

**Fuente :** Diario Oficial de la Federación

**Fecha de publicación:** 01 de Ago de 1994

**PROYECTO NOM-069-SCFI-1994**

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA, INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO PARA GAS L.P.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 39 fracción V, 40 fracción XII, 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 9o. y 17, fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; 5o. fracción XIII inciso a) del Acuerdo que adscribe Orgánicamente Unidades Administrativas y Delega Facultades en los Subsecretarios, Oficial Mayor, Jefes de Unidad, Directores Generales y otros Subalternos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 1994, expide el siguiente Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-069-SCFI-1994 "INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO PARA GAS L.P".

De conformidad con el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el proyecto de NOM-069-SCFI-1994, se expide para consulta pública a efecto de que dentro de los siguientes 90 días naturales los interesados presenten sus comentarios ante la Dirección General de Normas para que en términos de la Ley se consideren en el seno del Comité que lo propuso.

Durante este lapso, el análisis a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización puede ser consultado gratuitamente en la biblioteca de la Dirección General de Normas de esta Secretaría, ubicada en Av. Puente de Tecamachalco No. 6, Lomas de Tecamachalco, Sección Fuentes, Naucalpan de Juárez, Estado de México. Sufragio Efectivo. No Reelección.

NOM-069-SCFI-1994 INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO PARA GAS L.P.

**1. Objetivo y campo de aplicación**

Esta Norma Oficial Mexicana fija las reglas para el diseño, ejecución y modificación de instalaciones para Gas L.P. domésticas, domésticas múltiples, comerciales e industriales.

**2. Referencias**

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas vigentes:

|                |   |
|----------------|---|
| NOM-014-SCFI   | Medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P.- Con capacidad máxima de 125 Pa 14 m3/h con caída de presión máxima de 125 Pa (12,70 mm de columna de agua).                |
| NOM-018/1-SCFI | Recipientes portátiles para contener gas L.P. no expuestos a calentamiento por medios artificiales - Fabricación.   |
| NOM-018/2-SCFI | Recipientes portátiles para contener gas L. P.- Válvulas.   |
| NOM-018/3-SCFI | Distribución y consumo de gas L.P.- Recipientes portátiles y sus accesorios - Cobre y sus aleaciones - Conexión integral (cola de cochino) para uso en gas L.P.   |
| NOM-018/4-SCFI | Distribución y consumo de gas L.P.- Recipientes portátiles y sus accesorios - Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo.  |
| NOM-021/1-SCFI | Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios artificiales para contener gas L.P. tipo no portátil - Requisitos generales.  |
| NOM-021/3-SCFI | Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamientos por medios artificiales para contener gas L.P. tipo no portátil - Para instalaciones de aprovechamiento final de gas L.P. como combustible. |
| NOM-027-SCFI   | Calentadores para agua tipo almacenamiento a base de gases licuados de petróleo o gas natural.  |
| NOM-022-SCFI   | Calentadores instantáneos de agua para uso doméstico gas natural o L.P.   |
| NMX-X-003      | Calentadores de agua para alberca a base de gas natural o L.P.  |
| NOM-023-SCFI   | Aparatos domésticos para cocinar alimentos que utilizan gas natural o L.P.- Especificaciones  |
| NMX-L-1        | Gas licuado de petróleo.  |
| NMX-S-14       | Aplicación de los colores en seguridad.   |
| NMX-W-18       | Cobre - Tubos sin costura - Para conducción de fluidos a presión.   |

