



SECRETARIA

DE

ECONOMIA

PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-E-242/1-SCFI-2003

**INDUSTRIA DEL PLÁSTICO - TUBO DE POLIETILENO DE ALTA
DENSIDAD (PEAD) PARA INSTALACIONES ELECTRICAS
SUBTERRANEAS (CONDUIT) – ESPECIFICACIONES Y METODOS
DE PRUEBA. PARTE 1. PARED CORRUGADA**

**PLASTIC INDUSTRY- HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)
PIPES FOR UNDERGROUND INSTALLATION – SPECIFICATIONS
AND TEST METHOD. PART 1. CORRUGATED WALL**

DIRECCION GENERAL DE NORMAS



PREFACIO

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

- ADS MEXICANA, S.A. DE C.V.
- AMANCO MÉXICO, S.A. DE C.V.
- CENTRO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS, A.C.
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO.
- LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y MATERIALES
- DURA-LINE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- IPEX DE MEXICO
- HANCOR, S.A. DE C.V.
- PLEXCO DE MÉXICO, S.A. DE C.V.
- QUAIL-Y- PIPE MEXICANA, S.A. DE C.V
- EXTRUMEX, S.A. DE C.V.



INDICE

Número del capítulo	Página
1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
2. REFERENCIAS.....	2
3. DEFINICIONES.....	3
4. CLASIFICACIÓN.....	4
5. ESPECIFICACIONES.....	7
6. MATERIA PRIMA.....	11
7. MUESTREO.....	12
8. METODOS DE ENSAYO.....	12
9. MARCADO.....	17
10. BIBLIOGRAFÍA.....	18
11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.....	19
APÉNDICE INFORMATIVO.....	19

NORMA MEXICANA

CDU:

NMX-E-000/1-SCFI-2003



**INDUSTRIA DEL PLÁSTICO - TUBO CORRUGADOS
ANULARMENTE DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD),
CON JUNTA HERMÉTICA DE MATERIAL ELASTOMERICO PARA
INSTALACIONES ELECTRICAS SUBTERRANEAS (CONDUIT) –
ESPECIFICACIONES Y METODOS DE PRUEBA. PARTE 1. PARED
CORRUGADA**

**PLASTIC INDUSTRY- HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)
PIPES FOR UNDERGROUND INSTALLATION – SPECIFICATIONS
AND TEST METHOD. PART 1. CORRUGATED WALL**

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones y métodos de ensayo que deben cumplir los tubos corrugados de polietileno de alta densidad (PEAD), de diámetro nominal de 100 mm a 300 mm (4 a 12 pulgadas), utilizados en la construcción de ductos subterráneos para alojar y proteger cables de los sistemas de energía eléctrica.

Es aplicable a los tubos de polietileno de fabricación nacional o extranjera que se comercialicen en territorio nacional y se utilicen en los sistemas de energía eléctrica.

2. REFERENCIAS.

La presente norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

NMX-E-004-1990

Industria del plástico- Densidad relativa y absoluta- Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 1990.



- NMX-E-021-1998-SCFI Industria del plástico - Tubos y conexiones - Dimensiones - Método de prueba. Declaratoria publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de junio de 1998.
- NMX-E-014-SCFI-1999 Industria del plástico – Tubos y conexiones - Resistencia al aplastamiento – Método de prueba. Declaratoria publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1999
- NMX-E-029-SCFI-2000 Industria del plástico - Tubos y conexiones - Resistencia al impacto - Método de prueba. Declaratoria publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de agosto de 2000.
- 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-E-129-SCFI-2001 Industria del plástico - Tubos y conexiones - Hermeticidad de la unión espiga-campana en tubos y conexiones de poli(cloruro devinilo) (PVC) sin plastificante - Método de ensayo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo del 2001.
- NMX-E-166-1985 Plásticos – Materias primas – Densidad por columna de gradiente – Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de noviembre de 1985
- NMX-E-184-1990 Industria del plástico – Resistencia al agrietamiento por esfuerzo ambiental para los materiales plásticos de etileno – Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 1990.
- NMX-E- 185-1990 Industria del plástico – Resinas sólidas – Densidad – Método de picnómetro. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de julio de 1990.
- NMX-E-208-SCFI-2002 Industria del plástico - Tubos y conexiones determinación de la rigidez de tubos plásticos – Método de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 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 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 determinación de planes de muestreo. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1987.

