

NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2003, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-002-SECRE-1997, Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural).

D.O.F. 8 de diciembre de 2003

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Comisión Reguladora de Energía.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SECRE-2003, INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL (CANCELA Y SUSTITUYE A LA NOM-002-SECRE-1997, INSTALACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL).

La Comisión Reguladora de Energía, con fundamento en los artículos 38 fracción II, 40 fracciones I, III, XIII y XVIII, 41 y 47 fracción IV y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 16 y 33 fracciones I, IX y XII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2 fracciones VI y VII, 3 fracciones XV y XXII y 4 de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; 4o., 9o., 14 fracción IV y 16 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 7 y 70 fracción VII del Reglamento de Gas Natural; y 3 fracción VI inciso a), 34 y 35 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, y

CONSIDERANDO

Primero. Que con fecha 18 de octubre de 2001, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-002-SECRE-2000, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural, a efecto de recibir comentarios de los interesados.

Segundo. Que transcurrido el plazo de 60 días a que se refiere el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para recibir los comentarios que se mencionan en el considerando anterior, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos estudió los comentarios recibidos y, en los casos que estimó procedentes, modificó el Proyecto de Norma en cita.

Tercero. Que con fecha 8 de octubre de 2003, se publicaron en el **Diario Oficial de la Federación** las respuestas a los comentarios recibidos al Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-002-SECRE-2000, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.

Cuarto. Que como resultado de lo expuesto en los considerandos anteriores, se concluye que se ha dado cumplimiento al procedimiento que señalan los artículos 38, 44, 45, 47 y demás relativos a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, por lo que se expide la siguiente: Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2003, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SECRE-2003, INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL (CANCELA Y SUSTITUYE A LA NOM-002-SECRE-1997, INSTALACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL)

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron las instituciones siguientes: Secretaría de Energía, Comisión Reguladora de Energía, Comisión Federal de Electricidad, Asociación Mexicana de Gas Natural, A.C., Comercializadora MetroGas, S.A. de C.V., Consorcio Mexi-Gas, S.A. de C.V., y Gas Natural México.

INDICE

0. Introducción

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Clasificación de las instalaciones de aprovechamiento
6. Requisitos para el diseño de instalaciones de aprovechamiento
7. Tuberías
8. Prueba de hermeticidad
9. Componentes
10. Protección contra corrosión
11. Equipos de consumo
12. Reguladores de presión
13. Plan integral de seguridad en instalaciones industriales
14. Operación y mantenimiento de las instalaciones industriales
15. Dictamen de la unidad de verificación
16. Bibliografía
17. Concordancia con normas internacionales
18. Vigilancia
19. Vigencia

Apéndice I. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

0. Introducción

Esta Norma Oficial Mexicana (la Norma), se publica de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

1. Objetivo

Esta Norma establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplirse en los materiales, construcción, operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento de gas natural.

2. Campo de aplicación

Esta Norma es aplicable a las instalaciones que conduzcan gas natural desde la salida del medidor o de una estación de regulación y medición, hasta la válvula de seccionamiento anterior a cada uno de los aparatos de consumo, para lo cual, el usuario o responsable de la instalación deben cumplir los requisitos establecidos en esta Norma.

3. Referencias

La presente Norma Oficial Mexicana se complementa con las normas siguientes:

ECRE-1997	Calidad del Gas Natural.
ECRE-2002	Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.
ECRE-1997	Transporte de gas natural.
TPS-1998	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de fluidos conducidos por tuberías.
-1990	Tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente.
2002	Tubos de polietileno para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo.
1-1995	Productos de cobre y sus aleaciones.- Tubos de cobre sin costura para conducción de fluidos a presión, especificaciones y métodos de prueba.
1/1-1995	Productos de cobre y sus aleaciones-Conexiones de cobre soldables - Especificaciones y métodos de prueba.
1/2-1995	Productos de cobre y sus aleaciones-Conexiones soldables de latón - Especificaciones y métodos de prueba.
-1-1996	Productos de cobre y sus aleaciones-Conexiones de latón roscadas y con abocinado a 45° - Especificaciones y métodos de prueba.

4. Definiciones

4.1 Alta presión: Presión igual o superior a 689,48 kPa.

4.2 Caída de presión: La pérdida de presión ocasionada por fricción u obstrucción al pasar el gas a través de tuberías, válvulas, accesorios, reguladores y medidores.

4.3 Combustión: El proceso químico de oxidación rápida entre un combustible y un comburente que produce la generación de energía térmica y luminosa acompañada por la emisión de gases de combustión y, en ciertos casos, partículas sólidas.

4.4 Comisión: La Comisión Reguladora de Energía.

4.5 Corrosión: La destrucción del metal por la acción electroquímica de ciertas sustancias.

4.6 CSST: Tubería de Acero Inoxidable Corrugado (Corrugated Stainless Steel Tubing).

4.7 Dictamen de verificación: El documento que emite la Unidad de Verificación en el que se hace constar la evaluación de la conformidad de la norma.

4.8 Distribuidor: El titular de un permiso de distribución en los términos del Reglamento de Gas Natural.

4.9 Equipos o sistemas de consumo: Los equipos, máquinas, aparatos, enseres e instrumentos, ya sean industriales, comerciales o residenciales, que utilizan gas natural como combustible.

4.10 Estación de regulación: La instalación destinada a reducir y controlar la presión del gas natural a una presión determinada.

4.11 Gas o gas natural: La mezcla de hidrocarburos compuesta primordialmente por metano.

4.12 Gas inerte: Gas no combustible, no tóxico, no corrosivo.

4.13 Instalación de aprovechamiento (la instalación): El conjunto de tuberías, válvulas y accesorios apropiados para conducir gas natural desde la salida del medidor hasta la válvula de seccionamiento anterior a cada uno de los equipos de consumo.