|           |   |
|-----------|---|
| NMX-E-43  | Tubos de polietileno para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo.  |
| NMX-W-101 | Cobre - Conexión forjadas - Soldables.  |
| NMX-X-002 | Latón - Conexiones roscadas.  |
| NMX-X-004 | Calidad y funcionamiento de conexiones utilizadas en las mangueras que se emplean en la conducción de gas natural y gas L.P.                                      |
| NMX-X-006 | Indicadores de nivel de gas licuado de petróleo y amoníaco anhídrido.   |
| NMX-X-25  | Calidad para válvulas de llenado para uso de recipientes tipo no portátil para gas L.P.   |
| NMX-X-026 | Regulador de baja presión con válvula para acoplamiento directo.  |
| NMX-X-027 | Quemadores tipo cañón que utilizan gas L.P. o natural.  |
| NMX-X-029 | Gas L.P.- Mangueras con refuerzo de alambre o fibras textiles.  |
| NMX-X-030 | Gas natural o L.P.- Termostato para inmersión en agua con válvula de seguridad integrada.   |
| NMX-X-031 | Instalaciones de gas natural o L.P. vapor y aire - Válvulas de paso.  |
| NMX-X-033 | Termostatos utilizados en hornos domésticos que emplean gas L.P. gas natural o manufacturado como combustible.  |
| NMX-X-035 | Asadores que emplean gas natural, gas L.P. o gas manufacturado como combustible.  |
| NMX-X-038 | Quemadores industriales uso gas L.P. y natural.   |
| NMX-X-039 | Calidad y funcionamiento para hornos industriales que empleen gas natural, gas L.P. o gas manufacturado como combustible.   |
| NMX-X-041 | Productos para manejo de gases y combustibles - Válvulas reguladoras de operación manual para quemadores de gas L.P. y/o natural.                                 |
| NMX-X-049 | Calidad y funcionamiento para incineradores a base de gas.  |
| NMX-X-051 | Calidad y funcionamiento para válvulas de servicio en líquidos o vapores con tubo de profundidad de máximo llenado en recipientes para gas L.P. tipo no portátil. |
| NMX-X-053 | Calidad y funcionamiento para dispositivos de ignición (pilotos), destinados a usos domésticos e industriales.  |
| NMX-X-057 | Calidad y funcionamiento de vaporizadores para gas L.P.   |

### **3. Definiciones.**

Para efectos de esta Norma, se establecen las siguientes definiciones.

#### **3.1 Gas licuado de petróleo (gas L.P.)**

Se entiende, el combustible que se almacena, transporta y suministra a presión, en estado líquido, en cuya composición química predominan los hidrocarburos: propano, butano e isobutano o sus mezclas, como lo establece la Norma Mexicana NMX-L-1 en vigor.

#### **3.2 Instalaciones de aprovechamiento**

##### **a) Domésticas**

Las que constan de recipientes portátiles o fijos para almacenar gas, y de tuberías apropiadas para conducir gas a los aparatos de consumo ubicados en inmuebles destinados para habitación.

##### **b) Doméstica múltiple**

La parte de la instalación exterior a los departamentos o casas, en edificios o conjuntos de edificios de departamentos o de casas unifamiliares, cuando no atraviesen vía pública de circulación.

##### **c) Comerciales y de servicios**

Las que consten de recipientes portátiles o fijos para almacenar gas y de tuberías apropiadas para conducir gas a los aparatos de consumo, ubicados en inmuebles destinados a la comercialización de bienes y servicios.

##### **d) Industriales**

Las que consten de recipientes fijos para almacenar gas y de tuberías apropiadas para conducir gas a los aparatos de consumo, ubicados en inmuebles destinados a la realización de actividades industriales.

#### **3.3 Recipiente portátil.**

Envase destinado a contener gas L.P. con una carga útil máxima de 45 kg y que cumple con la Norma NOM-018/1-SCFI.

#### **3.4 Recipiente fijo o estacionario.**

Envase destinado a contener gas L.P. y que cumple con la Norma NOM-021/1/2/3/SCFI.

#### **3.5 Regulador.**

Accesorio de control que regula la presión a la máxima permisible o proyectada y se mide la cantidad suministrada y que cumple con la Norma NOM-018/4-SCFI.

3.6 Medidor.

Accesorio que proporciona la cantidad de litros y metros cúbicos de gas L.P. en estado de vapor de acuerdo con la Norma NMX-014-SCFI.

