



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

INDUSTRIA DEL PLÁSTICO - TUBO DE POLIETILENO FLEXIBLE CORRUGADO Y CONEXIONES PARA DRENAJE AGRÍCOLA SUBTERRÁNEO - ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA

PLASTIC INDUSTRY- FLEXIBLE CORRUGATED POLYETHYLENE PIPES AND FITTINGS FOR UNDERGROUND DRAINAGE AGRICULTURAL - SPECIFICATIONS AND TEST METHOD

0 INTRODUCCIÓN

En México existe una superficie significativa con problemas de salinidad y drenaje deficiente, situación que propicia una baja productividad en la actividad agrícola practicada en dichas zonas. Con el objetivo de resolver el problema se ha implementado la instalación de sistemas de drenaje agrícola. Esta tecnología ha tenido un auge considerable en la rehabilitación de suelos afectados por salinidad y drenaje deficiente. Sin embargo, ha sido patente la falta de normas mexicanas que permitan verificar las características de los tubos de drenaje y de sus conexiones, lo que ha motivado a las instituciones del gobierno federal, organizaciones de productores, instituciones de educación superior e investigación y a las empresas prestadoras de los servicios relacionados con el drenaje agrícola, a elaborar la presente norma, que tendrá como beneficio principal disponer de una herramienta que permita asegurar la calidad de los materiales de fabricación de los tubos para drenaje, así como que sus características propicien un funcionamiento hidráulico adecuado en el sistema del que formarán parte.

1 OBJETIVO

Esta norma mexicana establece los requisitos técnicos mínimos que deben cumplir los tubos de polietileno flexible corrugado y sus conexiones, para su uso en drenaje agrícola subterráneo.

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana es aplicable a los tubos flexibles corrugados y a sus conexiones de 75 mm a 300 mm (3 in a 12 in) de diámetro nominal.

3 REFERENCIAS

- | | |
|------------------|---|
| NMX-E-034-1990 | Industria del plástico - Contenido de negro de humo en materiales de polietileno - Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de diciembre de 1990. |
| 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 de 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 de 1987. |
| NMX-Z-012/3-1987 | Muestreo para la inspección por atributos - Parte 3: Regla de cálculo para la determinación de planes de muestreo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de julio de 1987. |

4 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma se establecen las siguientes definiciones:

4.1 Conexión

Unión de dos tubos o de un tubo y otro elemento por medios físicos, químicos o mecánicos.

4.2 Delaminación

La separación de capas de un material fabricado por laminación.

4.3 Diámetro nominal

Nominación convencional de los tubos en función del diámetro interior.

4.4 Espécimen

Pieza o porción de una muestra utilizada para hacer una prueba.

4.5 Muestra

Una o más unidades de producto de un lote representativo de la producción, seleccionadas aleatoriamente.

5 MATERIALES

Los materiales que se utilicen para la fabricación de tubos para drenaje agrícola subterráneo deben cumplir con los requisitos indicados en el inciso 10.8 de la bibliografía, de acuerdo con la siguiente clasificación:

Para tubos:	PE 324420
Para conexiones fundidas:	PE 324420
Para conexiones moldeadas:	PE 213310
Para conexiones extruidas:	PE 314420

En el caso de utilizar materiales reciclados y de desperdicio, los tubos y sus conexiones deben cumplir con los mismos requisitos.

6 ESPECIFICACIONES

6.1 Apariencia

Los tubos y sus conexiones deben estar libres de partículas extrañas y defectos visibles, tales como grietas, dobleces, cuarteaduras, obstrucciones al flujo en las perforaciones. En el tubo, decoloramientos y burbujas deben ser uniformes en color y opacidad. Los extremos de los tubos deben ser cortados a escuadra y estar limpios, de tal manera que no afecten la unión.

6.2 Dimensionales

6.2.1 Diámetros

La tolerancia en el diámetro medio interior de los tubos debe ser de +5 % del diámetro nominal o el valor más grande entre -2 mm y -1,5 % del diámetro nominal, cuando se mida de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.2.1.

La ovalidad del diámetro exterior no debe exceder 5 %, cuando se determine de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.2.3.

6.2.2 Longitud

La longitud de los tubos no debe ser menor que el 99 % de la estipulada por el fabricante cuando se mida de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.2.4.