3. DEFINICIONES

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

3.1 Arruga

Una indentación irrecuperable o irreversible, generalmente asociada con el pandeo de la pared.

3.2 Diámetro nominal de los tubos (Dn)

Es el valor de identificación comercial de un tubo.

3.3 Fractura

Cualquier rotura o separación que se extienda a través de la pared.



3.4 Material de polietileno virgen

Material plástico de polietileno en forma de pellet, gránulos, polvos, hojuelas o líquido que no ha sido usado o reprocesado.

3.5 Pandeo

Cualquier curvatura o deformación reversa en la pared de tubo que reduce su capacidad de gasto.

3.6 Plástico reprocesado

Material (polietileno) proveniente de la producción propia del fabricante, que ha sido molido o pelletizado o solvatado después que ha sido previamente procesado por moldeo, extrusión, inyección, etc.

3.7 Tubos de polietileno

Son los conductos de sección anular de espesor, diámetros y longitudes determinadas, fabricados con polietileno de alta densidad (PEAD).

4. CLASIFICACIÓN

Los tubos corrugados de polietileno de alta densidad se clasifican en:

Tipo S: El tubo debe tener un corte de sección circular completo, con una pared exterior corrugada y con un recubrimiento interior liso, el corrugado debe ser anular (véase figura 1).

Tipo D: El tubo debe tener un corte de sección circular completo, con una pared exterior lisa y con un recubrimiento interior liso y con una sección corrugada entre las dos paredes externas utilizando el sistema de tubo de triple pared, el corrugado debe ser anular. Las paredes deben estar fusionadas con el corrugado interno (véase figura 2).

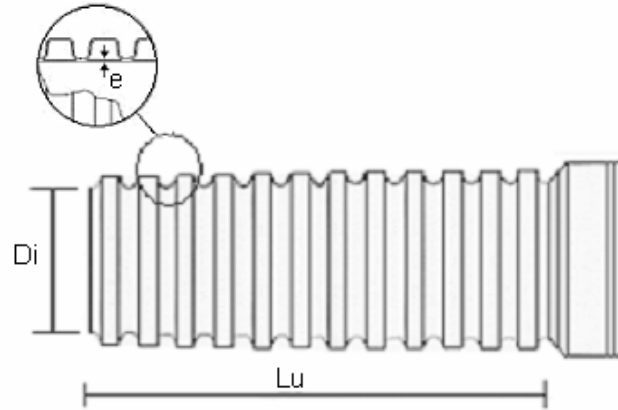


FIGURA 1. Tubo de polietileno corrugado, tipo S.

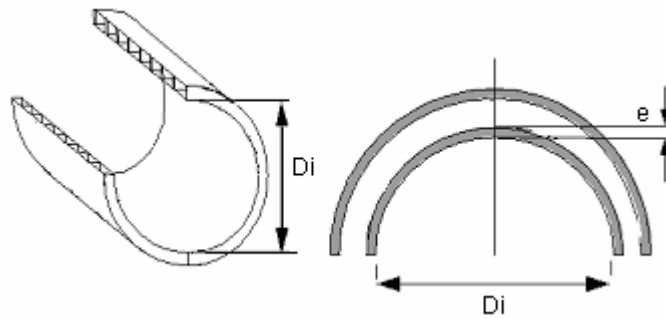


FIGURA 2. Tubo de polietileno corrugado, tipo D

Estas figuras son únicamente ilustrativa

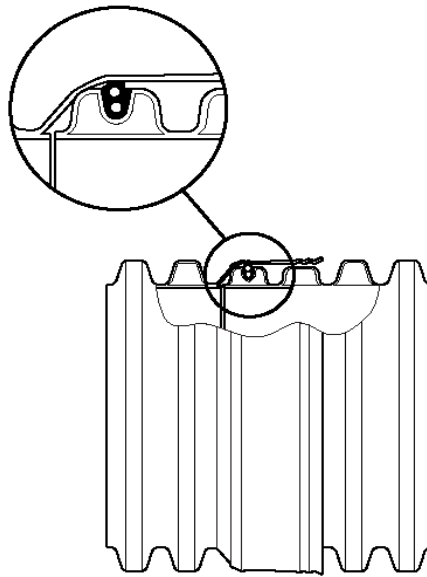


FIGURA 3. Unión espiga campana de los tubos tipo S.