3.7 Presión de diseño.

Es la máxima presión a la que puede operar un sistema por su diseño.

3.8 Presión de trabajo.

Es la presión a la que opera el sistema en condiciones normales.

3.9 Presión de prueba.

Es la presión que debe soportar el sistema, sin que se presenten fugas con objeto de garantizar su hermeticidad antes de operarlo.

3.10 Instalación de aprovechamiento para gas L.P.

Es la que consta de recipientes para almacenar gas L.P. portátiles o estacionarios, red de tuberías, válvulas y accesorios de regulación, medición control y seguridad, hasta los aparatos de consumo del gas.

3.11 Unidad de verificación.

Personas físicas o morales que hayan sido acreditadas para realizar actos de verificación por SECOFI.

3.12 Tuberías de servicio.

Son aquéllas que en su interior fluye gas L.P. en estado de vapor con presión regulada que abastecen a los aparatos de consumo.

**4. Clasificación**

A Doméstica

BD Doméstica múltiple

C Comercial

F Industrial

4.1 Generalidades

Diseño de las instalaciones de aprovechamiento para gas L.P.

4.1.1 Toda instalación de aprovechamiento de gas debe ser diseñada por unidades de verificación acreditada por SECOFI: dicha unidad que diseñe instalaciones de aprovechamiento, a la terminación de obra, debe notificar por escrito a SECOFI, acompañada del dictamen y copia del proyecto, indicando capacidad de almacenamiento, número de aparatos de consumo y especificaciones, además de expresar el cumplimiento de esta Norma.

4.1.2 En la ejecución de instalaciones de aprovechamiento de gas L.P., sólo se deben utilizar recipientes, tuberías y conexiones, artefactos de control y de seguridad, quemadores, aparatos de consumo, etc., que cumplan los requisitos señalados por las normas que les correspondan.

4.1.3 El equipo extranjero requiere que sus especificaciones y características de construcción sean previamente aceptadas por SECOFI. Si el equipo o artefacto es de fabricación nacional y no ha sido expedida la Norma correspondiente, la SECOFI podrá autorizar si a su juicio guarda condiciones de seguridad aceptables.

4.1.4 A juicio de la unidad de verificación se podrán instalar dispositivos para cerrado automático del suministro de gas, en casos de emergencia tales como: sismo, incendio, explosión, etc.

4.2 De las instalaciones de la clase A, BD y C

4.2.1 Al término del proyecto construido, la unidad de verificación notificará a SECOFI de las instalaciones clase A, BD y C, conforme a lo estipulado en el reglamento de Distribución de Gas Licuado de Petróleo publicado el 25 de noviembre de 1993, la notificación debe contener los siguientes datos:

a) Nombre del propietario de la casa, edificio o comercio.

b) Domicilio: calle, número, colonia, código postal, población y entidad federativa donde estará ubicada la instalación.

c) Nombre, domicilio y número del registro de la unidad de verificación, encargado del diseño de la instalación.

4.2.2 La notificación debe ser presentada y acompañada del plano isométrico de la instalación proyectada, y que contenga los siguientes datos:

a) Localización del recipiente.

b) Capacidad del recipiente que se proyecta instalar.

c) Capacidad y presión de salida del o los reguladores que se intente usar.

d) Explicación técnica del sistema de alta presión regulada, si se usa ésta.

e) Datos sobre los aditamentos de medición, control y seguridad de la instalación.

- f) Datos sobre las tuberías: de llenado, de vapor de servicio. Con indicación de tipos, diámetros y longitudes de tuberías.
- g) Datos sobre el tendido de las tuberías: visibles, ocultas en muros o subterráneas.
- h) En caso de que las tuberías requieran sujeción o protección especial, indicarlo.
- i) Datos sobre los aparatos de consumo, tipo, gasto y localización.
- j) Resultado del cálculo por tramos, de la línea de máxima caída de presión.

4.2.3 La notificación se debe acompañar del dictamen de la unidad de verificación donde indique el cumplimiento de la Norma y se responsabilice de la instalación.

