

## SECRETARIA DE ENERGIA

### **NORMA Oficial Mexicana NOM-005-SECRE-1997, Gas natural licuado-Estaciones de servicio.**

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

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-SECRE-1997, GAS NATURAL LICUADO-ESTACIONES DE SERVICIO

La Secretaría de Energía, con la participación que le corresponde a la Comisión Reguladora de Energía, con fundamento en los artículos 38 fracción II, 40, 41 y 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 33 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1 y 3 fracción XV de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; 2 y 31 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, y quinto transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** de fecha 20 de mayo de 1997, y

#### **CONSIDERANDO**

**Primero.** Que con fecha 12 de marzo de 1997, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por medio de Ductos publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-005-SECRE-1997, Uso del Gas Natural Licuado como Combustible Automotriz-Requisitos de Seguridad para Estaciones de Servicio, a efecto de recibir comentarios de los interesados;

**Segundo.** Que una vez transcurrido el término de 90 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 inmediato anterior, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por medio de Ductos, estudió los comentarios recibidos y, en su caso, modificó el proyecto de norma en cita;

**Tercero.** Que con fecha 7 de octubre de 1997, la Secretaría de Energía publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, las respuestas a los comentarios recibidos de los interesados;

**Cuarto.** Que para los efectos de la aprobación a que se refiere el artículo 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por medio de Ductos, consideró conveniente modificar el nombre del proyecto de norma, haciéndolo más preciso y sencillo, toda vez que no repercute en el contenido del mismo, y

**Quinto.** Que de lo expuesto en los considerandos anteriores se concluye que se ha dado cumplimiento con el procedimiento que señalan los artículos 38, 44, 45, 46, 47 y demás relativos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se expide la siguiente:

### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-SECRE-1997, GAS NATURAL LICUADO-ESTACIONES DE SERVICIO**

#### **INDICE**

0. Introducción
1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Clasificación de las estaciones de servicio
- A. Especificaciones de diseño de las estaciones de servicio para suministro de GNL
- B. Especificaciones de diseño de las estaciones de servicio para suministro de GNL y GNC
5. Pruebas de hermeticidad
- A. Prueba hidrostática
- B. Prueba neumática
6. Requerimientos mínimos de seguridad y protección contra incendios
7. Concordancia con normas internacionales
8. Vigilancia
9. Vigencia
10. Bibliografía
11. Apéndices

#### **0. Introducción**

Esta Norma Oficial Mexicana, en lo sucesivo "Norma", se publica de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y con apego a los objetivos establecidos en el artículo 40 del mismo ordenamiento.

#### **1. Objetivo y campo de aplicación**

Esta Norma establece los requisitos de seguridad que deben cumplir las instalaciones en las estaciones de servicio para suministrar gas natural licuado a vehículos automotores, así como los requisitos mínimos de seguridad para la operación de dichas estaciones.

#### **2. Referencias**

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

NMX-Z-12	Muestreo para inspección por atributos.
NMX-S-14	Aplicación de los colores de seguridad.
NOM-001-SEMP-1994	Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.
NOM-031-SCFI-1994	Gas natural comprimido para uso automotor-Requisitos de seguridad para estaciones de servicio e instalaciones vehiculares.

### 3. Definiciones

**3.1 Boquilla de llenado:** Aditamento instalado en el recipiente del vehículo, cuyo uso específico es para cargar el gas natural licuado.

**3.2 Condiciones criogénicas:** Condición termodinámica a bajas temperaturas a las cuales, entre otras, se logra la licuefacción de los gases.

**3.3 Conexión de suministro:** Aditamento del despachador localizado en un extremo de la manguera, el cual se acopla a la boquilla receptora del vehículo para suministrarle gas natural licuado.

**3.4 Despachador:** Dispositivo utilizado para medir y suministrar gas natural licuado a los vehículos en las estaciones de servicio en el cual se muestra la cantidad y el costo del combustible suministrado.

**3.5 Dique de contención:** Estructura utilizada para delimitar el área que contendrá el gas natural licuado que se derrame en caso de fuga.

**3.6 Disco de ruptura:** Diafragma diseñado para romperse a una presión predeterminada y aliviar la presión del recipiente o tanque de almacenamiento que está siendo protegido; debe sostenerse entre bridas especiales.

**3.7 Estación de servicio:** Instalación en la que se recibe, almacena y suministra gas natural licuado a vehículos automotores.

**3.8 Fuentes de ignición:** Dispositivos, objetos o equipos capaces de proveer suficiente energía térmica para iniciar el proceso de combustión de mezclas inflamables de aire-gas natural.

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

**3.10 Gas natural licuado (GNL):** Gas natural que se mantiene en estado líquido a condiciones criogénicas.

**3.11 Línea de venteo:** Conducto o tubería que descarga hacia la atmósfera los desfuegos de los dispositivos de alivio de presión.

**3.12 Presión de operación máxima permisible:** Presión máxima a la cual debe operar el tanque de almacenamiento.

**3.13 Punto de trasiego:** Punto donde se efectúa la conexión de suministro de GNL al vehículo, o bien, el suministro de GNL al tanque de almacenamiento de la estación de servicio.

**3.14 Recipiente de unidad móvil:** Tanque del vehículo que suministra el GNL a los tanques de almacenamiento en la estación de servicio.

**3.15 Tanque de almacenamiento:** Depósito contenedor en las estaciones de servicio de GNL para el almacenamiento y suministro de combustible a los vehículos.

**3.16 Sistemas de suministro de combustible:** Bombas, medidores, tubos, mangueras y controles utilizados para el trasiego de GNL y recuperación de vapores del recipiente del vehículo.

**3.17 Sistema de paro de emergencia (SPE):** Sistema que permite cerrar automáticamente las válvulas para aislar los tanques de almacenamiento y los sistemas de suministro de combustible en caso de emergencia, sin deshabilitar los sistemas de protección contra incendio.

**3.18 Unidad de Verificación (UV):** Persona física o moral acreditada por la autoridad competente para realizar actos de verificación técnica.

**3.19 Válvula de alivio:** Dispositivo de alivio automático de presión que actúa por presión estática aplicada sobre la válvula, la cual abre en relación directa al incremento de presión calibrada a un límite preestablecido.

**3.20 Vaporizador ambiental:** Equipo que obtiene la energía térmica necesaria para vaporizar el GNL de una fuente natural.

**3.21 Vaporizador calentado:** Equipo que obtiene la energía térmica necesaria para vaporizar el GNL de los gases de combustión o de la energía eléctrica.

**3.22 Vaporizador integral calentado:** Equipo en el cual la fuente primaria de energía térmica está separada del vaporizador y un fluido intermedio es utilizado como medio de transferencia de calor, por ejemplo: agua, vapor, isopentano, glicol, etc.