Estas figuras son únicamente ilustrativa

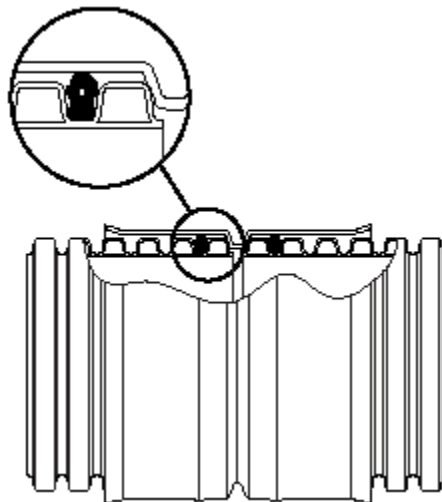


FIGURA 4. Unión de los tubos corrugados tipo S empleando un cople.

Estas figuras son únicamente ilustrativa

5. ESPECIFICACIONES.

5.1 Dimensionales.

Las especificaciones dimensionales de los tubos se verifican de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-E-021-SCFI.

5.1.1 Diámetro nominal, diámetro interior, espesor de pared y tolerancias.

La medida nominal de los tubos corrugados de polietileno esta basada en el diámetro interior de los tubos. El diámetro nominal, el espesor de pared y las tolerancias de los tubos tipo S y tipo D, se establecen en las tablas 1 y 2 respectivamente.

5.1.2 Longitud útil de los tubos corrugados (Lu).

Los tubos corrugados de polietileno de alta densidad pueden suministrarse en cualquier longitud de acuerdo al catalogo del fabricante. La longitud útil de los tubos no debe ser menor que el 99% de la longitud nominal.(véase figura 1).

TABLA 1. Dimensiones de los tubos de polietileno tipo S.

Diámetro nominal		Diámetro interior			Espesor de pared mínimo	
Dn		Di	Tolerancia			
mm	(pulgadas)	mm	mm	(pulgadas)	mm	(pulgadas)
50	2	51	-0,75 a +2,0	(-0,03 a +0,08)	0,5	(0,20)
75	3	76	-1,1 a +4,0	(-0,04 a +0,16)	0,5	(0,20)
100	(4)	102	-1,5 a +4,5	(-0,06 a +0,18)	0,50	(0,020)
150	(6)	152	-2,3 a +6,8	(-0,09 a +0,27)	0,50	(0,020)
200	(8)	203	-3,0 a +9,0	(-0,19 a +0,35)	0,65	(0,025)
250	(10)	254	-3,9 a +11,3	(-0,15 a +0,44)	0,65	(0,025)
300	(12)	305	-4,5 a +13,5	(-0,18 a +0,54)	0,90	(0,035)

TABLA 2. Dimensiones de los tubos de polietileno tipo D.

Diámetro nominal		Diámetro interior			Espesor de pared mínimo	
Dn		Di	Tolerancia			
Mm	(pulgadas)	mm	mm	(pulgadas)	mm	(pulgadas)
100	(4)	94	-1,4 a +4,6	(-0,06 a +0,17)	0,50	(0,020)
150	(6)	140	-2,1 a +6,3	(-0,08 a +0,25)	0,50	(0,020)
200	(8)	188	-2,8 a +8,5	(-0,11 a +0,33)	0,65	(0,025)

5.1.3 Especificaciones de las campanas o coples.

5.1.3.1 espesor de pared de las campanas.

El espesor de pared de la campana debe cumplir por lo menos con el espesor mínimo del tubo.

5.1.3.2 Longitud de la campana.

La longitud de la campana deber cubrir como mínimo la distancia de dos corrugaciones completas del tubo. (véase figura 3).