4.14 Línea de desvío o puenteo: La tubería que rodea a un instrumento o aparato para desviar el flujo de gas, con el objeto de repararlo o reemplazarlo.

4.15 Medidor: El instrumento utilizado para cuantificar el volumen de gas natural que fluye a través de una tubería.

4.16 Polietileno: El plástico basado en polímeros hechos con etileno como monómero esencial.

4.17 Práctica internacionalmente reconocida: Especificaciones técnicas, metodologías o lineamientos documentados y expedidos por autoridades competentes u organismos reconocidos internacionalmente, que tienen relevancia en el mercado internacional de la industria del gas natural.

4.18 Presión: La fuerza de un fluido ejercida perpendicularmente sobre una superficie.

4.19 Presión atmosférica: La presión que ejerce una columna de aire sobre la superficie de la tierra en cualquier punto del planeta. Al nivel medio del mar esta presión es de aproximadamente 101,33 kPa.

4.20 Presión de entrega: La presión requerida por el usuario para la operación de sus aparatos de consumo.

4.21 Presión manométrica: La presión que ejerce un gas sobre las paredes del recipiente que lo contiene, expresada en Pascales.

4.22 Presión de prueba: La presión a la cual es sometida la instalación de aprovechamiento antes de entrar en operación con el fin de garantizar su hermeticidad.

4.23 Presión de trabajo: La presión a la que operan normalmente las tuberías, accesorios y componentes que están en contacto con el gas natural en la instalación de aprovechamiento y en los equipos de consumo en condiciones de máxima demanda.

4.24 Unidad de Verificación (UV): La persona acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) que realiza actos de verificación. Con respecto a la presente Norma las UV's deben ser acreditadas por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C., y aprobadas por la Comisión.

4.25 Usuario: La persona que hace uso de la instalación de aprovechamiento de gas natural.

4.26 Válvula: El dispositivo colocado en la tubería para controlar o bloquear el suministro de gas hacia cualquier sección de una instalación o de un aparato de consumo.

5. Clasificación de las instalaciones de aprovechamiento

Las instalaciones se clasifican en residenciales, comerciales e industriales.

- a) **Residenciales.** Las que suministran gas natural a los aparatos de consumo en instalaciones que dan servicio a casas habitación;
- b) **Instalaciones comerciales o industriales.** Las que tienen un consumo menor o igual a 360 Gcal/año, o el consumo equivalente, en términos anualizados .
- c) **Instalaciones comerciales o industriales.** Las que tienen un consumo mayor que 360 Gcal/año.

6. Requisitos para el diseño de instalaciones de aprovechamiento.

6.1 Las tuberías, conexiones y válvulas que constituyen una instalación de aprovechamiento de gas natural deben operar a presiones igual o menores que 689,48 kPa. En caso de que la instalación se diseñe para operar a presiones mayores que 689,48 kPa, se debe utilizar tubería de acero y dichas instalaciones deben cumplir en lo conducente con los requisitos establecidos en la NOM-003-SECRE-2002, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos, y lo no previsto por ésta, con las prácticas internacionalmente reconocidas.

6.2 Las instalaciones de aprovechamiento se deben diseñar para satisfacer los requerimientos de flujo y presión de gas para que los equipos de consumo existentes operen correctamente y en forma segura a su capacidad máxima al mismo tiempo. Bajo estas condiciones, la caída de presión en cualquier punto de la instalación no debe ser mayor que la caída de presión máxima permisible.

6.2.1. Caída de presión máxima permisible. Es la pérdida de presión máxima de diseño que se puede permitir en una tubería desde la salida de la estación de regulación y medición del distribuidor, hasta la entrada de cualquier equipo de consumo, bajo condiciones de flujo máximo, para que la presión a la entrada de cualquier equipo de consumo sea constante entre la presión máxima y la presión mínima especificada por el fabricante para la operación correcta de dicho equipo.

6.3 La máxima presión de operación de tuberías en el interior de edificios para uso residencial no debe exceder 34,5 kPa a menos que se cumpla una o más de las condiciones siguientes:

a) La tubería sea de acero con conexiones soldadas de conformidad con un procedimiento de soldadura que cumpla con la normatividad y/o la práctica internacionalmente reconocida aplicable.

b) La tubería esté dentro de un ducto ventilado u otro mecanismo que prevenga la acumulación accidental de gas.

c) La tubería esté localizada dentro de un edificio o áreas de edificios que se usen exclusivamente para lo siguiente:

- * Procesos industriales o de calentamiento.
- * Desarrollo de investigación.
- * Almacenaje.
- * Cuartos de calderas o de equipo mecánico

6.4 Para las instalaciones industriales se debe realizar una memoria técnicodescriptiva, la cual debe contener lo siguiente:

- a) Nombre o razón social;
- b) Ubicación;
- c) Uso del gas natural;

- d) Especificaciones de diseño;
- e) Memoria de cálculo;
- f) Localización de la estación de regulación y medición y de los equipos de consumo;
- g) Trayectoria de la tubería y planos correspondientes;
- h) Descripción detallada de los equipos de consumo y sus sistemas de control y seguridad;
- i) Descripción del sistema contra incendio, y
- j) Combustible alterno.

6.5 El usuario o responsable de una instalación comercial o industrial (con consumo mayor que 360 Gcal/año) debe contar con un dictamen de verificación de la memoria técnico-descriptiva de la instalación, antes de iniciar la construcción.

6.6 Después de construida la instalación, el usuario o responsable de la instalación deberá contar con un dictamen de verificación, al menos 15 días antes del inicio de operaciones.