6.2.3 Perforaciones en los tubos.

El área de admisión de agua de las perforaciones debe ser al menos de 2100 mm²/m (1 pulg²/ pie). Las perforaciones deben ser circulares u ovaladas, igualmente espaciadas a lo largo de la longitud y circunferencia de los tubos en no menos de tres hileras; deben hacerse a la mitad del fondo de la corrugación sin sobrepasar su ancho y mediante un corte limpio. Las perforaciones deben tener las dimensiones indicadas en la tabla 1 y ser medidas de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.2.5.

6.2.4 Conexiones

La longitud de todas las conexiones debe estar dentro de una tolerancia de ± 13 mm (1/2 in).

Las conexiones no deben reducir el diámetro interior del tubo al que se conectan o una en más del 5 % del mismo.

El eje de la conexión o unión debe ser colineal y concéntrico con el eje del tubo al que se conecta o une, de acuerdo a lo indicado en el inciso 8.3.

TABLA 1.- Dimensiones de las perforaciones en los tubos

Diámetro nominal del tubo	Forma de la perforación	Dimensiones
75 mm – 125 mm (3 in – 5 in)	Circular Ovalada	Diámetro: ≤ 4,8 mm (3/16 in) Ancho: ≤ 3,2 mm (1/8 in) Largo: ≤ 32 mm (1 1/4 in)
150 mm – 200 mm (6 in – 8 in)	Circular Ovalada	Diámetro: ≤ 4,8 mm (3/16 in) Ancho: ≤ 3,2 mm (1/8 in) Largo: ≤ 38 mm (1 1/2 in)
250 mm – 300 mm (10 in – 12 in)	Circular Ovalada	Diámetro: ≤ 4,8 mm (3/16 in) Ancho: ≤ 3,2 mm (1/8 in) Largo: ≤ 44,5 mm (1 3/4 in)

El máximo claro permisible entre el tubo y la conexión no debe exceder de 3 mm (1/8 in), a menos que se especifique otra cosa.

Las conexiones deben satisfacer las pruebas establecidas en el inciso 8.3.

6.3 Mecánicas

6.3.1 Resistencia de rigidez del tubo

El tubo debe tener una rigidez que soporte un 5 % de deformación a una presión mínima de 170 kPa (24 psi) y 10 % a una presión mínima de 130 kPa (19 psi), cuando se prueba de acuerdo con lo indicado en los incisos 8.4 y 8.6.3.

6.3.2 Resistencia al aplastamiento

No debe haber evidencia de pandeo, fractura, rajadura o delaminación cuando se prueba de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.5.

6.3.3 Resistencia al alargamiento

Los tubos deben tener un alargamiento máximo de 10 %, cuando se prueban de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.6.

6.3.4 Resistencia a esfuerzos por intemperismo

No debe presentarse ninguna fractura en el tubo cuando se prueba de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.7.

6.3.5 Resistencia al impacto

No se deben presentar grietas en las paredes de los tubos cuando se prueban de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.8, a menos que tengan una longitud de cuerda máxima de 10 mm cuando se originan en una perforación o en la orilla del tubo; o bien, que sean rajaduras que no excedan de 50 mm de cuerda y cuando éstas se presenten a lo largo de una costura o línea del molde del tubo, con base al inciso 10.3 (ver 10 Bibliografía).

6.3.6 Protección a la radiación ultravioleta (UV)

Los tubos y conexiones de polietileno deben de contener de 2,0 % a 5,0 % en masa de negro de humo. Lo anterior se verifica de acuerdo con la norma mexicana NMX-E-034 (ver 3 Referencias).

6.3.7 Resistencia de las conexiones

Las conexiones o uniones de los tubos no deben fracturarse, rajarse, ni estirarse cuando se prueban de acuerdo con lo indicado en el inciso 8.3.

7 MUESTREO Y VERIFICACIÓN

El plan de muestreo requerido debe ser el siguiente (se recomienda consultar las normas mexicanas NMX-Z-012/1, NMX-Z-012/2 y NMX-Z-012/3), a menos que se acuerde otro entre cliente y proveedor, el cual no deberá ser menos estricto que éste, a saber:

Nivel de Calidad Aceptable (NCA)	1,5
Nivel de Inspección	1
Tipo de Muestreo	Sencillo
Tipo de Inspección	Normal

8 MÉTODOS DE PRUEBA

8.1 Condiciones generales

Se recomienda realizar al menos tres repeticiones de cada prueba de ensayo y obtener un valor representativo calculando la media aritmética de los resultados.