### 4. Clasificación de las estaciones de servicio

Las estaciones de servicio se clasifican en los tipos siguientes:

- A. Tipo I Estación de servicio para abastecimiento de GNL, y
- B. Tipo II Estación de servicio para abastecimiento de GNL y Gas Natural Comprimido (GNC).

**A.** Especificaciones de diseño de las estaciones de servicio para suministro de GNL

#### 4.1 Aplicación

Este capítulo se aplica al diseño, construcción, instalación y operación de estructuras y equipo utilizado en una estación de servicio, con una capacidad total de almacenamiento menor de 265,000 litros de GNL, que recibe, almacena y suministra GNL a vehículos automotores.

**4.2** Diseño general de las instalaciones de una estación de servicio:

**4.2.1** Las instalaciones de GNL deben diseñarse aplicando las medidas de seguridad adecuadas para evitar modificaciones y alteraciones al equipo ocasionadas por personal externo.

**4.2.2** Las estructuras, soportes, tubería, recipientes y controles del equipo de las estaciones de servicio de GNL deben construirse con materiales no combustibles.

**4.2.3** Condiciones para el venteo de GNL:

- a) El GNL no debe ventearse a la atmósfera a menos que el venteo se dirija a un lugar seguro aprobado por una Unidad de Verificación. Dicho lugar debe señalarse en el manual de operación de la estación, ver apéndice A;
- b) La tubería de venteo debe tener un extremo abierto protegido para evitar la entrada de lluvia o algún material extraño;
- c) Los venteos deben contar con un dispositivo que desaloje los materiales que se lleguen a acumular en el interior de éstos;
- d) La tubería de venteo debe sobresalir, como mínimo, 50 cm de la altura de cualquier construcción permanente, equipo o estructura, y
- e) Las tuberías de venteo deben estar firmemente soportadas para permitir su funcionamiento. Se prohíben los soportes sobre elementos operativos de la instalación, tales como tuberías, válvulas, recipientes, tanques o cualquier otro elemento que ponga en riesgo la seguridad de la estación de servicio.

**4.2.4** Las instrucciones de operación que indican la localización y operación de los controles de emergencia de una estación de servicio deben estar visibles en el área de las instalaciones.

**4.2.5** Las estaciones de servicio que trasiegan el GNL durante la noche deben contar con iluminación permanente y suficiente en los puntos de trasiego y operación.

**Ubicación**

**4.2.6** Las estaciones de servicio de GNL localizadas al aire libre, sus despachadores, equipo y tanques de almacenamiento no deben ser cruzadas por líneas de alta tensión.

**4.2.7** Los equipos de licuefacción de GNL, los tanques de almacenamiento y las áreas de retención de líquidos de las estaciones de servicio deben estar separados de la construcción más cercana, que no esté asociada con dichas instalaciones, o del límite de la propiedad, a la distancia indicada en el Cuadro 1. Más allá de dicho límite, puede construirse o encontrarse una fuente de ignición fija. Los vehículos que tengan equipo para mantener una flama (por ejemplo, vehículos recreativos o para venta de alimentos) deben considerarse como una fuente de ignición, por lo que dicha flama debe estar apagada antes de que la unidad entre en la estación de servicio. No deben considerarse fuentes de ignición los vehículos que entregan el GNL a las estaciones de servicio o aquéllos que están siendo abastecidos en dicha estación.

CUADRO 1

**Distancias mínimas de la pared del tanque de almacenamiento, área de retención y licuefactor, con edificios, límites de propiedad o fuentes de ignición**

Capacidad total del tanque de almacenamiento de GNL de una estación de servicio (litros)	Distancias mínimas (metros)
Hasta 475	0
476 hasta 1,890	3
1,891 hasta 7,570	8
7,571 hasta 113,500	15
113,501 hasta 264,950	23

**4.2.8** Los puntos de trasiego de GNL deben localizarse a más de ocho metros de la construcción más cercana no asociada con la estación de GNL, del límite de la propiedad o de fuentes de ignición fijas.

**4.2.9** Los tanques de almacenamiento de GNL de una estación de servicio con una capacidad mayor a 475 litros no deben localizarse en lugares cerrados.

**Derrames de GNL**

**4.2.10** El área que rodea a los tanques de almacenamiento de GNL en las estaciones de servicio con una capacidad mayor a 7,570 litros debe nivelarse, contar con drenaje independiente del drenaje público y provista de un dique de contención para reducir la posibilidad de que un derrame o fuga accidental ponga en riesgo las propiedades colindantes, construcciones o equipo, o llegue a alcantarillas, drenajes, vías de agua o cualquier otro canal cerrado.

**4.2.11** Las estaciones de servicio deben construirse considerando que los derrames de GNL que pudieran ocurrir sean dirigidos a lugares seguros, evitando que entren al drenaje público, alcantarillado, vías de agua o cualquier canal cerrado.

**4.2.12** El dique de contención de los tanques de almacenamiento en una estación de servicio de GNL debe contener, como mínimo, el volumen de los tanques a los cuales sirve.

*Excepción.* Cuando un dique de contención sirve a varios tanques de almacenamiento de GNL, éste debe tener la capacidad del tanque más grande, siempre y cuando los soportes de las estructuras de todos los tanques a los que sirve, localizados por debajo del nivel del dique de contención, sean capaces de soportar temperaturas criogénicas en caso de derrame del GNL.

**Espacio entre tanques de almacenamiento**

**4.2.13** Los tanques de almacenamiento de GNL deben estar separados entre sí, como mínimo, a la distancia que se indica en el Cuadro 2.

**CUADRO 2**  
**Distancias mínimas entre tanques de almacenamiento de GNL**

Capacidad del tanque más grande de GNL (litros)	Distancia mínima entre tanques de GNL (metros)
Hasta 946	0.5
947 hasta 7,570	1.0
7,571 hasta 113,550	1.5
113,551 hasta 264,950	¼ de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes (1.50 metros como mínimo).

**4.2.14** Un tanque de almacenamiento de GNL en una estación de servicio no debe colocarse sobre otro.

**4.2.15** Debe dejarse un espacio mínimo de un metro entre tanques de almacenamiento para tener acceso a las válvulas y accesorios.

**Obra civil en las estaciones de servicio**

**4.2.16** Las edificaciones localizadas dentro de una estación de servicio de GNL deben construirse con materiales no combustibles o tener algún tratamiento, recubrimiento o material retardante de la combustión. Las ventanas y puertas deben localizarse de tal forma que permitan una salida fácil y rápida en caso de emergencia.

**4.2.17** Deben proveerse venteos contraincendio en paredes exteriores o techos. Los venteos deben consistir de uno o más de los elementos siguientes:

- a) Paredes de material ligero;
- b) Cubiertas de escotillas ligeramente aseguradas;
- c) En muros que dan al exterior, las puertas deben abrir hacia afuera y estar ligeramente aseguradas, y
- d) Paredes o techo ligeramente asegurados.

**4.2.18** La estación de servicio debe contar con un sistema de detección de gas que active una alarma cuando dicho gas alcance una concentración máxima de 20% del límite inferior de inflamabilidad.