6.7 Para instalaciones residenciales, la UV puede llevar a cabo las actividades de verificación por muestreo en base a la NMX-Z-012-1987, Muestreo para la inspección por atributos, incluyendo los criterios siguientes:

- a) Los periodos para establecer los lotes serán, como máximo un mes, de forma que la UV pueda marcar e identificar las instalaciones a verificar.
- b) Los grupos o lotes deben estar contruidos por instalaciones nuevas y similares en tamaño y diseño (presiones y flujos de gas), materiales y componentes utilizados, procedimientos de construcción, etc.
- c) Los grupos o lotes deben estar contruidos por el mismo contratista.
- d) La UV debe seleccionar, en forma aleatoria, una muestra acorde al tamaño del grupo o lote para realizar la verificación de acuerdo con un nivel de inspección normal.
- e) La aceptación o rechazo de un grupo o lote se determina según lo indicado en la Norma Mexicana NMX-Z-012-1987, para una inspección normal.
- f) Cuando se rechace un grupo o lote en inspección original, se debe establecer de inmediato la inspección siguiente más estricta y rigurosa, y según los nuevos resultados seguir las indicaciones de la Norma Mexicana NMX-Z-012-1987.

7. Tuberías

7.1 Las tuberías podrán ser de cobre, acero, polietileno o acero inoxidable corrugado (CSST), de conformidad con las normas oficiales mexicanas. En ausencia de éstas, deberán cumplir con normas mexicanas, normas, códigos y estándares internacionales, y a falta de éstas con las prácticas internacionalmente reconocidas aplicables según corresponda.

7.2 Las tuberías de cobre deben cumplir con lo siguiente:

7.2.1. Se deben utilizar tubos de cobre rígido tipo L de acuerdo con la Norma NMX-W-018-1995 o de calidad superior, con conexiones forjadas soldables de cobre y de latón de acuerdo con las normas NMX-W-101/1-1995 y NMX-W-101/2-1995, respectivamente, o de calidad superior .

7.2.2. Se deben utilizar tubos de cobre flexible tipo L de acuerdo con la norma NMX-W-018-1995, o de calidad superior, con conexiones tipo asiento de compresión abocinado de acuerdo con la NMX-X-002-1-1996 o de calidad superior.

7.2.3 Uniones.

7.2.3.1 Las uniones en cobre rígido deben ser soldadas por capilaridad con soldadura de punto de fusión no menor a 513 K.

7.2.3.2. En tubos de cobre rígidos el espesor de la tubería después del doblado no debe ser menor al espesor requerido por diseño. La operación de doblado no debe producir una diferencia entre el máximo y el mínimo diámetro, mayor de 8% del diámetro externo nominal de la tubería y se deben cumplir los requisitos siguientes:

- a) Los tubos deben ser doblados con equipos y siguiendo procedimientos específicos.
- b) El doblado debe ser en una curva suave, sin dobleces agudos, grietas ni cualquier otra evidencia de daño mecánico.
- c) Los tubos no deben ser doblados en arcos mayores de 90°.
- d) El radio interior de la curva no debe ser menor de 6 veces el diámetro exterior del tubo.

7.2.4. El personal que realice uniones en tuberías y conexiones de cobre debe tener conocimiento y experiencia en los procedimientos de soldadura en conformidad con la normatividad y/o la práctica internacionalmente reconocida aplicable.

7.2.5. Aplicación.

7.2.5.1 Cuando se requiera un equipo de consumo especial, como quemadores móviles, mecheros o aparatos sujetos a vibración, puede utilizarse tubería de cobre flexible o manguera tramada con conexiones roscadas, siempre que su longitud no exceda 1,5 metros por cada equipo de consumo, colocando una llave de paso en la parte rígida antes del flexible, unidas con conexiones roscadas; sujetando la parte rígida con abrazaderas; dichas tuberías no deben pasar a través de divisiones, paredes, puertas, ventanas, pisos, o quedar ocultas.

7.2.5.2 En los sitios donde sean previsible esfuerzos o vibraciones por asentamientos o movimientos desiguales, se debe dar flexibilidad a la tubería mediante rizos, curvas, omegas, conexiones o tramos de materiales adecuados.

7.2.5.3 Cuando sea imprescindible instalar las tuberías dentro de muros, dichas tuberías deben quedar enfundadas y sus extremos deben dar al exterior.

7.3. Las tuberías de acero deberán cumplir con lo siguiente:

7.3.1 Ser de acero al carbón con o sin costura, y conexiones forjadas para 101,33 kPa de acuerdo a la NMX-B-177-1990, con uniones roscadas, dicha tubería debe protegerse contra la corrosión.

7.3.2 El espesor de pared para una presión de diseño se determina de acuerdo con la NOM-003-SECRE-2002, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

7.3.2.1 Tratándose de instalaciones destinadas a usos industriales, se podrá utilizar alta presión en el interior de recintos si el usuario cuenta con personal encargado de la seguridad y mantenimiento permanente de tales instalaciones que garanticen su buen funcionamiento.

7.3.2.2 Las tuberías de alta presión en interiores o en exteriores deben localizarse de tal forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de siniestros, esto es protegiéndolas adecuadamente contra daños, fugas, etc.

7.3.3 Uniones.

7.3.3.1 Soldables con arco eléctrico o con autógena. La soldadura autógena sólo para unir tuberías hasta 50 mm de diámetro.

7.3.3.2 En uniones roscadas se deben utilizar productos sellantes resistentes a la acción del gas. No se permite el uso de uniones roscadas ocultas o enterradas en instalaciones con presión de operación mayor de 34,5 kPa.

7.3.3.3 Se permite el uso de bridas roscadas o soldadas pero no enterradas.

7.3.4 El personal que realice uniones en tuberías y conexiones de acero debe tener conocimiento y experiencia en los procedimientos de soldadura en conformidad con la normatividad y/o la práctica internacionalmente reconocida aplicable.

