

## **PODER EJECUTIVO**

### **SECRETARIA DE ENERGIA**

**PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-002-SECRE-2000, Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-002-SECRE-1997, Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural).**

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

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-002-SECRE-2000, INSTALACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL (CANCELA Y SUSTITUYE A LA NOM-002-SECRE-1997, INSTALACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL).

RAUL MONTEFORTE SANCHEZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, con fundamento en los artículos 40 fracciones I y XIII, 44 párrafo tercero, 45, 46, 47 fracción I, 51 y 63 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., 9o., 14 fracción IV y 16 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 33 fracciones I y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1 y 3 fracción XV de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; 28, 32, 33 y 40 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o. 7o. y 70 fracción VII del Reglamento de Gas Natural; y 2o. y 34 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, me permito ordenar la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** del siguiente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-002-SECRE-2000, Instalaciones para el aprovechamiento de Gas Natural.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que los interesados, dentro de los siguientes sesenta días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, presenten sus comentarios al Comité Consultivo de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, sito en avenida Horacio número 1750, colonia Polanco, Delegación Miguel Hidalgo, código postal 11510, México, Distrito Federal.

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración del proyecto de la modificación de norma oficial mexicana, así como la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

México, D.F., a 20 de septiembre de 2001.- El Presidente del Comité Consultivo de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, **Raúl Monteforte Sánchez**.- Rúbrica.

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-002-SECRE-2000, INSTALACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL (CANCELA Y SUSTITUYE A LA NOM-002-SECRE-1997, INSTALACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL)**

En la elaboración de este Proyecto de 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 para el aprovechamiento
6. Requisitos para el diseño de instalaciones para el 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
15. Dictamen de la unidad de verificación
16. Bibliografía
17. Concordancia con normas internacionales
18. Vigilancia

**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 técnicos mínimos de seguridad que deben cumplirse en la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones para el aprovechamiento de gas natural.

**2. Campo de aplicación**

Esta Norma es aplicable en las instalaciones para el aprovechamiento de gas natural en la República Mexicana. El usuario de cada instalación es el responsable de que dicha instalación cumpla con esta Norma.

**3. Referencias**

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

NOM-003-SECRE-1997	Distribución de gas natural.
NOM-006-SECRE-1999	Odorización del gas natural.
NOM-008-SECRE-1999	Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.
NOM-026-STPS-1998	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de fluidos conducidos por tuberías.

NMX-B-177-1990	Tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente.
NMX-E-43-1977	Tubos de polietileno para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo.
NMX-W-018-1995	Productos de cobre y sus aleaciones.- Tubos de cobre sin costura para conducción de fluidos a presión, especificaciones y métodos de prueba.
NMX-W-101/1-1995	Productos de cobre y sus aleaciones - Conexiones de cobre soldables - Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-W-101/2-1995	Productos de cobre y sus aleaciones - Conexiones soldables de latón - Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-X-002-1-1996	Productos de cobre y sus aleaciones – Conexiones de latón roscadas y con abocinado a 45° - Especificaciones y métodos de prueba.

#### 4. Definiciones

**4.1 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.

**4.2 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.

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

**4.4 Distribuidor:** El titular de un permiso de distribución.

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

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

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

**4.8 Gas inerte:** Gas no combustible, ni tóxico, ni corrosivo.

**4.9 Instalación para el aprovechamiento:** El conjunto de tuberías, válvulas y accesorios apropiados para conducir gas desde la salida del medidor hasta los equipos de consumo.

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

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

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

**4.13 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 101,325 kPa.

**4.14 Presión de entrega:** La presión requerida por el usuario para sus aparatos de consumo.

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

**4.16 Presión de prueba:** La presión a la cual es sometido el sistema antes de entrar en operación con el fin de garantizar su hermeticidad.

**4.17 Presión de trabajo:** La presión a la que deben operar satisfactoriamente las tuberías, accesorios y componentes que están en contacto con el gas natural en un sistema de distribución y en equipos de consumo, en condiciones de máxima demanda.

**4.18 Unidad de verificación:** La persona física o moral que realiza actos de verificación.

**4.19 Usuario:** La persona que hace uso de la instalación para el aprovechamiento de gas natural.

**4.20 Válvula:** El dispositivo colocado en la tubería para controlar o bloquear el suministro de gas hacia cualquier sección de un sistema de tuberías o de un aparato de consumo.