**4.3** Trasiego entre recipientes de unidades móviles y tanques de almacenamiento en las estaciones de servicio de GNL:

**4.3.1** Cuando se hacen trasiegos entre tanques de almacenamiento de la estación de servicio de GNL, los trasiegos deben realizarse a una presión que no sobrepase la presión de operación máxima permisible del tanque receptor.

**4.3.2** La tubería de trasiego debe tener válvulas de bloqueo en sus dos extremos. Los tanques de almacenamiento que tengan una capacidad superior a 7,570 litros deben equiparse con una válvula de operación remota, una válvula de cierre automático o una válvula de no retroceso para prevenir flujo inverso.

**4.3.3** El recipiente de unidad móvil del equipo de trasiego de GNL al tanque de almacenamiento debe contar con un indicador de nivel para evitar el sobrellenado de este último.

**4.3.4** Cuando se esté efectuando una descarga de GNL al tanque de almacenamiento de la estación de servicio debe estar presente personal calificado de ésta durante la realización de dicho proceso.

**4.3.5** Los tanques de almacenamiento deben contar con conexiones de purgas o venteos, de tal forma que las mangueras de carga puedan ser drenadas y despresurizadas antes de desconectarse. Estas purgas deben enviarse a un lugar seguro aprobado por una Unidad de Verificación. Dicho lugar debe señalarse en el manual de operación de la estación, ver apéndice A.

**4.3.6** Durante la operación de descarga de un recipiente de unidad móvil de GNL al tanque de almacenamiento de la estación de servicio no deben circular otros vehículos a una distancia menor de ocho metros de éste. La ruta de circulación debe indicarse con señalamientos de seguridad.

**4.3.7** Antes de iniciar la operación de trasiego del recipiente de la unidad móvil al tanque de almacenamiento de la estación de servicio, se debe apagar el motor del vehículo de transporte de GNL, asegurar con cuñas las llantas y conectarse a tierra durante la operación. El motor del vehículo debe encenderse una vez que las tuberías o mangueras hayan sido desconectadas. No debe encenderse el motor del vehículo a menos que esto sea indispensable para la operación de trasiego.

**4.4** Suministro de GNL a vehículos automotores:

**Sistemas de suministro de combustible**

**4.4.1** El módulo del sistema de suministro debe protegerse contra daños por colisión de vehículos.

**4.4.2** El sistema de suministro de combustible a vehículos debe contar con un Sistema de Paro de Emergencia (SPE) que incluya una válvula de cierre de suministro de líquido y una de paro del equipo de trasiego. Asimismo, debe contar con dos actuadores que se localizarán uno cerca del despachador y el otro en un sitio remoto y seguro, mediante los cuales se inicie el SPE.

**4.4.3** La presión máxima de llenado no debe exceder la presión de operación máxima permisible del recipiente del vehículo.

**4.4.4** Las mangueras para el llenado deben contar con una válvula de cierre instantáneo en el extremo libre para evitar fugas o derrames cuando sean desconectadas de la boquilla de suministro del vehículo.

**4.4.5** Debe instalarse una válvula de cierre de emergencia (válvula de sobreflujo) a una distancia máxima de 3.0 m del extremo más cercano a la manguera en la tubería del sistema de trasiego, cuando su diámetro nominal sea 7.5 cm o mayor y su función sea trasegar GNL, o cuando su diámetro nominal sea de 10 cm o mayor y se utilice para ventear vapores de GNL. Cuando la línea de líquido o de vapor tenga dos o más ramificaciones debe instalarse una válvula de cierre de emergencia en cada una de ellas.

**4.4.6** Debe contarse con conexiones para purga o venteo en el despachador, de tal forma que las mangueras de suministro puedan ser drenadas y despresurizadas antes de desconectarse. Esas conexiones de purga o venteo deben dirigirse a un lugar seguro aprobado por una Unidad de Verificación. Dicho lugar debe señalarse en el manual de operación de la estación, ver apéndice A.

**4.4.7** La conexión de suministro y la boquilla receptora de GNL del vehículo deben ser compatibles para garantizar un trasiego libre de derrames de GNL.

**4.4.8** La conexión de suministro debe contar con un dispositivo que evite que la manguera se desconecte mientras la línea de trasiego esté abierta.

**4.5** Tanques de almacenamiento para GNL en estaciones de servicio:

**4.5.1** Los tanques de almacenamiento para GNL de una estación de servicio pueden localizarse arriba o abajo del nivel de piso; su instalación no debe ser subterránea. El suelo susceptible de congelamiento por contacto con el tanque debe aislarse térmicamente por medio de un espacio de aire.

**4.5.2** Los tanques de almacenamiento que cuentan con cubiertas externas construidas de materiales propensos a la corrosión deben protegerse para inhibir dicha corrosión.

**Diseño de los tanques de almacenamiento en una estación de servicio**

**4.5.3** Los tanques de almacenamiento de GNL, en una estación de servicio, deben construirse de acuerdo con alguna de las normas siguientes:

a) Cuando el tanque de almacenamiento esté sujeto a presiones superiores a 0.103 MPa, de acuerdo con la normatividad aplicable, Bibliografía 10.1, y

b) Cuando el tanque de almacenamiento esté sujeto a presiones inferiores a 0.103 MPa, de acuerdo con la normatividad aplicable, Bibliografía 10.2.

**4.5.4** Las partes de los tanques de almacenamiento de GNL que normalmente están en contacto con el combustible o sus vapores deben ser física y químicamente compatibles con el GNL y adecuados para un servicio a 111 K.

**4.5.5** Los tanques de almacenamiento deben instalarse sobre cimientos firmes y no combustibles.

**4.5.6** Los tanques de almacenamiento horizontales no deben tener más de dos puntos de soporte en su eje longitudinal.

**4.5.7** Donde puedan ocurrir inundaciones, el tanque de almacenamiento debe anclarse para evitar su flotación.

**4.5.8** Deben considerarse las cargas sísmicas en el diseño de los tanques de almacenamiento para GNL. Los soportes de la base de los tanques de almacenamiento deben diseñarse para una carga sísmica superior a la requerida por los tanques de GNL. Para tal efecto deben considerarse los criterios de diseño por sismo establecidos en el reglamento de construcción aplicable.

**4.5.9** En el diseño de los tanques de almacenamiento de GNL y los soportes que están al nivel del piso deben considerarse las cargas por viento, lluvia y granizo. Esas cargas deben determinarse utilizando los procedimientos establecidos por la normatividad aplicable, Bibliografía 10.3.

**4.5.10** Los tanques de almacenamiento deben equiparse con válvulas de alivio de presión que desfoguen a la atmósfera. Dichas válvulas deben tener una capacidad suficiente para operar durante eventos adversos, incluyendo una combinación de éstos, por ejemplo: exposición al fuego y sobrellenado del tanque.