#### 4.3 De las instalaciones clase "F"

4.3.1 Al término del proyecto construido, la unidad de verificación notificará a SECOFI de las instalaciones clase F, conforme a lo estipulado en el reglamento de Distribución de Gas Licuado de Petróleo publicado el 25 de noviembre de 1993.

4.3.2 La notificación del proyecto debe ser suscrita por la unidad de verificación que lo formule y presentado a SECOFI, debiendo proporcionar los datos siguientes:

- a) Nombre del usuario
- b) Domicilio; calle, número, colonia, código postal y entidad federativa.
- c) Tipo de industria.
- d) Nombre, domicilio y número de registro de la unidad de verificación encargado de diseño de la instalación.

4.3.3 Con la notificación a que se refiere el punto anterior, se debe presentar un juego de planos y memoria técnica descriptiva de la instalación de aprovechamiento de gas, que debe contener los datos y requisitos que se señalen en los siguientes puntos.

4.3.3.1 Memoria técnico-descriptiva.- Este documento debe contener los datos siguientes:

- a) Ubicación de la industria.
- b) Uso del gas L.P.
- c) Especificaciones de diseño de la instalación y resultado del cálculo del diámetro de las tuberías en alta presión.
- d) Localización y capacidad del o de los recipientes que se proyecte instalar, indicando sus accesorios, zona de protección, distancias, capacidad de vaporización, iguales datos del vaporizador, si se proyecta su uso.
- e) Cálculo de la vaporización que proporcione él o los recipientes.
- f) Descripción de la trayectoria de la tubería, a partir del recipiente de almacenamiento, indicando si estará enterrada o adosada en muro, clase y dimensiones, protección con que se cuenta y color de pintura, justificando éste, en caso de ser diferentes al reglamentario.
- g) Presión de salida y capacidad de los reguladores, así como la presión a la que deben funcionar los aparatos de consumo.
- h) Descripción de los aparatos de consumo, tipo y gasto.
- i) Descripción de los aparatos y accesorios de control y seguridad para los aparatos de consumo.
- j) Descripción del sistema empleado para desalojar los gases de la combustión de gas L.P.
- k) Descripción de equipo contra incendio proyectado.
- l) Si se emplea combustible sustituto, mencionar el tipo, depósitos del mismo y la localización de éstos.
- m) Existencia o no de fluidos que puedan reaccionar peligrosamente con el gas L.P.

4.3.3.2 En los planos se debe presentar:

- a) La localización de la industria en un croquis de dimensiones que sea accesible para los fines indicados.
- b) Un plano en planta, a escala, indicando la localización de los recipientes, vaporizador, aparatos de consumo, equipo contra incendio, tendido de tuberías; además los recipientes de combustible sustituto, en su caso, así como los depósitos de otras materias inflamables o explosivas que se encuentren a distancia menor de 15 m de recipientes para gas L.P. estacionarios.
- c) Diagrama isométrico de la instalación; recipientes, tuberías, accesorios y aparatos de consumo.

4.3.4 La notificación se debe acompañar del dictamen de la unidad de verificación, donde indique el cumplimiento de la Norma y se responsabilice de la instalación.

4.3.5 Cuando sea requerido modificar o ampliar la instalación en cualquier forma, es obligación del usuario contar previamente con un proyecto formulado por una unidad de verificación, quien debe supervisar la ejecución del trabajo y de reportarlo en la SECOFI, con los detalles necesarios, acompañada siempre del mencionado dictamen.

4.3.6 Es obligación del usuario llevar una bitácora con la información correspondiente a la operación y mantenimiento de las instalaciones y equipos. Haciendo el señalamiento de que ésta deberá permanecer en las instalaciones a disposición de las autoridades que lo soliciten.

5. Localización de recipientes

5.1 Reglas generales

5.1.1 Los recipientes deben estar a salvo de golpes y maltrato, protegiéndolos adecuadamente con topes o defensas firmes.