5.1.3.3 Longitud de los coples.

La longitud de los coples deber cubrir como mínimo la distancia de 2 corrugaciones completas del tubo en cada extremo. (véase figura 4).

5.1.3.4 Diámetro interior mínimo de la campana o cople.

El diámetro interno mínimo de la campana o cople debe ser por lo menos el diámetro exterior del tubo, el cual debe ser establecido por el fabricante.

5.2 Mecánicas

5.2.1 Rigidez del tubo

Los tubos de polietileno deben tener la rigidez mínima establecida en la tabla 3, cuando se deflexiona un 5% de su diámetro interior de acuerdo con el procedimiento establecido en el apartado 8.2.

TABLA 3. Rigidez mínima de los tubos

Diámetro nominal		Rigidez mínima	
Mm	(in)	kPa	(psi)
50	(2)	345	(50)
75	(3)	345	(50)
100	(4)	345	(50)
150	(6)	345	(50)
200	(8)	345	(50)
250	(10)	345	(50)
300	(12)	345	(50)

5.2.2 Aplastamiento

Las muestras de tubo no deben evidenciar pandeo, quebraduras, rajaduras o delaminaciones, separación de la pared interna y externa o la combinación de ambas, cuando se reduce el 20% de su diámetro interior, de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.3.

5.2.3 Impacto

Los especímenes de tubo no deben fracturarse o partirse, cuando se ensayen de acuerdo con el procedimiento de la Norma Mexicana NMX-E-029-SCFI y lo establecido en el apartado 8.4. El tubo se definirá como aceptable cuando en dos de tres impactos no se presente falla alguna.

5.2.4 Adhesión

La adhesión entre cualquiera de las dos superficies del tubo no deben separarse cuando se ensaya de acuerdo con lo establecido en el punto 8.5.

5.2.5 Resistencia al agrietamiento por esfuerzo ambiental.

El tubo no debe presentar grietas, cuando se ensaye de acuerdo con lo establecido en el apartado 8.6.



5.2.6 Anillos de material elastomérico.

Los anillos o empaques de material elastomérico empleados en las juntas de los tubos para alcantarillado deben cumplir las especificaciones establecidas en la Norma Mexicana NMX-T-021-SCFI.

5.2.7 Hermeticidad de la unión

La unión no debe presentar falla, cuando es sometida a la presión de ensayo de 0,03 MPa (0,30 kgf/cm²), de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-129-SCFI (véase 2 Referencias).

5.3 Físicas y químicas.

5.3.1 Contenido de negro de humo.

Los tubos de polietileno deben contener de 2,0% a 5,0 % en masa de negro de humo. Esto se verifica de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-E-034.

5.3.2 Densidad del tubo

Los tubos de polietileno de alta densidad, deben tener una densidad mínima de 0,941 g/cm³, la cual debe determinarse de acuerdo con lo establecido en cualquiera de los procedimientos descritos en las Normas Mexicanas NMX-E-004, NMX-E-166 o NMX-E-185.

La densidad de la resina virgen debe calcularse de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad de la resina virgen} = \text{Densidad del tubo} - 0,004 (\% \text{ en masa de negro de humo})$$

NOTA 1. En caso de inconsistencia en el valor de la densidad reportada por el proveedor de materia prima o el fabricante y los datos obtenidos en la ecuación anterior, se debe establecer como tolerancia $\pm 0,002$ g/cm³.

En caso de utilizar materia prima pigmentada de origen en la fabricación de los tubos, el ensayo indicado en el inciso 5.3.1 no aplica, por lo tanto, la densidad debe verificarse sobre la materia prima, de acuerdo con el plan de inspección del fabricante



5.4 Apariencia

5.4.1 Color.

El color de los tubos debe ser anaranjado, rojo, o negro con mínimo 3 franjas anaranjadas o rojas coextruidas, lo cual se verifica visualmente.

5.4.2 Acabado

Las superficies interna y externa del tubo deben ser de color homogéneo, libres de grietas, ampollas, protuberancias o cualquier otro defecto apreciable. No deben contener impurezas ni porosidades; los extremos del tubo deben tener cortes limpios y a escuadra con respecto al eje mayor del mismo.