7.3.5 En caso de que la tubería esté expuesta a daños mecánicos o a alta presión, se deberá utilizar tubería de acero.

7.4 Las tuberías CSST deben cumplir con lo siguiente:

7.4.1 Se utilizarán solamente en instalaciones residenciales o comerciales y deben cumplir con lo siguiente:

- a) El CSST debe ser de aleaciones de acero inoxidable serie 300, y
- b) Se deben utilizar las conexiones y accesorios adecuados para su operación segura a las condiciones de flujo requeridas por la instalación de aprovechamiento.

7.4.2 La tubería se puede utilizar para las conexiones exteriores con los medidores de gas o equipos de consumo que se encuentran cercanos a la estructura de la construcción.

7.4.3 La tubería se puede utilizar en combinación con otros materiales como: acero, cobre y polietileno, de acuerdo con la normatividad aplicable.

7.4.4 La presión normal de la tubería no deberá superar los 34,5 kPa (5 psi) y no se podrá superar en ningún caso los 44,8 kPa (6,5 psi).

7.4.5 El diámetro interior de la tubería no debe exceder de 50,8 mm (2 pulgadas).

7.4.6 La tubería y los accesorios a instalar en las instalaciones de aprovechamiento deben ser nuevos. Se prohíbe el reuso de este material.

7.4.7 La tubería y sus accesorios deben contar con certificados de calidad expedidos por el fabricante, de acuerdo con la normatividad y/o la práctica internacionalmente reconocida aplicable.

7.4.8 Cuando se soporte la tubería, se deben utilizar placas adecuadas para evitar penetrar, romper o perforar la tubería con el soporte, lo anterior de conformidad con la normatividad y/o la práctica internacionalmente reconocida aplicable.

7.4.9 El CSST se podrá enterrar siempre que se ponga dentro de un ducto hermético que no sea metálico y cuyo diámetro interior sea por lo menos superior a 12,7 mm (½ pulgada) al diámetro exterior del tubo de CSST. El CSST tendrá que ser de una sola pieza sin ninguna conexión. La profundidad mínima para enterrar esta tubería será de 45 cm, cuando se encuentra en áreas no pavimentadas.

El ducto hermético tendrá que extenderse fuera de tierra y proteger la tubería CSST de los daños mecánicos. Se tendrá que sellar el espacio anular entre los dos ductos para evitar entrada de agua.

7.4.10 La tubería debe cumplir con las normas oficiales mexicanas, y en ausencia de éstas con la normatividad y/o la práctica internacionalmente reconocida aplicable.

7.4.11 La tubería debe cumplir con lo establecido en los subincisos 7.5.1, 7.5.4, 7.5.7 y 7.5.8.

7.4.12 Para tuberías CSST, el certificado de calidad debe indicar que los materiales fueron evaluados y que tienen resistencia a la humedad, corrosión, efectos de agentes químicos y gases combustibles, incluyendo compuestos de azufre y resistentes a efectos de ozono.

7.5 Consideraciones generales para tuberías de cobre y acero.

7.5.1 Las tuberías visibles deben estar soportadas con seguridad, aisladas de los dispositivos de sujeción y protegidas contra daños físicos.

7.5.1.1 Los dispositivos de sujeción de las tuberías pueden ser abrazaderas, soportes o grapas de tamaño, calidad y resistencia adecuados, y deben estar espaciados para prevenir o amortiguar vibración excesiva.

7.5.1.2 La tubería debe estar protegida contra la corrosión exterior, cuando esté adosada o atraviese paredes.

7.5.1.3 El espaciamiento entre dispositivos de sujeción para una tubería horizontal no debe exceder los valores indicados en la tabla siguiente:

Espaciamiento máximo entre soportes	
Diámetro nominal mm (Pulg.)	Espaciamiento, m
12,7 (1/2)	1,2
15,9 (5/8) y 19 (3/4)	1,8
25 (1) y mayores	2,4

7.5.1.4 La tubería debe estar anclada para evitar esfuerzos indebidos en los equipos de consumo que tenga conectados y no debe estar soportada por otra tubería.

7.5.1.5 Las abrazaderas, soportes o grapas deben ser instaladas de manera que no interfieran con la expansión y contracción de la tubería entre anclas.

7.5.1.6 Se debe colocar una pieza aislante entre las abrazaderas, soportes o grapas y la tubería.

7.5.2 Cuando las tuberías crucen azoteas, pasillos o lugares de tránsito de personas, deben protegerse de manera que se impida su uso como apoyo al transitar y queden a salvo de daños. Cuando la tubería vaya enterrada por jardines debe estar a una profundidad mínima de 45 centímetros.

7.5.3 Se deberán encamisar las tuberías que atraviesen sótanos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, entresuelos, por abajo de cimientos y de pisos de madera o losas, siempre y cuando estén ventiladas al exterior.

7.5.3.1 No se deberán instalar tuberías que atraviesen cubos o casetas de elevadores, cisternas, tiros de chimeneas, conductos de ventilación o detrás de zoclos, lambrines y de recubrimientos decorativos aparentes.

7.5.4 La instalación de tuberías en sótanos, exclusivamente, deberá hacerse para abastecer los equipos de consumo que en ellos se encuentren. Se debe instalar una válvula de cierre manual en la

tubería, en un punto de fácil acceso fuera del sótano, y otra antes de cada equipo de consumo. Estas tuberías deben ser visibles. El sótano debe contar con ventilación adecuada.

7.5.5 Cuando las tuberías de gas compartan un mismo ducto que aloje tuberías de otros servicios, el ducto debe quedar ventilado permanentemente al exterior.

