



NORMA MEXICANA
NMX-E-227-CNCP-2007

ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACION DEL CENTRO DE NORMALIZACION Y CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS, A. C.

**INDUSTRIA DEL PLÁSTICO - TUBOS DE
POLI(CLORURO DE VINILO) (PVC) SIN
PLASTIFICANTE PARA LA CONDUCCIÓN DE
AGUA PARA RIEGO A BAJA PRESIÓN -
ESPECIFICACIONES**

**PLASTIC INDUSTRY - UNPLASTICIZED POLY(VINYL
CHLORIDE) (PVC) PIPES FOR IRRIGATION LOW
PRESSURE WATER SUPPLY - SPECIFICATIONS**

Editado por el Organismo Nacional de Normalización del Centro de Normalización y Certificación de Productos, A.C.,
Blvd. Toluca No. 40-A, Col. San Andrés Atoto, C.P. 53500, Naucalpan de Juárez, México, Tel. 5358-7992 Fax. 5358-7101.

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACIÓN DEL CNCP

PREFACIO

La presente Norma Mexicana fue elaborada por el SC 2 Tuberías Plásticas del Comité Técnico de Normalización Nacional de la Industria del Plástico y emitida por el Centro de Normalización y Certificación de Productos, A.C., (CNCP), participando las siguientes empresas e instituciones:

- AMANCO MÉXICO, S.A. DE C.V.
- CAMARA MEXICANA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN
- IPEX DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- MADEPLA, S.A. DE C.V.
- POLYDUCTO, S.A. DE C.V.
- PLASTICOS REX, S.A. DE C.V.
- SISTEMA DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MEXICO – GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
- SISTEMA DE OBRAS Y SERVICIOS – GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
- TUBERIAS ADVANCE, S.A. DE C.V.
- TUBOS FLEXIBLES, S.A. DE C.V.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	CAPÍTULO	PÁGINA
1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Referencias	1
3	Definiciones	3
4	Especificaciones	3
5	Materia prima	8
6	Muestreo	9
7	Métodos de prueba	9
8	Marcado	9
9	Bibliografía	10
10	Concordancia con normas internacionales	10
	Apéndice informativo A	10
	Apéndice informativo B	11
	Apéndice informativo C	11

**INDUSTRIA DEL PLÁSTICO – TUBOS DE POLI(CLORURO DE VINILO) (PVC) SIN
PLASTIFICANTE PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA PARA RIEGO A BAJA PRESIÓN –
ESPECIFICACIONES**

**PLASTIC INDUSTRY – UNPLASTICIZED POLY(VINYL CHLORIDE) (PVC) PIPES FOR
IRRIGATION LOW PRESSURE WATER SUPPLY – SPECIFICATIONS**

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Objetivo

Esta norma mexicana establece las especificaciones aplicables a los tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante, utilizados para el abastecimiento de agua para riego a baja presión.

1.2 Campo de aplicación

Esta norma mexicana es aplicable a los tubos clase 3,5 cuya presión máxima de trabajo es de 0,35 MPa (3,5 kgf/cm²) a 20 °C, en diámetros de 160 mm a 630 mm que operan a baja presión y que no se encuentran expuestos a los rayos solares.

2 REFERENCIAS

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

NMX-E-013-CNCP-2004 Industria del plástico - Resistencia a la presión hidráulica interna sostenida por largo periodo en tubos y conexiones - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2004.

NMX-E-014-CNCP-2006 Industria del plástico - Resistencia al aplastamiento en tubos y conexiones - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de septiembre de 2006.

NMX-E-016-CNCP-2004 Industria del plástico - Resistencia a la presión hidráulica interna por corto periodo en tubos y conexiones - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2004.