**Instalación de los tanques de almacenamiento**

**4.5.11** Previo a la operación de la estación de servicio de GNL, la Unidad de Verificación debe asegurarse de lo siguiente:

a) Que el diseño de los tanques de almacenamiento se ajustan a la normatividad a que se refieren los apartados 4.5.3, 4.5.8 y 4.5.9 anteriores y sean adecuados para el sitio en que se ubican, y

b) La instalación cumpla con la normatividad aplicable, Bibliografía 10.4.

**4.5.12** Las conexiones de un tanque de almacenamiento para GNL deben indicar, mediante etiquetas, si dichas conexiones se comunican con la fase líquida o vapor del combustible en el tanque.

**4.6** Tuberías y conexiones de tubería, válvulas y mangueras que se utilicen en las estaciones de servicio:

### **Tubería y conexiones de tubería**

**4.6.1** El equipo instalado en la tubería, incluyendo válvulas, válvulas de alivio, conexiones, conexiones de instrumentos, juntas y componentes roscados, debe ser aquél especificado por el fabricante para su uso con líquidos y gases manejados dentro del rango de temperaturas a las cuales estarán sujetos.

**4.6.2** La tubería que pueda estar expuesta a bajas temperaturas debido a un derrame de GNL o a elevadas temperaturas originadas por una flama, debe ser de un material resistente a dichas temperaturas extremas. Asimismo, debe estar protegida con un aislamiento térmico u otros medios equivalentes.

**4.6.3** Los aceros inoxidable austeníticos y las aleaciones de aluminio y cobre deben estar protegidas para prevenir la corrosión ocasionada por sustancias industriales.

**4.6.4** No deben realizarse soldaduras con oxi-acetileno en tuberías con temperaturas de servicio menores a 244 K. Se permiten soldaduras con arco eléctrico o protegidas con gas inerte.

**4.6.5** El material de aporte utilizado para efectuar una soldadura en tuberías de acero debe tener un punto de fusión mayor a 846 K.

**4.6.6** Los nipples roscados deben ser, como mínimo, cédula 80.

**4.6.7** Las conexiones de tipo compresión no deben utilizarse en lugares donde vayan a estar sujetas a temperaturas menores de 244 K.

**4.6.8** La tubería y el tubo flexible deben instalarse en forma recta hasta donde sea posible, considerando los efectos de expansión, contracción, vibración y asentamiento.

**4.6.9** Los soportes de tubería y el aislamiento térmico utilizado para protección de ésta deben ser resistentes al fuego y al contacto con el líquido criogénico.

### **Válvulas**

**4.6.10** Las válvulas de bonete largo deben instalarse con los sellos de empaque correspondientes en una posición que puedan prevenir fugas o mal funcionamiento de dichas válvulas debido a congelación.

**4.6.11** Para limitar el volumen de GNL, que puede liberarse al ocurrir una falla, deben instalarse las válvulas de bloqueo que se señalan a continuación:

- a) En los tanques de almacenamiento para GNL con una capacidad mayor a 1,890 litros, las boquillas mayores de 25.4 mm de diámetro que estén conectadas a la fase líquida del tanque de almacenamiento deben equiparse con una válvula de cierre rápido controlada en forma remota y una válvula de cierre automático, en caso de estar expuestas al fuego durante un siniestro; dichas válvulas deben permanecer cerradas, excepto cuando la línea en que se encuentran instaladas entre en operación, y
- b) Una válvula de no retroceso en conexiones de suministro.

**4.6.12** Deben instalarse válvulas de alivio que operan por expansión térmica para evitar sobrepresión en cualquier sección de la tubería que pueda quedar aislada entre dos válvulas. Dichas válvulas deben calibrarse para operar arriba de la presión de operación de la tubería. La descarga de las válvulas de alivio de presión debe dirigirse al exterior de cualquier espacio cerrado para evitar daño al personal y al equipo.

### **Mangueras**

**4.6.13** En las instalaciones deben utilizarse mangueras exclusivamente para el trasiego del gas a los vehículos (manguera de carga) y para realizar conexiones al equipo de compresión. En caso necesario, debe utilizarse una sección de manguera con refuerzo metálico en una tubería, con el objeto de proporcionar flexibilidad, siempre que ésta no exceda de 1 m de longitud. Toda sección de manguera debe estar protegida contra daños físicos comunes en las estaciones de servicio y visible para su inspección. Debe identificarse el uso de cada sección de manguera, siendo esto responsabilidad de la empresa encargada del diseño e instalación de la estación de servicio.

**4.6.14** Las mangueras y ramales utilizados para el trasiego deben ser apropiados para las condiciones de temperatura y presión de operación de la estación de servicio, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Dichas mangueras deben ser adecuadas para el servicio y estar diseñadas para soportar una presión de ruptura cuatro veces mayor de la presión normal de operación de dicha estación.

**4.6.15** Posterior al ensamble de las mangueras, ramales y accesorios, éstos deben someterse a pruebas de hermeticidad a una presión igual o mayor que la presión de operación normal de esta parte del sistema, ver Capítulo 5 de esta Norma.

**4.6.16** Las mangueras deben probarse anualmente a la máxima presión de operación o a la presión de calibración de la válvula de alivio de presión. Las mangueras dañadas, aunque sea levemente, no deben utilizarse. Aquellas mangueras que hayan sido reacondicionadas deben marcarse con la fecha de reparación y la presión de prueba, siendo esto responsabilidad del propietario de la estación de servicio.

**4.7** Instrumentación y sistemas eléctricos de la estación de servicio:

### **Medición del nivel del GNL**

**4.7.1** Los tanques de almacenamiento de estaciones de servicio para GNL con una capacidad de la fase líquida mayor a 5,678 litros, deben equiparse con un dispositivo de medición de nivel de líquido. Las variaciones de la densidad deben considerarse en la selección del dispositivo de medición. El líquido que se purgue de los medidores de nivel debe descargarse a un lugar seguro aprobado por una Unidad de Verificación. Dicho lugar debe indicarse en el manual de operación de la estación, ver apéndice A.

**4.7.2** El tanque de almacenamiento de una estación de servicio de GNL debe equiparse con una alarma y un indicador de nivel del líquido, los cuales deben calibrarse de tal forma que cuando se esté llenando el tanque el operador tenga tiempo suficiente para detener el flujo antes de exceder el máximo nivel permisible.

**Medición de presión**

**4.7.3** Los tanques de almacenamiento deben equiparse con un medidor de presión que se instale arriba del máximo nivel del líquido.

**4.7.4** Deben instalarse medidores de presión sobre la línea de descarga de las bombas.

**4.7.5** Los medidores de presión deben seleccionarse con un rango que permita medir 50% arriba de la presión de operación máxima permisible.

**Medición y control de temperatura**

**4.7.6** Deben instalarse sistemas de monitoreo de temperatura en aquellos puntos donde las cimentaciones que soportan recipientes criogénicos puedan afectar a los equipos debido al congelamiento o condensación de la humedad del suelo ocasionada por bajas temperaturas.