5.1.2 Los recipientes se deben colocar a la intemperie, en sitios con ventilación natural a salvo de riesgos que puedan provocarse por concentración de basura, combustibles u otros materiales inflamables.

5.1.3 Se prohíbe a las personas que no cuentan con autorización, para sustituir o modificar instalaciones de Gas L.P. esto sólo lo deben efectuar las unidades de verificación acreditadas.

5.1.4 Se prohíbe colocar los recipientes en el interior de cuartos, recámaras, descanso de escaleras, construcciones, marquesinas, ménsulas, repisas, fachadas exteriores de los edificios, cubos de construcciones, azotehuelas así como áreas que carezcan de ventilación natural.

Se pueden colocar recipientes portátiles en recintos cerrados, bajo la responsabilidad del usuario, en los siguientes casos.

a) Cuando este destinado a uso temporal para fines de demostración, siempre que la capacidad del recipiente no sea mayor de 5 kg por aparato.

b) Para equipos integrados, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos.

- Que la capacidad máxima de los recipientes sea de 10 kg.

- Que los recipientes queden instalados dentro de un gabinete de material incombustible.

- Que se use regulador de baja presión con válvulas de acoplamiento integral para uso de gas L.P. según Norma NMX-X-026.

c) Para realizar trabajos industriales temporales, bajo la responsabilidad y vigilancia del jefe de los operarios que los realizan, si se cumplen los siguientes requisitos.

- Que estén en posición vertical, protegidos y alejados de fuentes de temperaturas elevadas; sitios en que pueden sufrir golpes, maltrato. Cuando no estén en uso se coloquen a la intemperie con válvula cerrada y protegidos conforme el criterio establecido en esta Norma.

5.1.5 Los muros o divisiones que estén localizados junto a recipientes deben ser de materiales no combustibles.

5.1.6 Los recipientes se deben colocar sobre piso firme y nivelado.

5.1.7 El sitio donde se coloquen los recipientes debe tener espacio suficiente para permitir el movimiento fácil de los operarios que efectúen las reparaciones que sean necesarias y/o permitan su cambio con la mayor seguridad, evitando maniobras peligrosas.

5.1.8 La distancia mínima entre recipientes portátiles es de 0,50 m de la pared de un recipiente a otro. La distancia mínima entre un recipiente portátil y uno fijo es de 3,0 m; si existe entre ellos un muro de altura mayor a la posición de la válvula del recipiente portátil, esa distancia puede reducirse a 1 m.

5.1.9 Los recipientes deben colocarse a una distancia mínima de 3 m de: flama, boca de salida de chimeneas de combustibles diferentes a gas L.P., motores eléctricos o de combustión interna, anuncios luminosos, ventanas de sótanos, interruptores y conductos eléctricos que no estén protegidos y puertas o ventilas de casetas de elevador.

En caso de que existan puertas o divisiones de por medio, la distancia se medirá, a través de la abertura, ventila, ventana o puerta por la cual el gas pudiera llegar a la fuente de combustión.

5.1.10 La capacidad del recipiente fijo, para usos industriales, comerciales o domésticos debe calcularse en función del consumo del usuario, por una parte, y de la capacidad de vaporización del recipiente en las condiciones más desfavorables previsible.

5.1.11 Los recipientes en general se deben colocar sobre piso firme y nivelado; cuando los recipientes fijos se instalen en azotea, a ésta se determinará previamente su resistencia, reforzándola en caso necesario.

5.1.12 Cuando la capacidad del recipiente contenga de 20,000 l en adelante, se debe contar con sistema de riego por aspersión.

5.2 Localización de recipiente portátil en las instalaciones domésticas.

Se deben tomar en cuenta las reglas generales de localización de recipientes, que correspondan, y además, las siguientes.

5.2.1 En edificios de departamentos, los recipientes deben instalarse en azoteas, junto a muros, o bien, junto a pretilas de una altura no menor de 0,60 m para recipientes de 20 kg. La limitación es de 7 m de altura sobre nivel 0+000 del piso de calle para 30 kg y planta baja para recipientes de 45 kg. Esto con el fin de evitar riesgos por maniobras peligrosas.