No se permiten tubos con fracturas, rajaduras, dobleces, arrugas, ampollas, impurezas, porosidades, carencias de pigmento o falta de uniformidad del mismo.

Lo anterior se verifica visualmente.

6. MATERIA PRIMA

6.1 Los tubos deben ser fabricados a partir de compuestos de polietileno de alta densidad (PEAD) virgen, los cuales deben estar conforme con los requisitos mínimos de la clasificación de celda 335420C o E, véase tabla 4, además no deben contener materiales calcificantes o aditivos minerales que alteren el peso y/o la resistencia al aplastamiento. Resinas que tengan una celda de clasificación mayor en una o más propiedades, con excepción de la densidad, son aceptables, si los productos cumplen las especificaciones establecidas en esta norma.

El ensayo del compuesto debe realizarse de acuerdo con el plan de inspección del fabricante, o cuando menos cada dos (2) años.

Para efectos de evaluación de la conformidad, el compuesto debe verificarse con base a los registros correspondientes.

6.2 Material reprocesado

Para la fabricación de los tubos, se puede emplear el material reprocesado generado durante el proceso de extrusión, siempre y cuando sea del mismo fabricante y el producto cumpla con las especificaciones establecidas en esta norma.

TABLA 4. Especificaciones mínimas del polietileno de alta densidad (PEAD).

Propiedades físicas	Digito de la celda de clasificación	Especificación	Normas Mexicanas de referencia NMX-E	Normas ASTM de referencia*
Densidad	3	0,941 g/cm ³ a 0,955 g/cm ³	004, 166, 185	D 1505
Índice de fluidez *	3	<0,4 a 0,15 g/10 minutos a 190°C a 2160 g (2,16 kg) de peso	135, 113*	D 1238
Módulo de flexión	5	758 MPa - <1103758 MPa (10 000 psi – 160 000)	088, 183*	D 790
Esfuerzo a la tensión	4	21 MPa - <24 MPa (3000 psi - <3500 psi)	082*	D 638
Resistencia al agrietamiento por esfuerzo ambiental	2	Condición B (100% Igepal) 24 horas y 50 % máximo de falla	184	D 1693
Base de diseño hidrostática (BDH)	0	-----	-----	-----
Color negro (Código de color y estabilizador UV)	C	2% a 5%	034	D 4218
Coloreado (Código de color y estabilizador UV)	E	-----	-----	D 3350

* Véase 11. Bibliografía

7. MUESTREO

Para verificar la calidad de los tubos objeto de esta norma debe utilizarse el plan de muestreo 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. En caso de discrepancia se debe emplear un plan de muestreo con un nivel de calidad aceptable máximo de 4 de acuerdo a lo establecido en las Normas Mexicanas NMX-Z-012/1, NMX-Z-012/2, NMX-Z-012/3.

8. METODOS DE ENSAYO

Para verificar la calidad del producto objeto de esta norma, se deben aplicar los métodos de ensayo siguientes, así como las Normas Mexicanas de métodos de ensayo indicadas en el capítulo 2 de Referencias, bajo las siguientes consideraciones.



NOTA 2. Las especificaciones para los tubos indicados en esta norma pueden determinarse con algún otro método de ensayo normalizado, cuya sensibilidad este dentro de los límites de las especificaciones establecidas.

NOTA 3. Es responsabilidad del usuario de esta norma, establecer procedimientos apropiados de seguridad y de salud, así como determinar las medidas de protección antes de su uso

8.1 Acondicionamiento de los especímenes.

Todos los especímenes o muestras, se deben acondicionar a una temperatura de $296 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$), por lo menos durante 2 horas antes de realizar los ensayos, a menos que en el método de ensayo se especifique lo contrario.

8.2 Rigidez de los tubos

Seleccionar un mínimo de tres especímenes de un tubo y determinar la rigidez de acuerdo con el método descrito en la Norma Mexicana NMX-E-208-SCFI, excepto por lo siguiente:

8.2.1 Los especímenes de ensayo deben tener una longitud de $300 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ ($12 \pm \frac{1}{8}$ de pulgada), asegurándose que el corte incluya toda la corrugación.