**Sistema de paro de emergencia (SPE)**

**4.7.7** La instrumentación en estaciones de servicio para GNL debe diseñarse de tal forma que, cuando ocurra una falla de energía eléctrica o de la instrumentación requerida para la seguridad del sistema, dicha instrumentación efectúe un paro de emergencia (SPE) que permita a los operadores tomar las acciones apropiadas para reactivar el sistema en forma segura. Dichas acciones deben indicarse en el manual de operación de la estación de servicio, ver apéndice A.

**Equipo eléctrico**

**4.7.8** El equipo eléctrico fijo y el cableado, instalados dentro de las zonas clasificadas en el Cuadro 3, deben cumplir lo que en ella se indica e instalarse de conformidad con lo establecido en la sección de zonas peligrosas de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMP-1994.

**4.7.9** El equipo eléctrico fijo y el cableado deben adecuarse, en lo conducente, a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMP-1994.

CUADRO 3

**Clasificación de áreas en las que se puede instalar equipo eléctrico dentro de una estación de servicio para GNL**

Grupo Da Clase Ib			
Zona	Localización	Divisiónc	Extensión de áreas clasificadasd
A	Area de tanques de almacenamiento en una estación de servicio para GNL. Areas bajo techo. Areas abiertas con tanques que no son portátiles y que se encuentran en la superficie.	1	En todo el cuarto.
		1	El área abierta entre un dique tipo alto y la pared del tanque, donde la altura de la pared del dique excede la distancia entre el dique y las paredes del tanque.
	2	Dentro de un radio de 4.5 metros en todas las direcciones del tanque, más el área de retención arriba de la altura de pared del dique.	
	Areas abiertas, tanques bajo la superficie del terreno.	1	Dentro de cualquier espacio abierto entre las paredes del tanque y el límite del dique circundante.
2		Dentro de un radio de 4.5 metros, en todas las direcciones desde el techo y lados del tanque arriba del nivel de la superficie.	
B	Areas de proceso de GNL donde no hay fuego directo que contienen bombas, intercambiadores de calor, tuberías, conexiones, tanques, etc. Areas bajo techo con ventilación adecuada.	2	Area completa bajo techo y cualquier espacio adyacente que no esté separado por una división cerrada herméticamente y 4.5 metros más allá de cualquier ventilación.
		2	Dentro de un radio de 4.5 metros en todas las direcciones del equipo.
	Areas abiertas al aire libre en o sobre el nivel de piso.	2	

C	Fosas, trincheras o sumideros localizados en o adyacente a las áreas clasificadas como División 1 o Area 2.	1	En fosa, trinchera o sumidero completo.
D	Descarga de válvulas de alivio.	1	En el camino directo de la descarga de la válvula de alivio.
E	Purgas operacionales, goteos y venteos.	1	Dentro de un radio de 2 metros en todas las direcciones del punto de descarga.
	Drenajes.	2	Dentro de un radio mayor de 2 metros pero menor de 4.5 metros en todas las direcciones del punto de descarga.
F	Area de trasiego vehiculo/vehiculo de carga.	1	Dentro un radio de 2 metros en todas las direcciones del punto de trasiego.
	Areas bajo techo con ventilación adecuada.	2	Dentro de un radio mayor de 2 metros del espacio bajo techo y 4.5 metros más allá del venteo.
	Areas abiertas al aire libre en o arriba del nivel del terreno.	1	Dentro de un radio de 2 metros en todas las direcciones del punto de trasiego.
		2	5 metros más allá pero dentro de 4.5 metros en todas las direcciones del punto de trasiego.

La Clase I, División 1 y 2 se definen de conformidad con lo establecido en la NOM-001-SEMP-1994.

- a Se refiere a atmósferas con gases explosivos.
- b Se refiere al nivel de explosividad de la zona.
- c La norma aplicable indica las características del equipo que debe instalarse, dependiendo de la división en que se encuentran las "áreas clasificadas".
- d Define los radios esféricos de riesgo por concentración de vapores explosivos; el equipo que se instale dentro de esas zonas debe ser el que se especifica en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMP-1994.

**4.7.10** Las áreas clasificadas de acuerdo con el Cuadro 3 no deben extenderse más allá de un muro no perforado, techo o una división sólida hermética.

**4.7.11** Toda interfase entre un sistema que contenga un fluido inflamable y un sistema de cableado, incluyendo conexiones de instrumentación de proceso, operadores integrales de válvulas, serpentines de calentamiento para cimientos, bombas herméticas y sopladores, debe estar sellada o aislada (sistemas a prueba de explosión), para evitar el paso del fluido inflamable a la instalación eléctrica.

**4.7.12** Los sellos, barreras u otros medios utilizados para cumplir con el punto inmediato anterior<sup>1</sup>, deben diseñarse para evitar el paso de fluidos inflamables a través del conducto, conductores de cables y cables.

**4.7.13** Debe contarse con un sello primario entre el sistema de fluido inflamable y el sistema de conductos del cableado eléctrico e instalarse un sello adicional apropiado o una barrera para evitar el paso de fluidos inflamables a otra sección del conducto o sistema de cableado, en caso de que el primer sello falle.

**4.7.14** Los sellos primarios de toda interfase deben diseñarse para soportar las condiciones de servicio a las cuales pueden estar expuestos. Los sellos o barreras adicionales y su interconexión deben satisfacer los requerimientos de temperatura y presión a las cuales pueden estar expuestos en caso de falla del primer sello.

**4.7.15** Los sellos indicados en los apartados 4.7.13 y 4.7.14 no reemplazarán a los sellos aplicables a los sistemas de cableado eléctrico, a menos que sean diseñados para ese propósito.

**4.7.16** En aquellos sitios donde estén instalados los sellos primarios debe contarse con drenajes independientes del drenaje público, venteos y dispositivos, cuyo propósito sea el monitoreo y detección de fluidos inflamables y fugas.

#### **Conexiones eléctricas y a tierra**

**4.7.17** Las conexiones eléctricas y a tierra deben realizarse de conformidad con la Norma NOM-001-SEMP-1994.

#### **Corrientes parásitas o errantes**

**4.7.18** Deben instalarse dispositivos para prevenir puntos de ignición originados por corrientes estáticas, descargas eléctricas atmosféricas y corrientes parásitas.

#### **Protección contra descargas eléctricas atmosféricas**

**4.7.19** Aun cuando los tanques metálicos de almacenamiento no requieren protección contra descargas eléctricas atmosféricas, con el objeto de proteger al personal, deben instalarse varillas a tierra o pararrayos, para los tanques soportados en cimientos no conductores. Lo anterior debe realizarse de conformidad con la Norma NOM-001-SEMP-1994.