5.2.2 En casas habitación deben instalarse en el lugar que ofrezcan las mejores condiciones de ventilación y se escogerá ese sitio precisamente en el siguiente orden de preferencia.

- Azoteas planas que tengan acceso adecuado y seguro, mediante escalera inclinada (permanente, no de caracol ni marina).
- Patios o jardines que den a la calle.
- Terraza y otros sitios similares.

5.2.3 Cuando estén localizados en patios, jardines o sitios similares, que den a la calle, deben contar con puertas o ventilas inferiores que permitan ventilación permanente y protección contra vehículos que se muevan en áreas próximas a los recipientes.

5.2.4 El sitio escogido contará con ventilación permanente, que permita la mayor rapidez de dilución del escape de gas.

5.2.5 Los recipientes portátiles se podrán instalar debajo de escaleras exteriores.

5.3 Localización de recipientes fijos en instalaciones domésticas

Debe cumplir con lo indicado en las reglas generales y los que se indican a continuación.

5.3.1 En los edificios de departamentos se deben colocar en las azoteas preferentemente, en caso contrario la unidad de verificación justificará su ubicación, en otro lugar.

La localización de los recipientes fijos colocados en azoteas debe permitir el acceso libre y permanente entre ellos, sin que implique maniobras arriesgadas para llegar al sitio de su emplazamiento.

5.3.2 En las casas-habitación se deben instalar en el sitio que ofrezca las mejores condiciones de ventilación y se escoge el sitio en el siguiente orden de preferencia.

- Azoteas planas con escalera que permita el acceso rápido y seguro.
- Azoteas inclinadas, siempre y cuando el tanque quede nivelado, con acceso rápido y seguro.
- Terrazas y otros sitios similares.
- Patios y jardines que den a la calle. Si se instalan en estos sitios debe contarse con puertas o ventilas inferiores que permitan la ventilación permanente y con protección contra vehículos que se muevan en áreas próximas al tanque

5.3.3 Se prohíbe circundar el recipiente por muretes macizos; los muros que se usen, por razones estéticas, deben contar con ventilación en la parte inferior, y no deben ser más de tres lados, y el cuarto libre.

5.3.4 Los recipientes tipo intemperie se pueden colocar sobre estructuras o plataformas hechas expreso, debidamente sustentados y sujetas.

5.3.5 Los recipientes tipo intemperie no pueden instalarse en forma subterránea.

5.3.6 La instalación que conste de varios recipientes fijos deben tener espacios libres y seguros para su operación, con una distancia mínima de 1 m entre tanques hasta 5,000 l y 1,5 m entre los de capacidades mayores. Las medidas son a paño de tanques.

5.4 Localización de recipiente portátil en instalaciones comerciales.

Se toman en cuenta las reglas generales, los puntos aplicables de lo correspondiente al 5.2 y además las siguientes:

5.4.1 No se deben colocar recipientes en lugares de tránsito de personas, que sean el único acceso o desalojo del local comercial.

5.4.2 El sitio de localización debe estar libre de objetos que impidan el acceso directo, fácil y permanente hasta los recipientes.

5.4.3 Para el cambio de recipientes no debe pasarse con ellos por lugares destinados al público o por aquéllos en que se encuentren instalados aparatos de consumo de gas L.P.

5.5 Localización de recipientes fijos en instalaciones comerciales.

Se debe tener en cuenta las reglas generales aplicables y las específicas de el inciso 5.3; además, las siguientes:

5.5.1 Cuando la capacidad total de los recipientes fijos concentrados en un sitio, excede de 5,000 l y este sitio se localiza en un área densamente poblada o concurrida, SECOFI tomando en consideración la opinión de la unidad de verificación, señalará las medidas adicionales de protección que deban adoptarse, tales como hidrantes, extinguidores, equipos de rocío o alambrado circundante.