## **5. Clasificación de las instalaciones para aprovechamiento**

Las instalaciones para el aprovechamiento se clasifican en residenciales, comerciales e industriales.

- a) **Residenciales.** Las que alimentan gas natural a los aparatos de consumo en instalaciones que dan servicio a casas habitación;
- b) **Comerciales.** Son aquellas en las que se utiliza el gas natural como combustible para elaborar productos o proporcionar servicios que se comercializan al consumidor final, e
- c) **Industriales.** Son aquellas en las que se utiliza el gas natural como combustible para realizar procesos industriales o elaborar productos terminados para su distribución como materia prima para otros procesos.

## **6. Requisitos para el diseño de instalaciones para aprovechamiento**

**6.1** Las instalaciones para el aprovechamiento de gas se deben diseñar para satisfacer los requerimientos de flujo y presión de gas para que los equipos de consumo existentes, operen correctamente a su capacidad máxima al mismo tiempo. Bajo estas condiciones, la caída de presión en cualquier punto de la instalación no debe exceder 5% de la presión a la salida de la estación de regulación.

**6.2** Para las instalaciones industriales se debe realizar una memoria técnico-descriptiva, 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 alternativo.

**6.3** Se debe contar con una memoria técnico-descriptiva para instalaciones para aprovechamiento industriales y con un dictamen de cumplimiento con esta Norma, emitido por una Unidad de Verificación, debidamente acreditada y aprobada por la Comisión Reguladora de Energía, antes de iniciar la construcción.

**6.4** Después de construida la instalación para aprovechamiento y antes de iniciar operaciones el usuario de la instalación deberá contar con un dictamen técnico de cumplimiento con esta Norma emitido por una unidad de verificación en materia de gas natural.

## **7. Tuberías**

**7.1** Las tuberías podrán ser de cobre, acero, polietileno y otros materiales normados para la distribución de gas natural y de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables según corresponda.

**7.2** Las tuberías de cobre deberán cumplir con lo siguiente:

**7.2.1** Cobre rígido tipo "L" y conexiones forjadas, unidas con soldadura de punto de fusión no menor a 513 K; de acuerdo a las normas NMX-W-018-1995, NMX-W-101/1-1995 y NMX-W-101/2-1995

**7.2.2** Cobre flexible tipo "L" con conexiones tipo asiento de compresión abocinado de acuerdo con la NMX-X-002-1-1996.

**7.2.3** Uniones.

**7.2.3.1** Las uniones en cobre rígido deben ser soldadas con estaño, plata o sus aleaciones. La soldadura debe ser hecha por capilaridad.

**7.2.3.2** En tubos rígidos no se permiten dobleces que tengan como propósito evitar el uso de las conexiones correspondientes. Únicamente se permiten curvas suaves que no debiliten las paredes del tubo, por lo que éstas deben hacerse con herramienta especial, sin calentamiento previo y con la curva adecuada al diámetro del tubo.

**7.2.4** El personal que realice uniones en tuberías y conexiones de cobre debe tener certificado vigente conforme al Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral y a falta de éste que demuestre su capacidad y experiencia en este campo, la vigencia del certificado no debe exceder a dos años.

**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, siempre que su longitud no exceda de 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, ni deben quedar expuestas a deterioro de cualquier naturaleza.

**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 en 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 negro, galvanizado con o sin costura, y conexiones forjadas para 101,325 kPa de acuerdo a la NMX-B-177-1990, con uniones roscadas, dicha tubería debe protegerse contra la corrosión.

**7.3.1.1** 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.

**7.3.1.2** 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. Las tuberías tendidas al exterior deben localizarse en sitios que ofrezcan condiciones óptimas de ventilación.

### **7.3.2 Uniones.**

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

**7.3.2.2** En uniones roscadas, se deben utilizar productos sellantes resistentes a la acción del gas.

**7.3.2.3** Se permite el uso de bridas, pudiendo ser éstas roscadas o soldadas.

**7.3.3** El personal que realice uniones en tuberías y conexiones de acero debe tener certificado vigente conforme al Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral y a falta de éste que demuestre su capacidad y experiencia en este campo, la vigencia del certificado no debe exceder a un año.