<sup>1</sup> Ejemplos de "otros medios": interrupción física del conducto y de un conductor de cable por medio de una caja de conexiones adecuadamente ventilada que contenga terminales o conexiones de barra colectora; una sección descubierta de cable MI con conexiones adecuadas, o una sección descubierta de conductor(es) que no transmita(n) gases o vapores.

#### **4.8 Bombas para GNL**

**4.8.1** Deben instalarse válvulas de tal forma que cada bomba pueda aislarse para darle mantenimiento. En aquellos sitios donde se instalen bombas para operar en paralelo, cada línea de descarga debe estar equipada con una válvula de no retroceso.

**4.8.2** Las bombas deben contar con dispositivos de alivio para limitar su presión de descarga hacia el equipo y tubería corriente abajo, a la presión máxima de operación de la carcaza, a menos que el diseño de dichos equipos sea suficiente para soportar la máxima presión de descarga de las bombas.

**4.8.3** Las cimentaciones y los pozos colectores de las bombas de líquidos criogénicos deben diseñarse y construirse para evitar la condensación de la humedad del suelo por congelación.

**4.8.4** Las bombas utilizadas para trasegar GNL deben contar con un sistema de enfriado para reducir el efecto de choque térmico y sobrepresión.

**4.8.5** La operación de las bombas debe cesar cuando inicie el sistema de paro de emergencia (SPE).

**4.9** Mantenimiento de las instalaciones de una estación de servicio:

**4.9.1** Debe implantarse un programa de mantenimiento preventivo que incluya los procedimientos por escrito de las pruebas e inspecciones normales de los sistemas, de la instalación y del equipo, ver apéndice A. Para la instrumentación de dicho programa de mantenimiento, son aceptables las normas industriales o los procedimientos recomendados por los fabricantes del equipo.

**4.9.2** Todo componente en servicio, incluyendo los soportes, deben mantenerse en una condición que sea compatible con su operación o propósito de seguridad para el cual fue diseñado e instalado dentro del sistema.

**4.9.3** Cuando por razones de mantenimiento un dispositivo de seguridad esté fuera de servicio, el componente protegido por éste debe también quedar fuera de servicio, a menos que la función de seguridad se proporcione por algún medio alterno.

**4.9.4** Se deben identificar por medio de una etiqueta sujeta a los controles y al equipo aquellas condiciones operativas en que un componente o equipo se encuentre fuera de servicio. Estas condiciones deben asentarse en la bitácora de operación y mantenimiento, ver apéndice A.

**4.9.5** Las estaciones de servicio para GNL y las áreas verdes cercanas a las instalaciones de carga y descarga de GNL deben estar libres de basura, escombros y otros materiales combustibles que presenten un riesgo de incendio.

**4.9.6** El equipo de seguridad y protección contraincendio debe probarse o inspeccionarse en intervalos que no excedan seis meses.

**4.9.7** Las actividades de mantenimiento para el sistema contraincendios deben programarse para evitar que todo el equipo de dicho sistema se encuentre fuera de operación simultáneamente, esto con el objeto de no comprometer la seguridad de las instalaciones. Las rutas de acceso y evacuación de la estación de servicio deben mantenerse libres para maniobras y movimiento del equipo de protección contraincendio.

**4.9.8** Las rutas de acceso y evacuación de la estación de servicio no deben obstruirse al realizar actividades de mantenimiento.

**4.9.9** El responsable de la operación de una estación de servicio para GNL debe conservar, durante un periodo no menor de cinco años, la bitácora de operación y mantenimiento con las actividades realizadas, las fechas y la firma de los responsables de dichas actividades.

#### **B. Especificaciones de diseño de las estaciones de servicio para suministro de GNL y GNC<sup>2</sup>**

##### **4.10** Aplicación

Esta sección se aplica al diseño, construcción, instalación y operación de equipo utilizado para producir gas natural comprimido (GNC) a partir de gas natural licuado (GNL).

**4.11** El proceso de producción de GNC a partir de GNL debe realizarse bombeando GNL a alta presión y vaporizándolo, o bien, comprimiendo vapor de un tanque de GNL. El manejo del GNC debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SCFI-1994.

##### **4.12** Operación

**4.12.1** Las bombas de trasiego pueden ubicarse dentro de las estaciones de servicio de GNL o dentro del dique de contención de un tanque de almacenamiento.

**4.12.2** Los compresores y vaporizadores no deben quedar dentro del dique de contención. Los vaporizadores que obtienen la energía para vaporizar el GNL del medio ambiente pueden instalarse dentro del dique de contención.

**4.12.3** Los compresores, bombas y tubería de trasiego deben protegerse contra daños ocasionados por colisión de vehículos.

**4.12.4** El sistema de trasiego del recipiente de una unidad móvil a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio de GNL debe contar con dispositivos para aliviar la presión del líquido que quede atrapado en el sistema.

**4.12.5** El sistema de trasiego del recipiente de una unidad móvil a los tanques de almacenamiento de la estación de servicio de GNL debe incluir un dispositivo que evite que la presión de operación máxima permisible sea excedida.

---

<sup>2</sup> Para el inciso B del capítulo 4 se aplican los incisos 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 y 4.9.

**4.12.6** Los sistemas que cuenten con una bomba criogénica para elevar la presión y aguas abajo con un vaporizador deben contar con un sensor de temperatura a la salida de dicho vaporizador para controlar la temperatura y provocar un paro de emergencia al detectar una temperatura del GNC de 253 K.

**4.12.7** Los equipos, instrumentos y materiales utilizados desde el tanque de almacenamiento hasta la salida del vaporizador deben estar diseñados para servicio criogénico. A partir del punto de salida del vaporizador hasta el despachador de GNC deben aplicarse los criterios de diseño establecidos en la Norma NOM-031-SCFI-1994.

**4.12.8** En los sistemas de GNL-GNC deben instalarse válvulas de no retroceso para prevenir que el compresor arranque con una contrapresión por retorno del GNC superior a la presión de operación máxima permisible y proteger los instrumentos y accesorios que lo constituyen.

**4.12.9** En los sistemas de GNL-GNC deben instalarse medidores de presión sobre la línea de descarga de los compresores.

#### **4.13 Vaporizadores**

**4.13.1** Los vaporizadores deben diseñarse para soportar una presión de operación superior o igual a la presión máxima de descarga del compresor o del sistema presurizado que los alimenta, la que resulte mayor.

**4.13.2** Los vaporizadores múltiples deben conectarse por medio de un cabezal, de tal forma que sean instaladas válvulas de bloqueo a la entrada y salida de cada vaporizador.

**4.13.3** La válvula de descarga de cada vaporizador, los componentes de la tubería y las válvulas de alivio de presión instaladas corriente arriba de la válvula de descarga, deben ajustarse a las especificaciones del fabricante para las condiciones de operación a las que estarán sometidas.

**4.13.4** Si el fluido de calentamiento utilizado en un vaporizador es inflamable deben instalarse válvulas de cierre en las líneas caliente y fría del sistema de fluido de calentamiento.