5.5.2 Cuando, por la localización del recipiente, se manifieste un riesgo probable en determinada dirección, se construirán bardas u otros medios efectivos para encauzar la ventilación hacia zonas no peligrosas.

5.6 Localización de recipientes en las instalaciones industriales.

Se deben tomar en cuenta las reglas generales aplicables y las especificadas en los incisos 5.2, 5.3, 5.4 y 5.5 y además las siguientes:

5.6.1 Las distancias horizontales entre los recipientes son por lo menos de 1 m para capacidades hasta de 5,000 l; y de 1,5 m como mínimo, para capacidades mayores. Las distancias, con relación a construcciones y linderos del terreno, se determinan tomando en cuenta los riesgos probables de vecindad y sirviendo sólo como base el criterio que se expresa en la siguiente tabla.

|          |   |       |   |    |                  |        |         |
|----------|---|-------|---|----|------------------|--------|---------|
| Hasta    |   | 500   | 1 | al | 100%             | 1,00 m |         |
| de 501   | a | 2,000 | 1 | al | 100%             | 3,00 m |         |
| de 2,001 | a | 5,000 | 1 | al | 100%             | 5,00 m |         |
| de 5,001 |   |       |   | al | 100% en adelante |        | 15,00 m |

Se pueden reducir las distancias señaladas, cuando las condiciones de seguridad sean satisfactorias por la localización, colindancias, ausencia de riesgos o facilidad de acceso, previa autorización.

Está permitido interconectar dos o más tanques en su zona de vapor de alta presión por medio de un múltiple de acero al carbón cédula 80 con salida a un solo regulador general.

En almacenajes mayores de 20,000 l al 100% de capacidad total se instalarán sistemas de seguridad para emergencias.

5.6.2 Cuando los recipientes o la estructura que los soporte se encuentren en lugares de tránsito de vehículos, deben contar con zona de protección circundada con altura no menor de 0,60 m y con claros de 1,5 m como máximo, la distancia mínima del tanque a la protección es de 2,0 m. El murete de concreto debe ser de un espesor de 0,20 m.

Deben contar con alambrado o rejillas similares que circunden la zona de protección, dejando paso libre y permanente para personas, cuando menos en dos lados, cerca de los accesorios de control. Se deben instalar letreros alusivos que señalen los riesgos. Es obligatoria la existencia de un sistema de extinción de fuego, localizado fuera de la zona de protección de los recipientes.

6. INSTALACION DE TUBERIAS

6.1 Reglas generales para la instalación de tuberías de servicio.

6.1.1 Solamente se deben utilizar tuberías y conexiones fabricadas con materiales autorizados por la Dirección General de Normas para el uso de gas L.P. Tratándose de tuberías de cobre se utilizarán exclusivamente las de tipo "L" y "K".

6.1.2 Para la conexión de aparatos de consumo, pueden usar mangueras especiales para gas L.P. que se utilizarán exclusivamente cuando el tipo especial, tales como planchas, aparatos y quemadores móviles, criadoras, mecheros, aparatos sujetos a vibración, etc.; se pueden utilizar mangueras cuya longitud no debe de exceder de 1,5 m por aparato, ni pasar a través de paredes, divisiones, puertas, ventanas o pisos, ni quedar ocultas o expuestas a deterioro de cualquier naturaleza. Estas mangueras deben obedecer a la Norma Oficial Mexicana correspondiente que permita su uso para conducir gas L.P.

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

6.1.4 Las tuberías adosadas a la construcción, se deben sujetar a cada 3 m con soportes, grapas adecuadas o abrazaderas, etc., que permitan la dilatación.

6.1.5 Las tuberías que atraviesan claros o quedan separadas de la construcción, por condiciones especiales de ésta, deben estar sujetas con soportes adecuados.

6.1.6 Deben quedar a salvo de daños mecánicos cuando crucen azoteas, pasillos o lugares de tránsito de personas y se deben proteger de manera que se impida su uso como apoyo al transitar.