8.2 Mediciones dimensionales

8.2.1 Diámetro interior

El diámetro interior medio debe determinarse con alguno de los procedimientos siguientes:

- a) Calculando la media aritmética de los valores mínimo y máximo de, al menos, seis lecturas tomadas en puntos equidistantes de la circunferencia de una muestra de tubo.
- b) Utilizando una tapa cónica que presente una conicidad de 0,2 mm/m con una tolerancia de 0,002 mm/m.

8.2.2 Diámetro exterior

El diámetro exterior medio debe determinarse con alguno de los procedimientos siguientes:

- a) Por el mismo procedimiento descrito en 8.2.1.a.
- b) Utilizando una cinta de medida circunferencial con escala graduada directamente en diámetros.

8.2.3 Ovalidad

La ovalidad debe calcularse utilizando la fórmula siguiente:

$$Ov = \frac{d_e \text{ máx} - d_e \text{ mín}}{d_e} \times 100$$

donde

O_v es la ovalidad en porcentaje;
 d_e máx, d_e mín son los valores máximo y mínimo del diámetro exterior, determinados a partir de las lecturas del inciso 8.2.2 a) (mm), y
 d_e es el diámetro exterior medio determinado según el inciso 8.2.2.a (mm).

8.2.4 Longitud

Las mediciones deben hacerse con el tubo libre de cualquier tipo de esfuerzos y colocado sobre una superficie plana utilizando un dispositivo de medición que tenga una precisión de 2 mm/m.

8.2.5 Perforaciones

Mida las dimensiones de las perforaciones en especímenes rectos de $300 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ sin ninguna fuerza aplicada. Las mediciones lineales deben hacerse con dispositivos que tengan una precisión de 0,02 mm (0,001 in).

Área total de perforación.

Tomando en consideración el equipo que sirve para hacer las perforaciones, determinar el número total teórico de perforaciones que debe poseer (N_t). Determinar el número total real de perforaciones de la muestra (N).

Medir con la ayuda de un instrumento de una precisión de 0,02 mm la longitud y el ancho o el diámetro de seis perforaciones de, por lo menos, tres filas o valles perforados, y seleccionados al azar. Esto, sin aplicar ninguna fuerza exterior.

Anotar las dimensiones de las perforaciones medidas. Inspeccionar la muestra e indicar eventualmente el número de perforaciones que tengan una dimensión diferente de la dimensión de la mayoría de las perforaciones. Este número de perforaciones que se encuentren fuera de los límites, adicionadas al número de perforaciones erradas, debe ser menor al 20 % de N_t .

Calcular las dimensiones medias de las perforaciones y, enseguida, el área media A de una perforación.

Calcular el área total de perforación por metro de longitud del tubo con la fórmula siguiente:

$$A_t = \frac{A \times N}{L}$$

donde

A_t es el área total de perforación (mm^2/m);
 A es el área media de una perforación (mm^2);
 N es el número total de perforaciones medidas, y
 L es la longitud de la muestra (m).

8.3 Conexiones

Los especímenes deben tener al menos una longitud de 150 mm (6 in). La conexión debe hacerse de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

8.3.1 Separación de las conexiones

a) Especímenes

Se requiere de tres especímenes por cada tipo de conexión. Los tramos de tubo utilizados deben tener una longitud suficiente como para mantener el espécimen en su sitio.

Cada uno de los especímenes debe consistir de un ensamble formado por una conexión unida a uno o más tramos de tubo, instalados conforme a las especificaciones del fabricante.

b) Cargas de ensayo:

La carga inicial de recuperación debe ser igual al diámetro nominal del tubo multiplicado por 0,18 N/mm.

La carga de tracción aplicada a la junta debe ser igual al menor de los valores siguientes: el diámetro nominal del tubo multiplicado por 0,90 N/mm o 245 N.

c) Método de prueba

Se suspende verticalmente el espécimen y se le aplica la carga de recuperación en la extremidad inferior. Una vez que el espécimen se ha recuperado, se le aplica la carga

de tracción sobre el eje del mismo y se verifica que no se haya producido ninguna separación en la junta.

8.3.2 Resistencia al aplastamiento

- a) Comprima el tubo con la conexión o unión entre dos placas paralelas con una velocidad de 12,7 mm/min (0,5 in/min), hasta que el diámetro interior vertical se reduzca al menos un 20 % del diámetro nominal de la conexión.
- b) Inspeccione si existen daños mientras el tubo está sometido a carga y después de que ésta haya sido removida.