### **7.3.4 Aplicación.**

**7.3.4.1** La tubería de acero tiene mayor resistencia mecánica que la de cobre, por lo que se debe utilizar tubería de acero cuando la presión del gas conducido así lo requiere y/o en lugares donde la tubería esté expuesta a daños mecánicos.

### **7.4 Consideraciones comunes para tuberías de cobre y acero.**

**7.4.1** Las tuberías adosadas a la construcción deben sujetarse con abrazaderas, soportes o grapas que impidan movimientos. Debe colocarse una pieza aislante entre la construcción y la tubería y/o las abrazaderas, soportes o grapas.

**7.4.2** Las tuberías que atraviesen claros dentro de una misma construcción deben sujetarse firmemente con soportes.

**7.4.3** 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 crucen patios y jardines la tubería debe estar enterrada como mínimo a 45 centímetros.

**7.4.4** No se deberán instalar tuberías que atraviesen sótanos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, cisternas, entresuelos, por abajo de cimientos y de pisos de madera o losas; en cubos o casetas de elevadores, tiros de chimeneas, conductos de ventilación o detrás de zoclos, lambrines y de recubrimientos decorativos aparentes.

**7.4.5** 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 suficiente.

**7.4.6** Cuando las tuberías de gas compartan el mismo ducto que aloje tuberías de otros servicios, el ducto debe quedar ventilado permanentemente al exterior, cuando menos en ambos extremos.

**7.4.7** Las tuberías deben quedar separadas por una distancia mínima de 20 centímetros salvo que se les aisle de conductores eléctricos y de tuberías para usos industriales que conduzcan fluidos corrosivos o de alta temperatura. Las tuberías no deben cruzar atmósferas corrosivas.

**7.4.8** 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.

**7.4.9** Se debe obturar todo extremo de tubería destinada a conectar equipos de consumo, aunque éstos cuenten con llave de cierre con tapones de especificación. Las tuberías no se deben obturar con tapones improvisados.

**7.4.10** La tubería visible que conduzca gas natural para servicio industrial, comercial y en edificios de departamentos, se debe identificar pintándola en color amarillo o franjas amarillas según la NOM-026-STPS-1998. En instalaciones para uso residencial individual, se puede omitir el requisito de pintarla, por ser fácil y claramente identificable de las que conducen otros fluidos.

**7.4.11** Únicamente las tuberías de acero o cobre rígido tipo "L" o de calidad superior, se pueden instalar ocultas. No se deben utilizar tuberías flexibles para este fin.

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

**7.4.13** 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".

**7.4.14** Las tuberías podrán instalarse 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.

**7.4.15** 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.

**7.4.16** 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.

**7.4.17** 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.

**7.4.18** Las tuberías ocultas, ahogadas o subterráneas y las visibles, que conduzcan el gas deben ser de cobre rígido "L" de acuerdo con la NMX-W-018-1995, de acero negro o galvanizado, de acuerdo a la NMX-B-177-1990, o de calidad superior. Para la protección de las tuberías metálicas, se aplica lo establecido en los incisos 7.3.1, 7.3.1.1 y 7.3.1.2 de esta Norma.

**7.4.19** En el caso de instalaciones residenciales, incluyendo edificios, comerciales e industriales las tuberías pueden ser enterradas en patios y jardines, pero deben ser visibles al exterior en el recorrido por la construcción.

**7.5** Las tuberías de polietileno deben cumplir con lo siguiente:

**7.5.1** Se debe utilizar tubería de polietileno de acuerdo a la NMX-E-43-1977 en las instalaciones para aprovechamiento de gas natural.

**7.5.1.1** Para la construcción de la instalación para aprovechamiento en polietileno, se aplicará en lo conducente, lo dispuesto por la NOM-003-SECRE-1997, Distribución de gas natural.

**7.5.2** Uniones.

**7.5.2.1** Para hacer las uniones de tubería de polietileno, se debe utilizar uno de los procedimientos siguientes: termofusión, electrofusión o medios mecánicos. No se debe unir tubería de polietileno a través de conexiones roscadas, ni aplicar calor con flama directa.

**7.5.2.2** La tubería de polietileno que esté unida por fusión no se debe mover hasta que haya endurecido de forma adecuada.