7.5.6 Las tuberías deben quedar separadas por una distancia mínima de 2 cm entre sí, de 3 cm con conductores eléctricos con aislamiento y de 5 cm de tuberías para usos industriales que conduzcan fluidos corrosivos o de alta temperatura. Las tuberías no deben cruzar atmósferas corrosivas sin protecciones adicionales.

7.5.7 Se deben adoptar las medidas de seguridad que se establecen en esta Norma para evitar la posibilidad de un siniestro en las instalaciones que utilicen tuberías para conducir fluidos que combinados con el gas natural pudieran representar un riesgo previsible.

7.5.8 Cuando los equipos de consumo no se hayan instalado, se debe bloquear la tubería destinada a conectar dichos equipos. Las tuberías no se deben bloquear con tapones improvisados.

7.5.9 La tubería visible que conduzca gas natural se debe identificar pintándola en color amarillo o franjas amarillas según la NOM-026-STPS-1998, o pintando una franja longitudinal amarilla en la tubería.

7.5.10 No se debe instalar tubería flexible oculta o encamisada. Se puede instalar tubería de acero o cobre rígido oculta, siempre y cuando se instale encamisada.

7.5.11 No se deben usar uniones intermedias en tramos rectos ocultos menores de 6 metros que no tengan derivaciones.

7.5.12 No se considera oculto el tramo que se utilice para atravesar muros y losas, siempre que su entrada y salida sean visibles, el espacio anular debe ser sellado y se debe usar un "pasamuros".

7.5.13 Las tuberías podrán instalarse ocultas en los muros de una edificación en cualquier dirección en las ranuras hechas en tabique macizo o tendidas en tabique hueco sin ranurar, pero ahogadas en concreto. En dichos casos debe elaborarse un croquis de detalle o plano para identificar la ubicación de dichas instalaciones.

7.5.14 Cuando en un muro la trayectoria de una tubería sea horizontal, la ranura en el muro se debe hacer, como mínimo, a 10 cm sobre el nivel de piso terminado.

7.5.15 Cuando las tuberías se localicen sobre losas, se permite la instalación en firme, o bien ahogadas en la parte superior de la losa sin estar en contacto directo con el acero de refuerzo, siempre que no sea planta baja de edificios de departamentos. En casas particulares, cuando los equipos de consumo se encuentren alejados de los muros, se permite la instalación de tuberías en losas si el piso de la planta baja es firme sin celdas, cajas de cimentación o sótanos; se debe elaborar un plano detallado para identificar la ubicación de la instalación de las tuberías.

7.5.16 Sólo se permite la instalación de tuberías para usos comerciales o residenciales en el interior de recintos, cuando estén destinadas a abastecer equipos de consumo. En caso contrario, deben estar encamisadas y ventiladas al exterior.

7.5.17 En el caso de instalaciones residenciales (incluyendo edificios), comerciales e industriales las tuberías pueden ser enterradas en patios y jardines.

7.5.18 En instalaciones en cobre, se permite el reuso de materiales y que cumpla con las condiciones siguientes:

- a) Que el material a reusar cumpla lo establecido por esta Norma.
- b) Que se realice la prueba de hermeticidad de acuerdo al punto 8.

7.6 Las tuberías de polietileno deben cumplir con lo siguiente:

7.6.1 Para la construcción de la instalación, se aplicará en lo conducente, lo dispuesto por la NOM-003-SECRE-2002, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por medio de ductos.

7.6.1.1 En las instalaciones la tubería de polietileno debe estar enterrada.

7.6.2 Uniones

7.6.2.1 Las uniones de tubería de polietileno se deben hacer por termofusión, electrofusión o medios mecánicos de acuerdo con la normatividad aplicable en la industria del gas natural. No está permitido aplicar calor con flama directa. No está permitido unir tubería de polietileno con conexiones roscadas.

7.6.2.2 Cada unión mecánica de tipo compresión en tubería de polietileno, debe cumplir con lo siguiente:

- a) El material de la junta en el acoplamiento debe ser compatible con el polietileno, y
- b) Se debe utilizar un refuerzo tubular interno rígido en conjunto con el acoplamiento.

7.6.2.3 Se debe efectuar una transición de polietileno a metal antes de la penetración a cualquier construcción cerrada y cualquier parte de la tubería expuesta al exterior, debe estar protegida contra daños mecánicos.

7.6.3 El personal que realice uniones en tuberías y conexiones de polietileno debe tener conocimiento y experiencia en los procedimientos de soldadura en conformidad con la normatividad y/o la práctica internacionalmente reconocida aplicable.

7.6.3.1 La tubería de polietileno en todos los casos debe estar enterrada a una profundidad mínima de 45 centímetros con respecto al nivel de piso terminado.

8. Prueba de hermeticidad

8.1 Las instalaciones comerciales e industriales sin excepción, deben ser objeto de una prueba de hermeticidad antes de ser puestas en servicio de gas natural, dicha prueba debe ser realizada por personal capacitado con la presencia de una UV.

8.2 Para el caso de instalaciones residenciales, también deben ser objeto de una prueba de hermeticidad antes de ser puestas en servicio y se pueden verificar por muestreo, de acuerdo con la Norma Mexicana NMX-Z-012-1987.

8.3 Para efectuar las pruebas de hermeticidad se debe utilizar agua, aire o gas inerte. No se debe usar oxígeno como fluido de prueba. Sólo el Distribuidor puede realizar estas pruebas con gas natural.

8.3.1 En la realización de la prueba de instalaciones, cuyo consumo total según diseño sea igual o menor a 360 Gcal/año, se debe observar lo siguiente:

- a) Las tuberías deben soportar una presión de 1,5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo registrada por manómetro con precisión $\pm 10\%$ del valor de la presión de prueba;
- b) Una vez que el manómetro registre la presión requerida, la fuente de presión se debe desconectar del sistema, verificando que no haya pérdida de presión durante un periodo no menor de 10 (diez) minutos, y
- c) Las tuberías se deben purgar antes de ponerlas en servicio para expulsar el fluido utilizado en las pruebas de hermeticidad.