- NMX-E-021- CNCP-2006 Industria del Plástico – Dimensiones en tubos y conexiones - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2006.
- NMX-E-029-CNCP-2005 Industria del plástico - Resistencia al impacto en tubos y conexiones- Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de marzo de 2006.
- NMX-E-031-SCFI-2000 Industria del Plástico- Tubos y Conexiones- Compuestos de poli(cloruro de vinilo) -Clasificación. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 2000.
- NMX-E-129-SCFI-2001 Industria del plástico – Tubos y conexiones – Hermeticidad de la unión espiga-campana en tubos y conexiones de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante. – Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo de 2001
- NMX-E-131-CNCP-2005 Industria del plástico - Resistencia al cloruro de metileno de los tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2005.
- NMX-E-179-CNCP-2004 Industria del plástico - Reversión térmica - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2004.
- NMX-E-213-CNCP-2004 Industria del plástico - Temperatura de ablandamiento Vicat - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2004.
- NMX-E-238-SCFI-2002 Industria del Plástico- Tubos y Conexiones- Terminología. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo del 2002.
- NMX-T-021-SCFI-2002 Industria hulera – Anillos de hule empleados como empaque en los sistemas de tuberías – Especificaciones). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 2002.
- NMX-Z-012/1-1987 Muestreo para la inspección por atributos.- Parte 1. Información general y aplicaciones. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Octubre del 1987.

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 28 de Octubre del 1987

3 DEFINICIONES

3.1 Definiciones

Para efectos de esta norma mexicana se deben consultar las definiciones establecidas en la norma mexicana NMX-E-238-SCFI (Véase 2 referencias).

3.2 Nomenclatura

Lt	Longitud total del tubo
De	Diámetro exterior
Di	Diámetro interior
Cd	Cámara de dilatación
e	Espesor
ec	Espesor de la campana
Lu	Longitud útil
Lc	Longitud total de la campana
Mt	Marca tope
N	Chaflán
T	Transición

4 ESPECIFICACIONES

El producto objeto de la aplicación de esta norma debe cumplir con las siguientes especificaciones:

4.1 Dimensionales

Todas las especificaciones dimensionales se verifican de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-021-CNCP (Véase 2 Referencias).

4.1.1 Chaflán

El extremo de los tubos debe tener un chaflán con un ángulo de $0,26 \text{ rad} \pm 0,09 \text{ rad}$ ($15^\circ \pm 5^\circ$).

4.1.2 Diámetro exterior y espesor de los tubos

El diámetro exterior y el espesor de los tubos se establecen en la tabla 1.

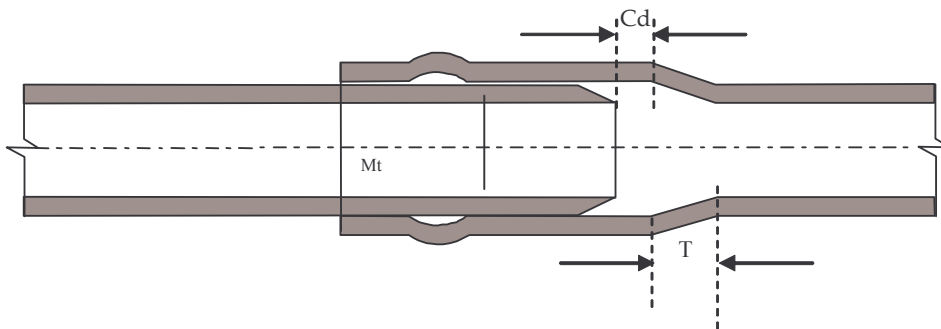


FIGURA 1. Representación de la cámara de dilatación, marca tope y transición.