**4.13.5** En la descarga del vaporizador debe instalarse un interruptor por baja temperatura para eliminar la posibilidad de entrada del GNL a los cilindros de almacenamiento de GNC.

**4.13.6** Los vaporizadores deben contar con instrumentación para controlar la temperatura de salida.

**4.13.7** Los vaporizadores deben contar con una válvula de alivio de presión dimensionada, como mínimo, a 120% de su capacidad de flujo de diseño.

**4.13.8** Las válvulas de alivio de presión instaladas en vaporizadores expuestos a temperaturas elevadas deben localizarse en sitios cuyas temperaturas no excedan 333 K durante la operación normal, a menos que estén diseñadas para soportar temperaturas superiores.

**4.13.9** El aire de combustión requerido para la operación de vaporizadores integrales o la fuente primaria de calor en los vaporizadores calentados debe tomarse de un área aislada o edificio fuera del vaporizador.

#### **4.14 Compresores para GNC**

**4.14.1** Deben instalarse válvulas de tal forma que cada compresor pueda aislarse para darle mantenimiento. En aquellos sitios donde se instalen compresores para operar en paralelo, cada línea de descarga debe estar equipada con una válvula de no retroceso.

**4.14.2** Los compresores deben contar con dispositivos de alivio para limitar su presión de descarga hacia el equipo y tubería corriente abajo, a la presión máxima de operación de la carcasa, a menos que el diseño de dichos equipos sea suficiente para soportar la máxima presión de descarga de los compresores.

**4.14.3** La operación de los compresores debe cesar cuando inicie el sistema de paro de emergencia (SPE).

### **5. Pruebas de hermeticidad**

**5.1** Para verificar la seguridad de las instalaciones de una estación de servicio deben realizarse pruebas de hermeticidad antes de ponerla en operación, de acuerdo con los incisos A y B de este capítulo.

**5.2** Las partes del sistema y equipos de una estación de servicio para GNL, que no operen en condiciones criogénicas, deben probarse hidrostáticamente.

**5.3** Las partes del sistema y equipos de una estación de servicio para GNL, que operan bajo condiciones criogénicas, deben someterse a una prueba neumática.

**5.4** Cuando en una estación de servicio ocurra un accidente o incendio que cause daño a los tanques de GNL, al sistema de control o al sistema de protección contra incendio, éstos deben inspeccionarse y probarse bajo la supervisión de una Unidad de Verificación, para garantizar la seguridad, la operatividad y la funcionalidad de toda la instalación, antes de ponerla nuevamente en operación.

#### **A. Prueba hidrostática**

**5.5** Este método de prueba se aplica para determinar si las instalaciones o los componentes utilizados en las estaciones de servicio para GNL, que no estén sujetas a condiciones criogénicas, resisten sin fugas el esfuerzo homogéneo producido por un líquido a presión, tanto en las conexiones como en el material empleado en la fabricación de dichos componentes.

**5.6** Para realizar la prueba debe contarse con lo siguiente:

- a) Bomba hidráulica con capacidad para alcanzar la presión de prueba y el líquido suficiente para llenar el sistema o elemento a probar;
- b) Manómetros con capacidad de 130% de la presión de prueba;

- c) Registrador de presión con gráfica (manógrafo);
- d) Válvulas con capacidad para operar a la presión de prueba, y
- e) Tubería y mangueras adecuadas para conectar el sistema.

**5.7** Para efectuar la prueba debe realizarse lo siguiente:

- a) Instalar la bomba hidráulica con tubería, mangueras, válvulas, manómetro y manógrafo para que el líquido de prueba fluya a través del sistema o componente;
- b) Llenar completamente el sistema o elemento a probar con el líquido, eliminando el aire contenido dentro de dicho sistema;
- c) Elevar gradualmente la presión de prueba hasta alcanzar, aproximadamente, el 50% de dicha presión;
- d) Incrementar la presión a intervalos de 0.1 veces cada 10 minutos hasta que ésta alcance 1.5 veces la presión de operación. A continuación, se aísla el sistema manteniéndose la presión de prueba durante 24 horas continuas. Debe llevarse un registro gráfico de la variación de la presión durante este periodo;
- e) Verificar que no existan fugas mediante inspección visual. La gráfica del manógrafo no debe indicar pérdida de presión, es decir, la gráfica debe consistir en un círculo que cierre exactamente en el punto inicial de la misma. En caso de presentarse alguna fuga, ésta debe corregirse y probarse nuevamente el sistema con el procedimiento señalado, y
- f) La Unidad de Verificación debe testificar la prueba e informar el resultado de la misma a la autoridad competente.

**Nota:** Durante las pruebas hidrostáticas deben retirarse los discos de ruptura, válvulas de alivio o instrumentos que se puedan dañar.

**5.8** Debe efectuarse una prueba de hermeticidad a las instalaciones cada cinco años. El resultado de la prueba de hermeticidad debe reportarse a la autoridad competente.

#### **B. Prueba neumática**

**5.9** Deben realizarse pruebas neumáticas con el objeto de verificar la hermeticidad de los equipos de una estación de servicio que opere bajo condiciones criogénicas; no deben realizarse pruebas hidrostáticas.

**5.10** Para efectuar la prueba debe contarse con lo siguiente:

- a) Compresor neumático o cilindros con gas inerte con capacidad de operación a la presión de prueba;
- b) Manómetros con capacidad de 120% de la presión de alivio de las válvulas de seguridad del sistema;
- c) Registrador de presión con gráfica (manógrafo);
- d) Válvulas con capacidad para operar a la presión de prueba, y
- e) Tuberías y mangueras adecuadas para conectar el sistema.

**5.11** Para efectuar la prueba debe realizarse lo siguiente:

- a) Instalar el compresor o cilindros de gas inerte, con tubería, mangueras, válvulas, manómetros y manógrafo e inyectar el aire o gas inerte a través del sistema o componente;
- b) Presurizar el sistema hasta 2645 kPa;
- c) Aislar el sistema y mantener la presión de prueba durante 24 horas continuas; debe llevarse un registro gráfico de la variación de la presión durante este periodo;
- d) Aplicar el medio de detección de fugas (solución jabonosa libre de amoníaco o un instrumento detector de fugas);
- e) Verificar que no existan fugas mediante inspección visual. La gráfica del manógrafo no debe indicar pérdida de presión, es decir, la gráfica debe consistir en un círculo que cierre exactamente en el punto inicial de la misma. En caso de presentarse alguna fuga, ésta debe corregirse y probarse nuevamente el sistema con el procedimiento señalado, y
- f) La Unidad de Verificación debe testificar la prueba e informar el resultado de la misma a la autoridad competente.

**Nota:** Durante las pruebas neumáticas deben retirarse los discos de ruptura, válvulas de alivio o instrumentos que se puedan dañar.