8.3.3 Alineamiento

- a) Asegúrese que la conexión o unión esté bien hecha; si el tubo estuviera chueco, enderécelo antes de efectuar la prueba.
- b) Coloque la conexión o unión sobre una superficie plana y verifique que esté alineado con el tubo al que se conecta.

8.4 Rigidez del tubo

El método de prueba para verificar esta especificación debe ser el indicado en el inciso 10.6 (ver 10 Bibliografía), con las siguientes excepciones:

8.4.1 Especímenes

Los especímenes deben tener una longitud de 300 mm \pm 5 mm (12 in \pm 3/8 in) e incluir corrugaciones completas.

8.4.2 Equipo de prueba

El indicador de deformación debe tener una precisión de \pm 0,02 mm (0,001 in).

8.4.3 Procedimiento

Colocar los especímenes en el equipo de prueba, de tal manera que una línea imaginaria conecte las dos costuras formadas por el molde en la corrugación (vista posterior), paralela a las placas de carga. El espécimen debe quedar sobre la placa con una planicidad de 3 mm (1/8 in) y poder enderezarse a mano. Cada espécimen debe probarse sólo en una posición.

NOTAS:

- 1.- La curvatura residual que se encuentra normalmente en tubos corrugados a veces da una curva carga-deformación errónea. Cuando esto ocurre, proyecte la parte lineal entre el 0 % y 5 % de la deformación hasta que intersecte con el eje de la deformación, considerándose este punto como el origen de la curva carga-deformación.
- 2.- Las placas paralelas de la máquina de prueba deben exceder la longitud del espécimen de prueba.

8.5 Aplastamiento

Aplaste los mismos especímenes utilizados en la prueba anterior hasta que el diámetro interior del tubo medido verticalmente se haya reducido en un 20 %, utilizando el mismo procedimiento de aumento de presión que para la prueba de rigidez indicada en el inciso 8.4.

8.6 Alargamiento

8.6.1 Especímenes

Se deben ensayar 3 especímenes de una longitud de 1 500 mm (60 in) cada uno y deben suspenderse con su eje longitudinal vertical.

8.6.2 Procedimiento

La carga inicial de recuperación debe ser igual al diámetro nominal del espécimen en milímetros, multiplicado por 0,18 N/mm.

La carga de ensayo debe ser igual al diámetro nominal del espécimen multiplicado por 0,9 N/mm.

- a) Cuelgue la tara en el extremo inferior del espécimen y marque una longitud patrón de 762 mm \pm 3 mm (30 in \pm 0,1 in) en la parte central de la longitud del mismo.
- b) Aplique el peso de prueba suavemente y manténgalo durante 3 min y vuelva a medir la longitud patrón con una precisión de 3 mm (0,1 in).
- c) Calcule el alargamiento con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{\Delta L}{L} \times 100$$

donde

E es el porcentaje de alargamiento;
 ΔL es la variación de la longitud de la parte marcada del espécimen, en mm, y
L es la longitud inicial de la parte marcada del espécimen, en mm.

d) Se deben reportar los valores de cada espécimen.

8.6.3 Prueba de rigidez cuando el espécimen está alargado

a) Especímenes

Recorte una muestra de 760 mm (30 in) de acuerdo a la longitud patrón definido en el inciso anterior.

b) Procedimiento

Pruebe la rigidez del tubo para 5 % y 10 % de deformación, como se describe en el inciso 10.9 (ver 10 Bibliografía), excepto por lo siguiente:

Alargue el espécimen un porcentaje de alargamiento (E), como se indica en el inciso anterior, y utilizando un dispositivo como el que se muestra en la figura 1 u otro que sea capaz de ocasionar un alargamiento longitudinal uniforme.

Soporte el espécimen sobre una base rígida de 300 mm (12 in) de longitud.

Aplique la carga a través de una placa superior de 300 mm (12 in) de longitud, localizada a la mitad de la longitud del espécimen.