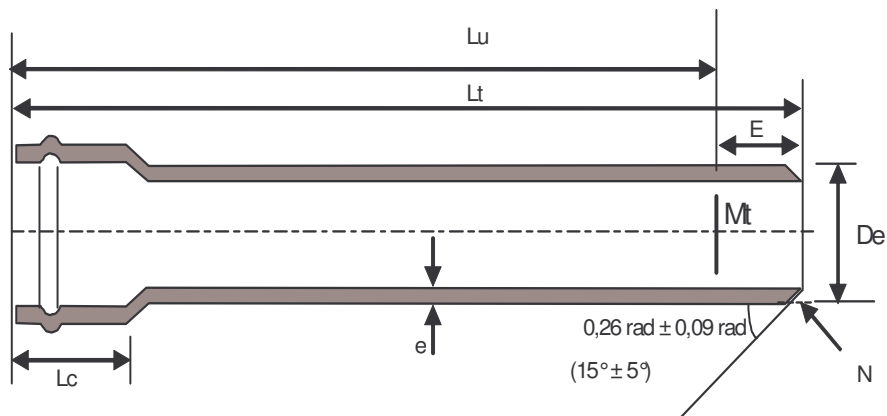


FIGURA 2. Representación del chaflán, marca tope, longitud total del tubo y longitud total de la campana formada o integrada

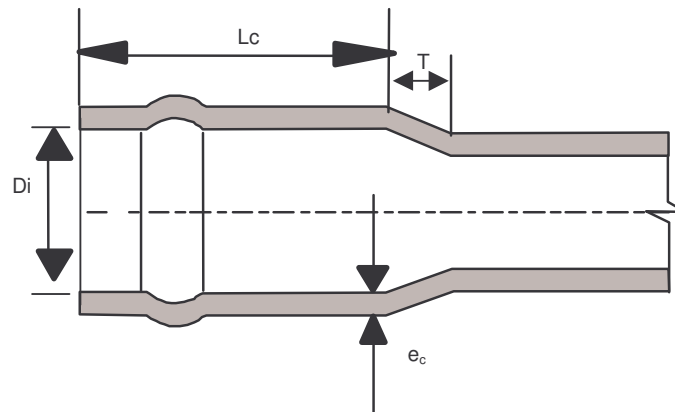


FIGURA 3. Representación del diámetro interior, longitud total, espesor de pared y la zona de transición de la campana formada o integrada

Estas figuras son únicamente ilustrativas

TABLA 1. Diámetro exterior y espesor de pared del tubo para riego a baja presión
 Dimensiones en mm

Diámetro Nominal (D_n)	Diámetro exterior tipo		Espesor	
	D_e	Tol (+)	(e)	Tol (+)
160	160	0,5	2,0	0,4
200	200	0,6	2,5	0,5
250	250	0,8	3,1	0,5
315	315	0,9	3,9	0,6
355	355	1,1	4,4	0,6
400	400	1,2	5,0	0,7
450	450	1,4	5,6	0,8
500	500	1,5	6,2	0,8
630	630	1,9	7,8	1,0

4.1.3 Longitud total del tubo (L_t)

La longitud total de los tubos debe ser de 6 m con una tolerancia de $\pm 0,5 \%$. Pueden suministrarse en otras longitudes, previo acuerdo entre comprador y fabricante, conservando la misma tolerancia.

4.1.4 Dimensiones de la campana

Las dimensiones de la campana se establecen en la tabla 2.

TABLA 2. Dimensiones de la campana

Dimensiones en mm

Diámetro nominal (Dn)	Diámetro interior de la campana		Longitud mínima de la campana (Lc)
	Di	Tol (+)	
160	161,0	1,1	115
200	201,2	1,1	126
250	251,5	1,2	143
315	316,8	1,2	160
355	357,0	1,2	205
400	402,2	1,2	210
450	452,5	1,4	210
500	502,6	1,5	210
630	633,4	1,9	245

4.1.5 Espesor de la campana (e_c)

El espesor de la campana formada en el tubo se considera satisfactorio cuando ésta es fabricada con un tubo que cumple cuando menos con el espesor mínimo indicado en esta norma.

4.2 Mecánicas

4.2.1 Resistencia a la presión hidráulica interna por corto periodo

Los tubos deben soportar como mínimo una presión de 1,1 MPa (11 kgf/cm²). Lo anterior se verifica de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-016-CNCP (Véase 2 Referencias).