8.3.1.1 Es responsabilidad del Distribuidor antes de iniciar el servicio, realizar las actividades siguientes:

- a) Inspeccionar la instalación de aprovechamiento y efectuar una prueba de hermeticidad con gas inerte o natural, a la presión de trabajo de los equipos de consumo, conectados y con sus válvulas de control y pilotos cerrados para comprobar que no existen fugas en la instalación y en los aparatos de consumo. El usuario o responsable de la instalación debe desconectar de la instalación, los aparatos de consumo que presenten fugas en dicha prueba;
- b) Mantener un registro de las inspecciones y resultado de pruebas realizadas a las instalaciones de aprovechamiento, que debe contener:
 - * Informe descriptivo de la instalación, incluyendo diagrama isométrico y procedimiento de cálculo de la caída de presión máxima de las tuberías,
 - * Materiales instalados,
 - * Reporte del resultado de las inspecciones y de las pruebas de hermeticidad, y
 - * Acta de entrega de la instalación, especificando las responsabilidades del usuario.
- c) Proporcionar la información del inciso b) a la Unidad de Verificación, a efecto de que dicha UV realice la evaluación de la conformidad de acuerdo con el Apéndice 1 de esta Norma.

8.3.1.2 El usuario o responsable de la instalación debe adecuar los equipos de consumo para que éstos funcionen correctamente con gas natural a su capacidad máxima en su instalación.

8.3.2 En prueba de instalaciones, cuyo consumo total de diseño sea mayor a 360 Gcal/año, se debe observar:

- a) Las tuberías deben soportar una presión de 1,5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo registrada por manómetro con precisión $\pm 10\%$ del valor de la presión de prueba. La prueba se lleva a cabo durante 8 horas continuas con registro gráfico o digital;
- b) Considerar la variación de la temperatura al inicio y final de la prueba, a fin de contemplar los cambios de presión originados por ésta durante la prueba de la instalación, y
- c) Una vez concluida la prueba de hermeticidad, se deben seguir los procedimientos establecidos en los incisos 8.3.1.1 y 8.3.1.2 anteriores.

8.3.3 Es responsabilidad del Distribuidor antes de iniciar el servicio, requerir el dictamen estipulado en el inciso 6.6 de la Norma.

8.4. La prueba de hermeticidad para tuberías CSST, se debe llevar a cabo con aire y considerar lo siguiente:

8.4.1 La instalación del sistema se debe realizar de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la tubería.

8.4.2 El procedimiento a seguir se debe realizar de acuerdo con la normatividad y/o la práctica internacionalmente reconocida aplicable.

8.4.3 Para instalaciones de aprovechamiento que se encuentren en operación se debe realizar una prueba para la detección de fugas (en las uniones, bridas, accesorios o cualquier otro componente de la instalación), a la presión de operación, mediante un instrumento para detección de fugas y en presencia de una UV, con el fin de asegurar que no existen condiciones inseguras en dicha instalación.

9. Componentes

9.1 Para el seccionamiento o corte de flujo de gas natural en una instalación, se deben utilizar válvulas para gas natural de cierre rápido, que soporten la presión de diseño, de acuerdo con la normatividad aplicable.

9.2 Se deben usar válvulas para gas natural del tipo cierre rápido de un cuarto de vuelta donde se tenga una línea de desvío o puenteo que soporten la presión de diseño.

9.3 Las válvulas para gas natural de cierre rápido de un cuarto de vuelta se deben localizar en lugares de fácil e inmediato acceso que permitan su operación en casos de emergencia.

9.4 Cuando se instalen manómetros, éstos deben ir precedidos de una válvula de bloqueo.

9.5 Las bridas y accesorios bridados que se instalen deben satisfacer los requisitos mínimos de temperatura y presión de diseño de la instalación.

10. Protección contra corrosión

10.1 Los tubos de acero negros, conexiones, accesorios y componentes de la instalación, enterrados, sumergidos y sobre el piso; se deben proteger contra la corrosión con recubrimientos adecuados al medio. Dicho recubrimiento debe cumplir con los requisitos de las normas aplicables, entre otros, los siguientes:

- a) Adherencia con las superficies metálicas y entre las capas intermedias;
- b) Resistencia al agrietamiento;
- c) Resistencia mecánica para soportar daños propios de su aplicación, y
- d) Resistividad eléctrica alta.

10.2 En caso de requerirse, las tuberías de acero enterradas y/o sumergidas deben tener protección catódica de acuerdo con lo establecido en el Apéndice II, Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas, de la Norma NOM-003-SECRE-2003, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

11. Equipos de consumo

11.1 El consumo de gas del equipo correspondiente se determina directamente de las especificaciones del fabricante.

11.2 La instalación de los equipos de consumo se debe efectuar conforme a las instrucciones del fabricante.

11.3 Todo equipo de consumo de gas se debe localizar en forma tal que se tenga fácil acceso al mismo y a sus válvulas o llaves de control.

11.4 Los equipos de consumo instalados dentro de construcciones cerradas se deben ubicar en sitios que ofrezcan condiciones óptimas de ventilación en las partes inferior y superior de la construcción, para evitar que el ambiente se contamine con los gases producto de la combustión o las que corrientes de aire apaguen los pilotos o quemadores.

11.5 Cuando los equipos de consumo de potencia superior a 10 Mcal/h se instalen en recintos cerrados (nichos, cuartos de máquinas, etc.), se debe instalar una chimenea con tiro directo, inducido o

forzado hasta el exterior, para desalojar los gases de la combustión y proveer los medios adecuados que permitan la entrada permanente de aire del exterior, en cantidad suficiente para que el funcionamiento del quemador sea eficiente de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

11.6 La localización de calefactores instalados en recámaras o dormitorios deben ser del tipo “ventilado”, cuyo diseño permite desalojar al exterior los gases que son producto de la combustión.

