tolerancias en diámetro y longitud

Diámetro externo, mm (in)	Diámetro, mm (in)		Longitud, mm (in)	
	En más	En menos	En más	En menos
38.1 (1 ½) y menores	0.05 (0.002)	0.20 (0.008)	3.2 (1/8)	0
De 38.1 (1 ½) a 63.5 (2 ½)	0.05 (0.002)	0.28 (0.011)	3.2 (1/8)	0
De 63.5 (2 ½) a 76.2 (3)	0.08 (0.003)	0.30 (0.012)	3.2 (1/8)	0
De 76.2 (3) a 101.6 (4)	0.08 (0.003)	0.38 (0.015)	3.2 (1/8)	0
De 101.6 (4) a 139.7 (5 ½)	0.38 (0.015)	0.38 (0.015)	4.8 (3/16)	0
De 139.7 (5 ½) a 203.2 (8)	0.76 (0.030)	0.76 (0.030)	4.8 (3/16)	0
De 203.2 (8) a 304.8 (12)	1.27 (0.050)	1.27 (0.050)	4.8 (3/16)	0

4.6.2 Los tubos de diámetro pequeño se definen como aquellos menores de 12.7 mm (0.5 in), en diámetro exterior y tubos de pared delgada como aquellos menores de 1.24 mm (0.049 in) en espesor promedio y 1.12 mm (0.044 in) en espesor de pared mínimo.

4.6.3 El espesor de pared en cualquier punto del tubo puede variar como máximo $\pm 12.5\%$ del espesor de pared promedio.

4.7 Acabado superficial

4.7.1 Los siguientes acabados superficiales pueden especificarse:

4.7.1.1 Acabado del molino.- Un acabado sin pulido adicional u operaciones destinadas para alisar la superficie.

4.7.1.2 Acabado de pulido mecánico de la superficie.- El cliente puede especificar uno de los siguientes acabados numerados para el pulido mecánico de superficie:

4.7.1.2.1 Acabado no. 120.- Acabado del tubo producido por el pulido con lija grano 120.

4.7.1.2.2 Acabado no. 180.- Acabado del tubo producido por el pulido con lija grano 180.

4.7.1.2.3 Acabado no. 240.- Acabado del tubo producido por el pulido con lija grano 240.

4.7.1.2.4 Otro acabado de pulido mecánico puede ser el acordado entre el cliente y el fabricante.

4.7.1.3 Acabado de electropulido.- Una superficie brillante producida por electropulido. El fabricante puede utilizar otras operaciones de pulido antes del electropulido.

4.7.1.4 Acabado promedio máximo de rugosidad de la superficie.- El cliente puede especificar un promedio máximo de rugosidad para la superficie interior o exterior, o ambas. Las medidas de rugosidad de la superficie deben ser conforme a lo especificado en las tablas 3 y 4.

TABLA 3.- Rugosidad, acabados del molino

Acabados del molino	Rugosidad promedio (Ra) máxima, micras (µin)
1	5.04 (201)
2D	1.14 (46)
2B	0.088 (4)
BA	0.029 (2)

TABLA 4.- Rugosidad, acabado de pulido mecánico de la superficie.

Acabado de pulido mecánico de la superficie	Rugosidad promedio (Ra) máxima, micras (µin)	Proceso para obtener el acabado (a)
No. 3	Hasta 1 (40)	Lija de grano 100 a 180
No.4	Hasta 0.62 (25)	Lija de grano 180 a 240
No.6	Hasta 0.45 (18)	Lija de grano 240 a 320
No.7	Hasta 0.20 (8)	Lija de grano 180 a 240 y borla (b)
No.8 (acabado espejo)	Hasta 0.1 (4)	Lija de grano 180 a 240, después lija de grano 600 a 800 y borla (b)
a) El proceso indicado es opcional b) La borla es disco de lona con pasta abrillantadora.		

4.7.2 Es opción del fabricante elegir el método de fabricación para producir el acabado especificado. Las operaciones pueden o no incluir pulido.

4.7.2.1 El cliente puede especificar el tipo de pulido para la superficie interior, exterior, o ambas para obtener el acabado final deseado.

4.7.2.1.1 Acabado de pulido longitudinal.- Usualmente este acabado se utiliza únicamente para la superficie interior.

4.7.2.1.2 Acabado de pulido circunferencial.- Este tipo de acabado puede utilizarse en la superficie interior, exterior, o ambas.

4.7.2.1.3 Cuando el acabado superficial sea por pulido circunferencial mecánico, las medidas promedio de rugosidad se medirán en dirección longitudinal. Las medidas de rugosidad de la superficie en un pulido mecánico longitudinal son materia de acuerdo entre el fabricante y el comprador.