8.2.2 Colocar el primer espécimen en el equipo, de tal manera que la línea imaginaria que conecta las dos costuras formadas por el molde de la corrugación, quede paralela a las placas. El espécimen debe colocarse sobre el plato de tal modo que todas las corrugaciones asienten completamente en el mismo y que no haya claros mayores a 3 mm ($0,118 \text{ in}$), para lo cual puede enderezarse el tubo manualmente a temperatura ambiente hasta cumplir lo especificado. Usar la ubicación del primer espécimen como punto de referencia para posicionar los otros dos especímenes, rotando 45° el segundo y 90° el tercero. Evaluar cada muestra en una sola posición.

8.2.3. El indicador de deflexión debe tener una resolución de $\pm 0,02 \text{ mm}$ ($\pm 0,001$ pulgadas).

8.2.4. La curvatura residual encontrada frecuentemente en los tubos, ocasiona que los resultados iniciales de la curva de carga-deflexión sean erróneos, para evitar este error de lectura, la carga inicial para hacer las mediciones de deflexión deberá ser $20 \pm 5 \text{ N}$ ($5 \pm 0,5 \text{ Lbf}$) y este punto debe ser considerado como el origen de la curva carga-deflexión

NOTA 4. La longitud de las placas paralelas debe exceder, la longitud de la muestra de ensayo, como se ha especificado.



8.3 Aplastamiento

Aplastar los tres especímenes de tubo utilizados en el ensayo de rigidez, hasta que el diámetro interno se haya reducido un 20% como mínimo, de acuerdo con el método descrito en la Norma Mexicana NMX-E-014-SCFI, excepto por lo siguiente:

La velocidad de carga debe ser la misma que la establecida en la norma NMX-E-208-SCFI para el ensayo de rigidez. Los especímenes se consideran satisfactorios si no se observa a simple vista y bajo luz normal pandeo, fracturas, delaminaciones y rajaduras en la pared del tubo. El pandeo se puede observar mediante la aparición de una curvatura inversa en la pared del tubo.

8.4 Impacto

8.4.1 Los especímenes del tubo deben ser ensayados de acuerdo a lo establecido en la Norma Mexicana NMX-E-029-SCFI, con la excepción de que pueden ensayarse tres especímenes con un impacto cada uno, o un espécimen con tres impactos. En este último caso los impactos sucesivos deben ser separados por $120^\circ \pm 10^\circ$ cuando se realizan en forma circular y por lo menos 300 mm longitudinalmente cuando se realizan en un solo espécimen. Los puntos de impacto deben ser, a por lo menos 150 mm de los bordes del espécimen.

8.4.2 El (los) especímenes(s) debe(n) ser acondicionado(s) por un mínimo de 24 horas a una temperatura de $269\text{ K} \pm 2\text{ K}$ ($-4^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$), el ensayo de impacto deberá realizarse dentro de los 60 segundos siguientes al retirar la muestra del acondicionamiento; si no se efectúa el impacto dentro de ese tiempo se debe acondicionar nuevamente el espécimen por otras cuatro horas a la temperatura indicada antes de completar los impactos restantes.

8.4.3 Para todos los especímenes, los impactos se debe llevar a cabo empleando un dardo tipo B, con una masa de 4,50 kg (10 lb); la altura de caída de la masa debe ser de 3 m como mínimo, se debe usar una base plana para sostener el espécimen.

8.4.4 Los impactos del dardo deben estar centrados para impactar exactamente en la parte superior de la corona de las corrugaciones.

8.4.5 Después del impacto en cada uno de los especímenes, remueva éstos y realice la inspección de acuerdo a los requerimientos descritos el apartado 5.2.3.



8.5 Adhesión entre capas.

Este ensayo se realiza para verificar el punto de unión entre la corrugación y la pared interior de la pared fusionada.

8.5.1 Material y equipo

- Navaja o cutter
- Espécimen de ensayo

8.5.2 Procedimiento

8.5.2.1 Seleccionar una de las muestras del ensayo de rigidez.

8.5.2.2 El espécimen debe ser cortado longitudinalmente a través del plano imaginario que atraviesa el tubo. Se debe ensayar cada una de las uniones que se muestran en el corte efectuado.