11.7 Los calefactores móviles se deben conectar mediante una manguera tramada con conexión roscada para uso de gas natural con una longitud no mayor de 1,50 m.

11.8 Se debe instalar una válvula de corte antes de cada equipo de consumo (fijo o móvil); en caso de no colocar dicha válvula, se debe instalar una válvula que controle a todos los aparatos de la instalación. En instalaciones, cuyo consumo sea superior a 360 Gcal/año, se debe instalar una segunda válvula después de la estación de regulación y medición y antes de todos los aparatos de consumo. En caso de que el equipo de consumo se localice a más de 50 metros de la estación de regulación y medición, la segunda válvula se colocará antes de la entrada de la construcción.

11.9 Se prohíbe instalar calentadores de agua dentro de cuartos de baño, closets, recámaras y dormitorios, cuartos sin ventilación permanente.

12. Reguladores de presión en instalaciones de aprovechamiento

12.1 Los reguladores de presión deben instalarse precedidos de una válvula de corte de operación manual.

12.2 En instalaciones residenciales, incluidos los edificios, los reguladores con válvula de alivio se deben localizar en el exterior.

12.3 La capacidad y ajuste de cada regulador de presión debe ser la apropiada al servicio que presten.

12.4 Los reguladores instalados en recintos cerrados que operen a una presión mayor a 34 kPa, la ventila de éstos deberá de dirigirse al exterior.

12.5 Se debe llevar a cabo un programa continuo de inspección y reparación de reguladores para garantizar una operación segura y eficiente de estos equipos. La capacidad y el tamaño del regulador son los parámetros que se deben considerar en la frecuencia de las inspecciones y el grado de mantenimiento requerido. El mantenimiento para los reguladores de gran capacidad en instalaciones industriales, se debe hacer en forma permanente, de conformidad con lo establecido en el programa de mantenimiento preventivo de la instalación. La revisión de estos reguladores consiste en verificar si existe alguna fuga en su diafragma y observar si hay escape de gas a través de la ventila.

13. Plan integral de seguridad en instalaciones industriales

El usuario de una instalación industrial debe tomar las medidas de prevención sobre dicha instalación, para disminuir la probabilidad de ocurrencia de un siniestro. Las medidas deben incluir como mínimo los puntos siguientes:

- a) Actualización de los planos para la localización precisa de la instalación, de las válvulas de seccionamiento, sistemas de regulación y/o medición, en su caso, y demás componentes;
- b) Capacitación de los trabajadores en aspectos de seguridad en la operación y mantenimiento de la instalación;
- c) Mantenimiento preventivo a la instalación, incluyendo la protección catódica de las tuberías de acero enterradas;

- d) Detección de fugas mediante la revisión detallada de la instalación de una manera sistemática y documentada, de conformidad con lo establecido en el inciso 8.4.3, y
- e) Elaboración e instrumentación de procedimientos para el trabajo en líneas vacías y vivas para la supresión y reparación de fugas.

14. Operación y mantenimiento de las instalaciones industriales

14.1 Cuando se operen tuberías que contienen o han contenido gas, se debe observar lo siguiente:

- a) No se permite fumar, tener flamas abiertas o cualquier otra fuente de ignición. Se deben usar linternas que sean a prueba de explosión;
- b) En caso de requerirse corte, éste se debe hacer con equipo mecánico y se debe aterrizar la tubería en ambos lados del corte, se debe asegurar que no exista una mezcla explosiva en el área de trabajo utilizando el equipo de detección adecuado;
- c) Se debe revisar el potencial eléctrico de la tubería de acero y desconectar la fuente de corriente antes de hacer algún trabajo en la línea. Tratándose de tubería de polietileno se debe prever la eliminación de corrientes estáticas;
- d) Antes de proceder a soldar o cortar la tubería se debe cerrar todas las válvulas de suministro, purgar la línea y ventilar el área de trabajo;
- e) Se puede realizar trabajos en línea viva para la supresión y reparación de fugas, si se cuenta con personal calificado, procedimiento y equipo diseñado para este fin, y
- f) En caso de requerirse iluminación artificial para realizar trabajos dentro de la instalación, se deben utilizar lámparas e interruptores a prueba de explosión.

14.2 Descripción del contenido del manual de operación.

Las instalaciones industriales, deben contar con un manual de operación y mantenimiento en el que se describan detalladamente, los procedimientos que se llevan a cabo en la instalación. El manual de operación y mantenimiento debe estar disponible a la autoridad competente y mantenerse actualizado. El manual debe contener, como mínimo lo siguiente:

- a) Descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento de la instalación durante la puesta en operación, operación normal y paro;
- b) Identificación de las instalaciones que presenten el mayor riesgo para la seguridad pública;
- c) Programa de inspecciones periódicas para asegurar que la instalación cumple con las condiciones de diseño;
- d) Programa de mantenimiento preventivo que incluya los procedimientos y los resultados de las pruebas e inspecciones realizadas a la instalación (bitácora de operación y mantenimiento), y
- e) Capacitación al personal que ejecuta las actividades de operación y mantenimiento para reconocer condiciones potencialmente peligrosas que estén sujetas a la presentación de informes a la autoridad competente.

15. Dictamen de la unidad de verificación

15.1 Antes del inicio de operaciones de una instalación, se debe contar con el dictamen técnico que se menciona en el inciso 6.6 de esta Norma. Para ello el usuario o responsable de las instalaciones según corresponda, debe cumplir con lo establecido en el Apéndice I de esta Norma.