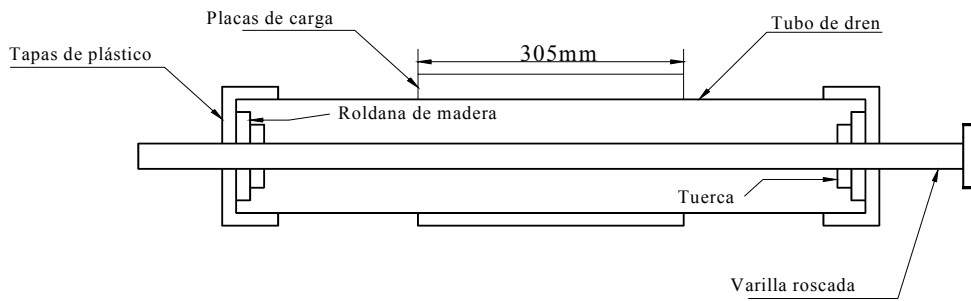


FIGURA 1.- Arreglo para la probeta de rigidez cuando el tubo está alargado

8.7 Intemperismo

8.7.1 Especímenes

Los especímenes deben consistir en un tramo de tubo de una longitud de arco de tubo de 90° sin perforaciones como se muestra en la figura 2.

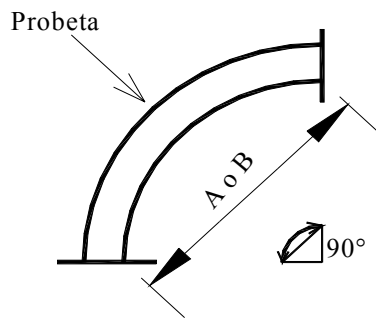


FIGURA 2.- Configuración de la probeta para la prueba de intemperismo

8.7.2 Procedimiento

- a) Doble los especímenes hasta reducir la longitud de la cuerda interior un 20 % y manténgala en esta posición utilizando el aditamento adecuado.
- b) Determine la dimensión de la cuerda de arco (B) del espécimen bajo prueba con la siguiente fórmula:

$$B = 0,8 A$$

donde:

- A es la dimensión de la cuerda interior antes de doblarla, y
B es la dimensión de la cuerda interior después de doblarla.

- c) Coloque el espécimen doblado en un recipiente de tamaño conveniente y cúbralo totalmente con el agente humectante al 100 % precalentado Igepal CO-630, nombre comercial del alquil fenoxipolioxietileno etanol, y caliéntelo a $323 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($50^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$).
- d) Mantenga esta temperatura durante 24 h y luego saque el espécimen del recipiente e inspecciónelo inmediatamente.

8.8 Impacto

8.8.1 Especímenes

Corte los especímenes con una longitud mínima de 200 mm (8 in), sométalos a una temperatura de $273 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$ ($0^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$) y manténgalos a esta temperatura durante una hora.

8.8.2 Procedimiento

- a) Pruebe los especímenes a un impacto de 47 J (35 lbf-pies) entre dos placas paralelas utilizando el dispositivo de la figura 3 citada en este punto.
- b) Ajuste la placa superior de 9,5 kg (21 lb) para una caída libre de 508 mm (20 in) hasta la superficie superior del espécimen.
- c) Coloque el espécimen sobre la placa inferior con el plano de las costuras de las corrugaciones paralelo a la placa.

- d) Deje caer la placa superior y haga la prueba de impacto en el espécimen dentro de 30 s después de retirarlo del medio utilizado para su enfriamiento.
- e) Retire el espécimen e inspecciónelo de acuerdo a lo indicado en el inciso 6.3.5.

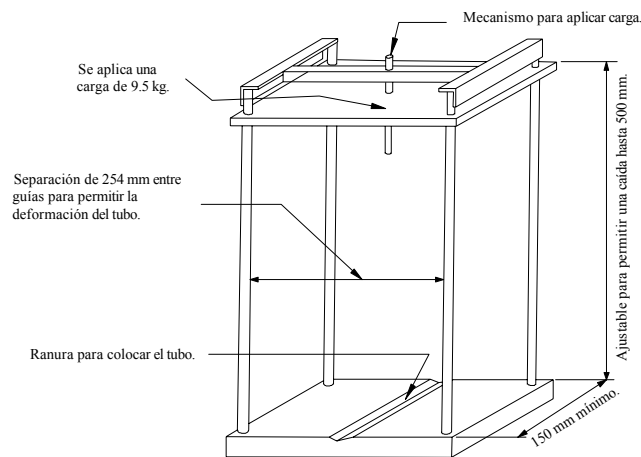


FIGURA 3.- Equipo de prueba de resistencia al impacto de la tubería

9 MARCADO Y ETIQUETADO

9.1 Marcado del tubo y de las conexiones

Las indicaciones siguientes deben ser marcadas legiblemente y de manera permanente sobre el tubo, a un intervalo máximo de 10 m, o la conexión:

- a) Razón social del fabricante o su marca registrada;
- b) Nacional: El número de esta norma, y
- c) Extranjera: Norma con la que cumple.