8.5.2.3 Utilizando una navaja (cutter) ensayar la unión de las paredes del tubo corrugado, la pared (es) interna (as) no deben separarse limpiamente de las corrugaciones.

8.5.2.4 La separación entre las paredes fusionadas, es motivo de rechazo y será reportada como falla del tubo.

8.5.3 Informe del ensayo.

- Identificación completa de la muestra
- Resultado del ensayo
- Fecha del ensayo
- Nombre del analista

8.6 Resistencia al agrietamiento por esfuerzo ambiental (ESCR)

Los especímenes de tubo de polietileno para el ensayo de resistencia al agrietamiento por esfuerzo ambiental, deben cumplir lo establecido en el método de ensayo de la Norma Mexicana NMX-E-184, a excepción de las siguientes condiciones:

8.6.1 Deben ensayarse tres especímenes.

8.6.2 Cada espécimen debe consistir de una sección transversal de tubo en forma de arco de 90° y que abarque el total de la pared fusionada, como se muestra en la figura 3.

8.6.3 Flexionar el espécimen para reducir la longitud de la cuerda interna en un $20\% \pm 1\%$ y mantenerlo en esta posición utilizando un dispositivo de sujeción adecuado. Determinar la longitud del arco del espécimen de ensayo como sigue:

$$B = 0,8 \times A$$

Donde:

A = Longitud de la cuerda antes flexionar.

B = Longitud de la cuerda después flexionar (véase figura 3).

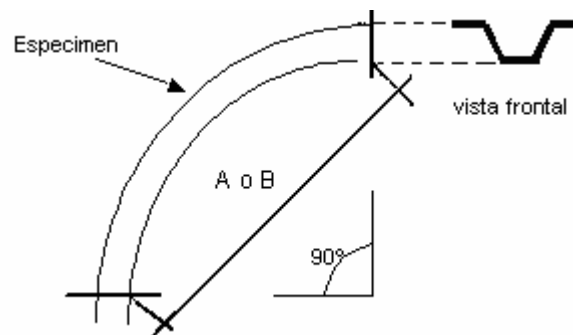


FIGURA 3. Sección de tubo para el ensayo de ESCR.

Esta figura es únicamente ilustrativa

8.6.4 Colocar el espécimen flexionado en un recipiente de tamaño adecuado y cubrirlo completamente con un agente humectante precalentado a $323\text{ K} \pm 2\text{ K}$ ($50^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$). Mantener esta temperatura durante 24 horas verificando el nivel y la temperatura del agente humectante; después sacar la muestra e inspeccionarla inmediatamente. El agente humectante usado en este ensayo debe ser un 100 % "Igepal CO-630", nombre comercial del nonilfenoxi poli(etileno) etanol.

8.6.5 Hermeticidad de la unión.

8.6.5.1 Ensamblar un tramo de tubo de 1000 mm, dentro de una campana o accesorio como se muestra en la figura 5, tapar los extremos del espécimen utilizando el dispositivo de tapas. El empaque debe ser lubricado con base en las recomendaciones del fabricante.

8.6.5.2 Llenar el ensamble con agua. Se puede proveer de soportes externos para prevenir la separación de los empaques en la junta bajo presión. Aplicar una presión de $(0,03 \text{ kgf/cm}^2)$ durante 10 min.