4.2.2 Resistencia a la presión hidráulica interna sostenida por largo periodo

Los tubos deben estar exentos de fallas después de someterse a una presión de 0,7 MPa (7,0 kgf/cm²) durante 1 000 h. Lo anterior se verifica de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-013-CNCP (Véase 2 Referencias).

4.2.3 Resistencia al impacto

Los tubos no deben romperse ni fracturarse cuando se sometan al impacto por dardo tipo B. Lo anterior se verifica de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-029-CNCP (Véase 2 Referencias). La energía de impacto que se debe utilizar es la indicada en la tabla 3.

TABLA 3. Energía de impacto

Diámetro nominal (Dn)	Energía de impacto	
	N.m	(kgf.m)
160	50	5
200	50	5
250	60	6
315	60	6
355	60	6
400	80	8
450	80	8
500	80	8
630	80	8

NOTA. Para fines prácticos se considera que 1 kgf.m es igual a 10 N.m

4.2.3 Resistencia al aplastamiento

Los tubos objeto de la aplicación de esta norma no deben presentar roturas, rajaduras o agrietamientos, cuando se aplasten al 60 % de su diámetro exterior. Lo anterior se verifica de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-014-CNCP (Véase 2 Referencias).

4.2.4 Hermeticidad de la unión

La unión espiga-campana con anillo de hule no debe presentar fugas, cuando es sometido a una presión interna por lo menos de dos veces la presión de trabajo del tubo, durante un tiempo no menor de 15 min. Lo anterior se verifica de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-129-SCFI (Véase 2 Referencias).

4.3 Físicas y químicas

4.3.1 Resistencia al cloruro de metileno

Cuando la prueba es efectuada de acuerdo con lo indicado en la norma mexicana NMX-E-131-CNCP (Véase 2 Referencias), la probeta no debe sufrir ningún ataque en la superficie interna o externa de la pared del tubo expuesto y sólo se permite un ataque máximo del 15 % en la parte del chaflán.

4.3.2 Reversión térmica

Cuando los tubos se ensayan de acuerdo a la norma mexicana NMX-E-179-CNCP (Véase 2 Referencias), el resultado no debe variar más de un 7 % en sentido longitudinal. Además en las probetas no deben aparecer burbujas, fisuras u oquedades, así como otros defectos apreciables.

4.3.3 Temperatura de ablandamiento Vicat

Cuando los tubos se prueban de acuerdo a la norma mexicana NMX-E-213-CNCP (Véase 2 Referencias), la temperatura de ablandamiento Vicat no debe ser menor de 79 °C. Esta prueba debe efectuarse como mínimo 2 veces al año.

4.3.4 Apariencia

4.3.4.1 Color

Los tubos deben ser de color blanco. Lo anterior se verifica visualmente.

4.3.4.2 Acabado

La superficie interna y externa del tubo deben ser de color homogéneo, libres de grietas, ampollas, protuberancias o cualquier otro defecto apreciable. No deben tener impurezas ni porosidades; los extremos del tubo deben tener cortes limpios y a escuadra con respecto al eje mayor del mismo. Lo anterior se verifica visualmente.

4.3.4.3 Marca tope

Es la marca que el fabricante debe poner sobre la espiga del tubo. Lo anterior se verifica visualmente.

5 MATERIA PRIMA

El producto objeto de la aplicación de esta norma, puede ser elaborado con un compuesto que cumpla con alguno de los siguientes códigos de clasificación: PVC 12454-B, 12454-C, 12364-C y 13364-B como se indica en la norma mexicana NMX-E-031-SCFI (Véase 2 Referencias) que permita la obtención de tubos que cumplan con las especificaciones establecidas en el capítulo 4 de esta norma.