9.2 Etiquetado de rollos

Mediante una etiqueta debe indicarse en el rollo lo siguiente:

- Razón social del fabricante o su marca registrada;
- Dirección del fabricante;
- Normas con las que cumple;
- Año, mes y día de fabricación;
- Diámetro nominal del tubo en milímetros;
- Longitud nominal del rollo en metros;
- Indicación del tipo de tubo: S/P (sin perforación), C/P/S/F (con perforación sin filtro), C/P/C/F (con perforación con filtro), y
- Equipo y turno de trabajo.

10 BIBLIOGRAFÍA

- | | | |
|-------|-------------------|--|
| 10.1 | NOM-008-1993-SCFI | Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de octubre de 1993. |
| 10.2 | ASTM D 883 | Standard Definitions of Terms Relating to Plastic. |
| 10.3 | ASTM F 405 | Standard Specifications for Corrugated Polyethylene (PE) Tubing and Fittings. |
| 10.4 | ASTM F 412 | Standard Terminology Relating to Plastic Piping Systems. |
| 10.5 | ASTM F 667 | Standard Specifications for Large Diameter Corrugated Polyethylene Tubing and Fittings. |
| 10.6 | ASTM D-2412 | Method of Testing External Loading Properties of Plastic Pipe by Parallel-Plate Loading. |
| 10.7 | ASTM D4218-91 | Standard Test Method for Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle-Furnance Technique. |
| 10.8 | ASTMD 3350 | Standard Specification the Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials. |
| 10.9 | AASHTO-M-252-90 I | Corrugated Polyethylene Drainage Tubing. |
| 10.10 | BNQ 3805-885 | Plastiques - Détermination de la Teneur en Noir de Carbone des Compositions de Plastiques Oléfiniques. |

- 10.11 BNQ 3624-115 2000 Tuyaux et raccords en polyethylene (PE) – Tuyaux annelés flexibles pour le drainage – Caractéristiques et methods d’essais.
- 10.12 NRCS 606 Subsurface Drain.

11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

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

APÉNDICE INFORMATIVO

Las unidades que en el cuerpo de esta norma aparecen entre paréntesis, únicamente se utilizan para fines prácticos, de acuerdo a lo indicado en la norma oficial mexicana NOM-008-SCFI (ver 10 Bibliografía).

México, D.F. a,

MIGUEL AGUILAR ROMO
DIRECTOR GENERAL

AVA/AFO/DLR/MRG.

NMX-E-240-SCFI-2002

**INDUSTRIA DEL PLÁSTICO - TUBO DE POLIETILENO
FLEXIBLE CORRUGADO Y CONEXIONES PARA DRENAJE
AGRÍCOLA SUBTERRÁNEO - ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS
DE PRUEBA**

**PLASTIC INDUSTRY- FLEXIBLE CORRUGATED
POLYETHYLENE PIPES AND FITTINGS FOR UNDERGROUND
DRAINAGE AGRICULTURAL - SPECIFICATIONS AND TEST
METHOD**

PREFACIO

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

- AGRODREN, S.A. DE C.V.
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE USUARIOS DE RIEGO, A.C.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
Subdirección General de Operación;
Gerencia Regional Pacífico Norte;
Gerencia Regional Noroeste.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE SISTEMAS Y EQUIPO DE RIEGO
- COLEGIO DE POSTGRADUADOS EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
- DRERIEGO, S.A. de C.V.
- IRRIDREN DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- LANDREN, S.A. DE C.V.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN
Dirección General de Agricultura.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua – Coordinación de Tecnología de Riego y Drenaje – Coordinación de Tecnología Hidráulica – Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional.
- SOLENO DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número del capítulo	Página
0 Introducción	1
1 Objetivo	1
2 Campo de aplicación	2
3 Referencias	2
4 Definiciones	2
5 Materiales	3
6 Especificaciones	3
7 Muestreo y verificación	6
8 Métodos de prueba	7
9 Marcado y etiquetado	15
10 Bibliografía	16
11 Concordancia con normas internacionales	17
Apéndice informativo	17