8.6.5.3 Fugas visibles en el empaque de la junta constituyen una falla.

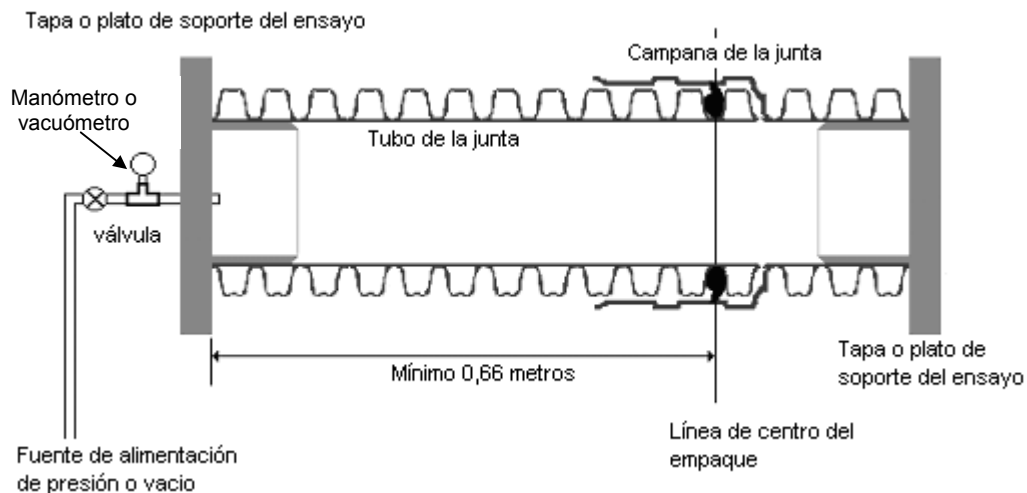


FIGURA 4. Acoplamiento del espécimen para el ensayo de hermeticidad.

Esta figura es únicamente ilustrativa

9 MARCADO

El marcado de los tubos debe ser legible e indeleble y debe incluir como mínimo:



9.1 En el tubo.

- Nombre, razón social, símbolo o marca del fabricante
- Diámetro nominal en mm (in)
- Nombre o identificación de la planta en la cual se fabricó el tubo (cuando haya más de una)
- Número de lote o un código correspondiente
- Material del que está fabricado el tubo (PEAD)
- La Leyenda o el símbolo de "HECHO EN MEXICO" o país de origen.
- Uso: Eléctrico
- Fecha de fabricación
- Marca de conformidad, cuando así se autorice.

9.2 En la etiqueta.

Cuando la información del marcado, no se pueda poner en la pared del tubo, la información faltante deberá ponerse en una etiqueta y en español.

10. BIBLIOGRAFÍA

Para el desarrollo de la presente Norma Mexicana se consultaron los siguientes documentos:

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

ASTM D 3350-2001 Standard specification for polyethylene plastics pipe and fittings materials.

ASTM D 5397-1999 Standard test method for evaluation of stress Crack resistance of polyolefin geomembranes using notched constant tensile load test.

ASTM F 2160 01 Standard specification for solid wall high density polyethylene (HDPE) conduit based on controlled outside diameter (OC).

NMX-E-082-SCFI-2002 Industria del plástico- Resistencia a la tensión de materiales plásticos- Método de prueba.

NMX-E-088-1979 Plásticos determinación de la resistencia a la flexión.

NMX-E-113-1985 Plásticos – Materias primas- Índice de fluidez de polietileno- Método de prueba.



- NMX-E-135-1984 Plásticos – Velocidad de flujo de polímeros termoplásticos-
Determinada con un plastómetro extrusor - Método de prueba.
- NMX-E-183-1990 Industria del plástico - Resistencia a la flexión - Método de prueba

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta Norma Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional ISO.

APÉNDICE INFORMATIVO

Las unidades que en el cuerpo de esta norma aparecen entre paréntesis, únicamente se utilizan para fines prácticos , con base en lo establecido en la NOM-008-SCFI-2002.

Nombre de archivo: proy-nmx-e-242-1-scfi-2003
Directorio: E:\Sicat\NMX\2003
Plantilla: C:\WINDOWS\Application
Data\Microsoft\Plantillas\Normal.dot
Título: PROYECTO DE NORMA MEXICANA
Asunto:
Autor: Asunción Gloria Marbán Vázquez
Palabras clave:
Comentarios:
Fecha de creación: 28/07/03 12:11 p.m.
Cambio número: 2
Guardado el: 28/07/03 12:11 p.m.
Guardado por: Dirección General de Normas
Tiempo de edición: 4 minutos
Impreso el: 20/08/03 3:49 a.m.
Última impresión completa
Número de páginas: 22
Número de palabras: 4,314 (aprox.)
Número de caracteres: 22,306 (aprox.)