Se puede emplear material reprocesado para la fabricación de los tubos, generado durante el proceso de extrusión, siempre y cuando sea del mismo fabricante y el producto cumpla con las especificaciones y métodos de ensayo establecidos en esta norma mexicana.

6 MUESTREO

Para verificar la calidad del producto objeto de esta norma, debe realizarse de acuerdo con el plan de inspección del fabricante, y para efectos de evaluación de la conformidad se debe utilizar el plan de muestreo establecido por el organismo de certificación acreditado. Se recomienda para las partes involucradas emplear las normas mexicanas NMX-Z-012/1 y NMX-Z-012/2 (véase 2 Referencias).

7 MÉTODOS DE ENSAYO

Para verificar la calidad del producto, se deben aplicar las normas mexicanas de métodos de prueba establecidas en el capítulo 2 Referencias.

8 MARCADO

El marcado de los tubos debe hacerse con caracteres legibles e indelebles a intervalos no mayores de 2 m y debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Nombre, razón social, marca registrada o símbolo del fabricante;
- Nombre o identificación de la planta en la cual se fabrico el tubo (cuando haya más de una);
- Material del que está fabricado el tubo (PVC y código de clasificación);
- Diámetro nominal;
- Presión máxima de trabajo en MPa (kgf/cm²);
- Uso: Riego;
- La leyenda o símbolo "HECHO EN MÉXICO" o indicar el país de origen;
- Fecha de fabricación (año/mes/día ó día/mes/año).

NOTA. En caso de que exista marca de conformidad debe incluirse en el marcado cuando se autorice.

9 BIBLIOGRAFÍA

NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida.

NMX-E-143-SCFI-2001	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Tubos de poli(cloruro de vinilo)(PVC) sin plastificante para abastecimiento de agua a presión - Serie métrica - Especificaciones. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 1994.
ISO-4422-2003	Pipes and fittings made of unplasticized poly(vinyl chloride) for water supply - Specification.
ASTM-D-2241-2000	Poly(vinyl chloride) (PVC) pressure - Rated pipe (SDR Series) - Specifications.
NF-T-54016-1981	Plastiques - Tubes et records en polychlorure de vinyle non pastifié pour la conduité de liquides avec pression - Specification.

Manual para instalaciones Sanitarias con Tuberías de Poli-cloruro de vinilo (PVC), AMITUP, A.C. ed. Abeja, S. A., 1982, 9-11 pp.

10 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma no equivale a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

APÉNDICE A. Unidades (Informativo)

Las unidades que en el cuerpo de esta norma aparecen entre paréntesis, únicamente se utilizan para fines prácticos, con base a lo indicado en la norma oficial mexicana NOM-008-SCFI.

APENDICE B. Anillos de material elastomérico (Normativo)

Los anillos de material elastomérico empleados en la tubería con sistema de unión espiga-campana deben cumplir con lo indicado en la norma mexicana NMX-T-021-SCFI (Véase 2 Referencias).

APÉNDICE C. Manejo y almacenamiento de los tubos (Informativo)

C.1 Manejo

Para evitar daños en los tubos, éstos no deben arrastrarse, golpearse contra el suelo o con herramientas. El material utilizado para efectuar las ataduras, no debe producir raspaduras o deformaciones a los tubos.

A temperaturas inferiores de 0 °C, el PVC reduce su resistencia a los golpes externos, en tales circunstancias, se ha de proceder con mayor cuidado durante su manejo.

C.2 Almacenamiento

Si los tubos se van almacenar por más de 30 días, se deben almacenar en un lugar techado que permita una buena ventilación de los tubos. No se deben cubrir con lonas o polietileno, pues esto provoca un aumento de temperatura que puede causar deformaciones.

La superficie de apoyo de los tubos ha de ser nivelada y plana, libre de piedras, apoyando la primera capa de tubos sobre tiras de madera las cuales deben tener una separación no mayor de 1,5 m. Las estibas de los tubos deben tener una altura no mayor de 2 m, cuidando que su colocación sea alternada.