**7.5.2.3** La unión de fusión por calor a tope se debe realizar por medio de un dispositivo que sostenga el elemento calentador perpendicular a los extremos de la tubería, comprimir los extremos calentados y sostener el tubo en alineación mientras se enfría y endurece el tramo de tubería correspondiente.

**7.5.2.4** La unión de fusión por calor de accesorios macho-hembra se debe hacer por medio de un dispositivo que caliente las superficies de acoplamiento de la unión de manera simultánea, uniforme y a la misma temperatura.

**7.5.2.5** Cada unión mecánica de tipo de 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.

**7.5.2.6** Se debe efectuar una transición de polietileno a metal por lo menos a un metro antes de la penetración a cualquier construcción cerrada.

**7.5.3** El personal que realice uniones en tuberías y conexiones de polietileno debe tener certificado vigente conforme al Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral y a falta de éste que demuestre su capacidad y experiencia en este campo, la vigencia del certificado no debe exceder a dos años.

#### **7.5.4** Aplicación.

**7.5.4.1** Se debe utilizar la tubería de polietileno en las instalaciones para aprovechamiento de gas natural únicamente en el exterior de la construcción. La tubería de polietileno debe, en todos los casos, instalarse enterrada y a una profundidad mínima de 45 centímetros con respecto al nivel de piso terminado.

### **8. Prueba de hermeticidad**

**8.1** Las instalaciones para el aprovechamiento de gas natural deben ser objeto de una prueba de hermeticidad antes de ser puestas en servicio, dicha prueba debe ser realizada por personal capacitado.

**8.2** 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 autorizar estas pruebas con gas natural.

**8.2.1** En la realización de la prueba de instalaciones para aprovechamiento de gas natural cuyo consumo total según diseño sea igual o menor a 10 m<sup>3</sup>/h, 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 escala no mayor a 2 (dos) veces el 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 aire o gas inerte utilizado en las pruebas de hermeticidad.

**8.2.1.1** Es responsabilidad del distribuidor, cuando se inicie el servicio, efectuar una segunda prueba de hermeticidad con gas natural a la presión de trabajo, con los equipos de consumo conectados y con sus válvulas de control y pilotos cerrados. Se debe comprobar que el medidor no registre consumo y que no hay fugas aplicando solución tensoactiva formadora de espuma en las conexiones. El distribuidor no debe surtir gas si la instalación no cumple con esta prueba.

**8.2.1.2** El distribuidor debe comprobar que los equipos de consumo funcionan correctamente cuando todos están operando a su capacidad máxima al mismo tiempo.

**8.2.2** En la realización de la prueba de instalaciones para aprovechamiento cuyo consumo total de diseño sea mayor a 10 m<sup>3</sup>/h, 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 escala no mayor a 2 (dos) veces el valor de la presión de prueba. La prueba se lleva a cabo durante 24 horas continuas con registro gráfico, y
- b) Una vez concluida la prueba de hermeticidad, se deben seguir los procedimientos establecidos en los incisos 8.2.1.1 y 8.2.1.2 anteriores

#### **9. Componentes:**

**9.1** Para el seccionamiento o corte de flujo de gas natural a una instalación para aprovechamiento se deben utilizar válvulas de cierre rápido de un cuarto de vuelta que soporten la presión de diseño requerida.

**9.2** Se deben usar válvulas 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 de seccionamiento se deben localizar en lugares de fácil e inmediato acceso que permitan su operación en casos de emergencia y deben quedar protegidas contra daños que pudieran producir agentes externos.

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

**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 al carbono, negros, sus conexiones, accesorios y componentes de la instalación para aprovechamiento, enterrados, sumergidos y sobre el piso, se deben proteger contra la corrosión con recubrimientos adecuados al medio donde están. 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 negro enterradas y/o sumergidas deben tener protección catódica de acuerdo con la NOM-008-SECRE-1999, Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.

#### **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 que corrientes de aire apaguen los pilotos o quemadores.

**11.5** Cuando los equipos de consumo 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 para uso de gas natural con una longitud no mayor de 1,50 m.

**11.8** En todas las instalaciones se debe instalar una válvula de cierre rápido que controle a todos los equipos de consumo. En comercios e industrias se debe instalar una segunda válvula después de la estación de regulación y medición, en caso que el edificio esté a más de 50 metros de la estación de regulación y medición, la segunda válvula se colocará antes de la entrada al edificio.