#### **6. Requerimientos mínimos de seguridad y protección contra incendios**

**6.1** Las estaciones de servicio deben evaluarse y dictaminarse por una Unidad de Verificación antes de iniciar la construcción, conforme a los aspectos de seguridad contenidos en esta Norma.

**6.2** Este capítulo cubre la protección contra incendio, la seguridad del personal y el entrenamiento del personal que opera estaciones de servicio para GNL y estaciones de servicio de GNL-GNC. También comprende la señalización de advertencia como medida de seguridad.

##### **6.3 Protección contra incendio**

**6.3.1** Deben instalarse sistemas de protección contra incendio en todas las estaciones de servicio para GNL y en las estaciones de servicio de GNL-GNC.

**6.3.2** El alcance de las medidas y sistema de protección contra incendio debe determinarse considerando los principios de ingeniería de protección contra incendio, análisis de las condiciones locales, operación de vehículos, riesgos dentro de la instalación y exposición de otra propiedad contigua de la estación de servicio. También debe tomarse en cuenta la capacidad de los tanques de GNL. En la instalación de sistemas contra incendio debe considerarse lo siguiente:

- a) Tipo, cantidad y localización del equipo necesario para la detección y control de incendios, fugas y derrames de GNL, refrigerantes inflamables y gases o líquidos inflamables;
- b) Protección de vehículos, equipo y estructuras;
- c) Equipo y procesos que deben incorporarse dentro del SPE;
- d) Disponibilidad del personal de la estación de servicio para prestar auxilio en caso de una emergencia. Este debe estar técnicamente capacitado para hacer frente a una emergencia y conocer la capacidad de respuesta de las autoridades competentes para intervenir durante tal situación, y
- e) Equipo de protección y entrenamiento especial requerido por el personal para desempeñar funciones de emergencia.

**6.3.3** La planeación de medidas de respuesta ante emergencias en las estaciones de servicio que abastecen al público deben coordinarse con la autoridad local correspondiente. En estaciones privadas, dichas medidas deben coordinarse por el departamento de seguridad del propietario, si la emergencia no rebasa los límites de la propiedad, y con la autoridad local correspondiente si la emergencia rebasa dichos límites.

**6.3.4** Debe instrumentarse un plan de respuesta a emergencias, ver apéndice B, el cual debe cubrir, entre otros aspectos, las condiciones potenciales de riesgo y una clasificación de las emergencias. Dicho plan de respuesta debe ser aprobado por la autoridad local correspondiente.

**6.3.5** La persona responsable de la operación de la estación de servicio debe reportar por escrito a la autoridad local correspondiente cualquier incidente de fuga o situación de emergencia presentado, en el término de cinco días hábiles, después de ocurrido el incidente. Dicho reporte debe contener las medidas tomadas para hacer frente al incidente y el resultado obtenido posterior a la aplicación del plan de respuesta a emergencias.

#### **7. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional, toda vez que no existe referencia en el momento de su elaboración.

#### **8. 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 esta Norma.

#### **9. Vigencia**

La presente Norma entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

#### **10. Bibliografía**

**10.1** *Boiler and Pressure Vessel Code*, ASME, Section VIII, Division 1, American Society of Mechanical Engineers, 1989.

**10.2** *Design and Construction of large Welded, Low Pressure Storage Tank*, API-620, Appendix Q, 1996.

**10.3** *ASME Code for Pressure Piping*, B-31.1, American Society of Mechanical Engineers, 1995.

**10.4** *Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)*, ANSI-NFPA-59 A, National Fire Protection Association, 1990.

**10.5** *Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service*, ASTM-A-269, American Society for Testing and Materials, 1989.

**10.6** *Standard Specification for Copper Brazed Steel Tubing*, ASTM-A-254, American Society for Testing and Materials, 1992.

**10.7** *Specifications for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service*, ASTM- B-280, American Society for Testing and Materials, 1989.

**10.8** *Protection Against Ignitions Arising of Out Static, Lightning and Stray Currents*, API-RP-2003, American Petroleum Institute, Fifth Edition, 1991.

**10.9** *Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping*, ANSI B-31.3.-American National Standard Institute, 1990.

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

#### **11. Apéndices**

##### **APENDICE A.** Descripción del contenido del manual de operación y mantenimiento

Las estaciones de servicio deben contar con un manual de operación y mantenimiento en el que se describan, detalladamente, los procedimientos que se llevan a cabo en la estación. El manual de operación y mantenimiento debe ser aprobado por la autoridad competente y actualizarse de acuerdo con la

normatividad aplicable para reflejar los avances tecnológicos en la industria. El manual debe contener, como mínimo, lo siguiente:

- a) Descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento de la estación de servicio, por ejemplo: venteos, purgas, fugas, trasiego de GNL, etc., durante la operación normal. Dichos procedimientos deben incluir los relativos a las reparaciones del equipo;
- b) Identificación de las instalaciones que presenten el mayor riesgo para la seguridad pública;
- c) Descripción y funcionamiento del Sistema de Paro de Emergencia (SPE);
- d) Programa de inspecciones periódicas para asegurarse que la presión de operación del sistema cumple con las condiciones de diseño;
- e) Programa de mantenimiento preventivo que incluya los procedimientos y los resultados de las pruebas e inspecciones realizadas en los sistemas (bitácora de operación y mantenimiento), y
- f) Capacitación al personal que ejecuta las actividades de operación y mantenimiento para reconocer condiciones potencialmente peligrosas que están sujetas a la presentación de informes a la autoridad competente.

**APENDICE B. Plan de respuesta a situaciones de emergencia**

Debe instrumentarse un plan de respuesta a situaciones de emergencia y estar disponible al personal de la estación de servicio. Dicho plan debe actualizarse e incorporar criterios de diseño y procedimientos utilizados comúnmente en la industria internacional.

El plan de respuesta debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

- a) Un sistema de paro de emergencia para aislar diversas secciones de la estación de servicio y de los diversos equipos;
- b) Procedimiento para asegurar que el escape de líquido o gas sea rápidamente eliminado o reducido;
- c) Uso de sistemas de protección contra incendio;
- d) Notificación a autoridades competentes y aviso a propiedades vecinas;
- e) Procedimiento para proporcionar primeros auxilios;
- f) Obligaciones del personal para responder y prestar auxilio ante estas situaciones, y
- g) Plan de evacuación.

**ANEXO I. Especificaciones generales y señalización**

Este anexo contiene los esquemas y señalización requerida en una estación de servicio de GNL. En los esquemas relativos a la señalización se especifica el texto, categoría, dimensión, código de colores utilizado y ubicación de cada señalamiento, donde:

**SR:** Señalamiento restrictivo.

**SP:** Señalamiento preventivo.

**SI:** Señalamiento informativo.

**SD:** Señalamientos diversos.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 16 de diciembre de 1997.- El Presidente de la Comisión Reguladora de Energía y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, **Héctor Olea**.- Rúbrica.