4.7.3 El criterio de aceptación para imperfecciones superficiales es materia de acuerdo entre el fabricante y el comprador.

4.7.4 Puede especificarse la combinación de los acabados anteriores para superficies interiores y/o exteriores. Cuando los tubos se pulen únicamente en una superficie, la otra puede tener el acabado regular de molino.

4.8 Requisitos complementarios

4.8.1 Los siguientes requisitos complementarios deben aplicarse previo acuerdo entre fabricante y comprador.

4.8.1.1 Prueba de corrosión intergranular

La prueba de corrosión intergranular debe efectuarla el fabricante en probetas que representen las condiciones de embarque. Los tubos deben de cumplir con la prueba de corrosión intergranular conforme a lo indicado en la Práctica E que se especifica en la norma extranjera que se indica en el inciso A1.2 del apéndice A.

4.8.2 Pasivado

Cuando se especifique en el pedido, la tubería se limpiará químicamente de acuerdo al tratamiento químico listado en la norma extranjera que se indica en el inciso A1.4 del apéndice A, siguiendo la operación de pulido final.

Cuando el tubo es proporcionado sin pulir, la limpieza se ejecutará después de la operación de acabado final.

5 MUESTREO

El muestreo debe ser el que se acuerde entre el fabricante y comprador.

6 MÉTODOS DE PRUEBA

6.1 Análisis químico

Este análisis debe efectuarse conforme a lo establecido en NMX-B-001-CANACERO, ver 2, Referencias.

6.2 Prueba hidrostática o prueba eléctrica no destructiva

Estas pruebas deben efectuarse conforme a lo establecido en la norma extranjera que se indica en el inciso A1.1 del apéndice A.

6.3 Rugosidad

Los métodos para determinar la rugosidad, deben ser los que se especifican en la norma extranjera que se indica en el inciso A1.3 del apéndice A.

7 MARCADO Y EMPAQUE

7.1 Marcado

Además del marcado establecido en la norma extranjera del apéndice A1.1 y lo estipulado en la orden de compra, este debe incluir, si los tubos son con o sin costura y el tipo de acabado superficial.

7.2 Empaque

A menos que establezca otra cosa en la orden de compra, todos los tubos deben protegerse para su embarque con papel, plástico o en cajas, a opción del fabricante.

8 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

El fabricante debe proporcionar al comprador un documento (declaración de conformidad del proveedor), donde se indique que el material fue fabricado y probado conforme a esta norma mexicana, junto con un informe de los resultados de prueba.

9 DATOS PARA EL PEDIDO

En la orden de compra deben incluirse como mínimo los siguientes datos:

- a) Nombre del material (tubos de acero inoxidable austenítico).
- b) Clave de esta norma (NMX-B-176-CANACERO-2015).
- c) Cantidad (en metros o número de tramos)
- d) Proceso (con costura o sin costura)
- e) Grado (ver tabla 1)
- f) Tamaño nominal o diámetro exterior y espesor de pared promedio.
- g) Longitud
- h) Acabado o rugosidad.
- i) Requisitos complementarios.
- j) Informe de prueba, si se requiere.

10 BIBLIOGRAFÍA

- | | |
|---------------------|--|
| 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. |
| ASTM A270/A270M-14 | Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic and Ferritic/Austenitic Stainless Steel Sanitary Tubing |
| ASTM A480/A480M-13b | Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet, and Strip |

11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma no coincide con ninguna norma internacional por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración.

12 ARTÍCULO TRANSITORIO

Esta norma mexicana entrará en vigor 60 días posteriores a la fecha de la publicación de la declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación.

APENDICE A
(Informativo)

A1 En tanto no se elaboren las Normas Mexicanas correspondientes, deben consultarse las siguientes normas extranjeras:

- A1.1 ASTM A1016/A1016M-13 Standard Specification for General Requirements for Ferritic Alloy Steel, Austenitic Alloy Steel, and Stainless Steel Tubes
- A1.2 ASTM A262-13 Standard Practices for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Austenitic Stainless Steels
- A1.3 ASME B46.1-2009 Surface Texture (Surface Roughness, Waviness, and Lay)
- A1.4 ASTM A967/A967M-13 Standard Specification for Chemical Passivation Treatments for Stainless Steel Parts



CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO
ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN

Amores 338, Col. Del Valle,
Del. Benito Juárez, C.P. 03100 México D.F.
Tel: (55) 54 48 81 60

canacero.org.mx
onn@canacero.org.mx