**11.9** Se prohíbe instalar calentadores de agua en cuartos de baño, closets, recámaras y dormitorios.

## **12. Reguladores de presión**

**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 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. La capacidad nominal de los reguladores debe exceder el 25% (por ciento) de la demanda máxima de gas de la instalación que abastezca.

**12.4** Cuando por necesidades del servicio se requiera que los reguladores se localicen dentro de recintos cerrados, se debe instalar un tubo conectado de la ventila del regulador al exterior de dicho recinto.

**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 para aprovechamiento. 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 para aprovechamiento 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 para aprovechamiento, 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 para aprovechamiento;
- c)** Mantenimiento preventivo a la instalación para aprovechamiento, incluyendo la protección catódica de las tuberías de acero enterradas;

- d) Detección de fugas mediante la revisión detallada de toda la instalación para aprovechamiento de una manera sistemática y documentada, 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**

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

- a) No se permite fumar, tener flamas abiertas, usar linternas que no sean a prueba de explosión, o cualquier otra fuente de ignición;
- 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 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 deben cerrarse 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) La iluminación artificial necesaria para hacer trabajos dentro de la instalación para aprovechamiento debe producirse con lámparas e interruptores a prueba de explosión.

##### **14.1 Descripción del contenido del manual de operación**

Las instalaciones para aprovechamiento 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 para aprovechamiento durante la operación normal, puesta en operación 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 para aprovechamiento 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 para aprovechamiento (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**

Para la elaboración del dictamen técnico que se menciona en el inciso 6.4 de esta Norma, el usuario de las instalaciones según corresponda, presentará a la unidad de verificación en materia de gas natural, entre otros, la documentación siguiente:

**15.1** Para instalaciones residenciales y edificios:

- a) Informe descriptivo de la instalación, incluyendo diagrama isométrico y cálculos de la caída de presión máxima de las tuberías;
- b) Reporte del resultado de las pruebas de hermeticidad, y
- c) Acta de entrega de la instalación, especificando las responsabilidades del usuario.

**15.2** Para instalaciones comerciales:

- a) Planos arquitectónicos de la instalación, incluyendo el informe descriptivo de la instalación, diagrama isométrico y cálculo de la caída de presión máxima de la tubería;
- b) Reporte del resultado de las pruebas de hermeticidad, y
- c) Acta de entrega de la instalación, especificando las responsabilidades del usuario.

**15.3** Para instalaciones industriales:

- a) Planos arquitectónicos de la instalación, incluyendo el diagrama isométrico;
- b) Memoria técnico-descriptiva, incluyendo cálculos de caída de presión máxima;
- c) Informe de los resultados de la prueba de hermeticidad;
- d) Acta de entrega de la instalación;
- e) Documento del usuario enlistando sus responsabilidades;
- f) Plan integral de seguridad industrial;
- g) Manuales de operación y mantenimiento, y
- h) Libro de operación y mantenimiento (bitácora).

**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, Calidad y Funcionamiento de 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, Calidad y Funcionamiento para 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** Requisitos Mínimos de Seguridad para el Diseño, Construcción, Operación, Mantenimiento e Inspección de Tuberías de Transporte, Norma 7.3.13, Petróleos Mexicanos, 5a. Edición, Enero de 1990.

**16.12** Sistema de Transporte de Petróleo por Tubería, Norma número 3.374.01, 1a. y 2a. Partes, Petróleos Mexicanos, Edición 1983.

**16.13** Instalación de Sistemas para Protección Catódica, Norma número 3.413.01, Petróleos Mexicanos, Edición 1981.

**16.14** Protección Anticorrosiva con Cintas Adhesivas, Norma número 3.421.01, Petróleos Mexicanos, Edición 1983.

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

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

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

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

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

**16.20** Gas Engineers Handbook, The Industrial Press, 1965.

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

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

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

**16.24** Specification for Line Pipe, API-5L Specification 5L, American Petroleum Institute, 38 Th. Edition, May 1990.

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

**16.26** 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.

**16.27** 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, verificar y hacer cumplir las disposiciones contenidas en la presente Norma y su procedimiento para la evaluación de la conformidad.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 20 de septiembre de 2001.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, **Raúl Monteforte Sánchez**.- Rúbrica.