15.2 Periodicidad.

El usuario debe contar con un dictamen de verificación que compruebe el cumplimiento de esta Norma en lo relativo a la operación, mantenimiento y seguridad, de acuerdo con la periodicidad indicada en el inciso 15.2.1.

15.2.1 Los propietarios de las instalaciones deben verificar con la periodicidad siguiente:

Tipo de instalación	Periodicidad	Consumo	Aspectos a considerar
Residenciales	5 años		<p>* Comprobación de la hermeticidad directa o indirecta. Dicha comprobación podrá realizarse con gas natural a través de medidor o bien según lo indicado en el punto 8.3.1.</p> <p>* Comprobación del correcto funcionamiento de los aparatos de consumo. Dicha comprobación podrá realizarse mediante recalibrado del aparato medición de emisiones directas o indirectas en el ambiente del local de la instalación.</p> <p>* Comprobación de la correcta ventilación del recinto donde estén instalados los aparatos de consumo.</p>
Comerciales e industriales	2 años	≤360 Gcal/año	<p>* Verificar que cumplan con el diseño original, la operación y el mantenimiento.</p> <p>* Comprobación de la hermeticidad directa o indirecta. Dicha comprobación podrá realizarse de acuerdo con el procedimiento indicado en 8.3.1, o bien, con gas natural a través de instrumentos de detección, según lo indicado en el punto 8.4.3.</p>
Comerciales e industriales	1 año	> 360 Gcal/año	<p>* Verificar que cumplan con el diseño original, la operación y el mantenimiento.</p> <p>* Comprobación de la hermeticidad directa o indirecta. Dicha comprobación podrá realizarse de acuerdo con el procedimiento indicado en 8.3.2, o bien, con gas natural a través de instrumentos de detección, según lo indicado en el punto 8.4.3.</p>

16. Bibliografía

16.1 Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

16.2 Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

16.3 NOM-022-SCFI-1993, Calentadores Instantáneos de Agua para Uso Doméstico, Gas Natural o Gas LP.

16.4 NOM-027-SCFI-1993, Calentadores para Agua Tipo Almacenamiento a Base de Gases Licuados de Petróleo o Gas Natural.

16.5 NMX-X-004-1967, Conexiones Utilizadas en las Mangueras que se Emplean en la Conducción de Gas Natural y Gas LP.

16.6 NMX-X-031-1993, Instalación de Gas Natural o LP. Vapor y Aire - Válvulas de Paso.

16.7 NMX-X-038-1970, Quemadores Industriales Uso Gas LP. y Natural.

16.8 NMX-X-039-1972, Hornos Industriales que empleen Gas Natural, Gas LP o Gas Manufacturado como Combustible.

16.9 NMX-X-041-1983, Productos para Manejo de Gases y Combustibles. Válvulas Reguladoras de Operación Manual para Quemadores de Gas LP y/o Natural.

16.10 NMX-X-049-1972, Calidad y Funcionamiento para Incineradores a Base de Gas.

16.11 Blumenkron, Fernando, Gas Natural, combustible ecológico Tomo III, Edición 1999.

16.12 Welding and Brazing Qualifications, ASME Section IX, American Society of Mechanical Engineers, 1990.

16.13 Pipe Flanges and Flanged Fittings, ANSI-B-16.5, American National Standard Institute, 1988.

16.14 Gas Transmission and Distribution Piping System, ANSI-B-31.8, American National Standard Institute, 1990.

16.15 Fuel Gas Piping, USUAS B31.2-1968.

16.16 Fuel Gas Piping Systems using Corrugated Stainless Steel Tubing (CSST), ANSI/IAS LC 4 1997.

16.17 Code of Federal Regulations for the Transportation of Natural Gas and Other Gas by Pipeline, U.S. Department of Transportation, October, 1992.

16.18 Gas Engineers Handbook, The Industrial Press, 1965.

16.19 Explosion Prevention Systems, NFPA 69, National Fire Protection Association, 1992.

16.20 Manholes, Sewers and Similar Underground Structures, NFPA 328 National Fire Protection Association, 1992.

16.21 Cutting and Welding Processes, NFPA 5113, National Fire Protection Association, 1989.

16.22 Specification for Line Pipe, API-5L Specification 5L, American Petroleum Institute, 38 Th. Edition, 1995.

16.23 Standard Specifications for Thermoplastic Gas Pressure Pipe, Tubing and Fittings, ASTM-D-2513, American Society for Testing and Materials, 1996.

16.24 Standard Specifications for Butt Heat Fusion Polyethylene (PE), Plastic Fitting for Polyethylene (PE), Plastic Pipe and Tubing, ASTM-D-3261, American Society for Testing and Materials, 1996.

16.25 Standard Specification for Socket-type Polyethylene Fitting for Outside Diameter Controlled Polyethylene Pipe and Tubing, ASTM-D-2683, American Society for Testing and Materials, 1995.

17. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no tiene concordancia con ninguna norma internacional, por razones particulares del país.

. 18. Vigilancia

La Secretaría de Energía, por conducto de la Comisión Reguladora de Energía, es la autoridad competente para vigilar y hacer cumplir las disposiciones contenidas en la presente Norma y su procedimiento para la evaluación de la conformidad. Las unidades de verificación serán las encargadas de verificar el cumplimiento de dichas disposiciones a través de la aplicación del PEC correspondiente y la Comisión podrá, a su vez, llevar a cabo dicha verificación por razones de seguridad o de su competencia.

19. Vigencia

Esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días naturales posteriores a la fecha de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, D.F., a 4 de noviembre de 2003.- El Presidente, **Dionisio Pérez-Jácome**.- Rúbrica.- Los Comisionados: **Rubén Flores**, **Adrián Rojí**.- Rúbricas.- El Comisionado y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, **Raúl Monteforte**.- Rúbrica.