6.1.7 Queda prohibida la instalación de tuberías que atraviesen sótanos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, cisternas, entre-suelos, abajo de cimientos o cimentaciones y de pisos de madera o losas; en cubos o casetas de elevadores, tiros de chimenea, conductos de ventilación o detrás de zoclos, lambrines de madera y de recubrimientos aparentes decorativos.

6.1.8 Se permite la instalación de tuberías en sótanos, exclusivamente para abastecer los aparatos de consumo, que en ellos se encuentre. Es obligatorio instalar en tubería una válvula de cierre a manual en un punto de fácil acceso fuera del sótano y otra antes de cada aparato, así como un manómetro adecuado permanente entre ellas. Estas tuberías deben ser visibles, y el sótano debe contar con ventilación natural o forzada.

6.1.9 Cuando recorran ductos, éstos deben ser adecuados para el propósito y quedar ventilados permanentemente al exterior, cuando menos en ambos extremos.

6.1.10 Las tuberías, salvo que se les aisle apropiadamente, deben quedar separadas 0,20 m como mínimo, de conductores eléctricos y de tuberías para usos industriales, que conduzcan fluidos corrosivos o de alta temperatura; además, no deben cruzar ambientes corrosivos.

En las instalaciones que utilizan tuberías para conducir fluidos que, combinados con el gas L.P., pueden presentar un riesgo previsible, la unidad de verificación debe adoptar las medidas apropiadas de seguridad que a su juicio estime pertinente.

6.1.11 Se debe dejar taponado todo extremo de tubería destinada a conectar aparatos, si éstos no quedan conectados, aun cuando antes de tal extremo se cuente con llave de cierre de cualquier tipo. Los taponos deben ser los adecuados para el propósito y no se admitirán taponos improvisados. Si no existe aparato, retirar tubería.

6.1.12 En tubos rígidos no se permiten dobleces que tengan como propósito el evitar el uso de las conexiones correspondientes.

6.1.13 Toda tubería, exceptuando la de cobre flexible, que conduzca gas L.P. en estado de vapor para servicio industrial, comercial y para uso doméstico en edificios de departamentos, debe pintarse de color amarillo. Tratándose de instalaciones industriales se permite el uso de pintura de otro color si el código interno de la industria lo hace necesario. Por razones de estética se permiten otros colores para las tuberías instaladas en fachadas; pero en este caso se identifican con los colores reglamentarios en el lugar más visible, en longitud mínima de 0,10 m. Tratándose de instalaciones para uso doméstico individual, donde la tubería que parta de él o los recipientes que sólo abastezcan una vivienda puede omitirse el requisito de pintarla. Si por ser fácil y claramente distinguible dicha tubería de las que conduzca otros fluidos, se hace innecesario tal requisito, a juicio de la unidad de verificación.

6.1.14 La unión de tubería de acero se hace por medio de roscas, bridas, juntas deslizables o soldaduras de fusión de arco eléctrico. Todas las conexiones soldadas deben ser de Norma; si la unión o conexión de tuberías es por medio de rosca, se deberá emplear material sellante de Norma para este fin. Las tuberías de cobre rígido se unen mediante conexiones adecuadas de Norma, soldadas con soldadura de estaño. Las de cobre flexible mediante conexiones roscadas y avellanadas.

6.1.15 Todas las tuberías enterradas en patios o jardines, deben estar a una profundidad de 0,60 m como mínimo. Las de acero negro o galvanizado se protegerán contra corrosión con el medio adecuado, tomando en cuenta la naturaleza química del subsuelo o resistividad eléctrica del subsuelo. Dependiendo de la longitud de dichas tuberías y la importancia de la instalación, según su clasificación, pueden utilizarse materiales bituminosos, fibra de vidrio, felpa, cinta plástica, protección catódica. La tubería debe contar con coples aislantes en los puntos donde aflore. La entrada de la tubería a la construcción debe ser visible.

6.2 Tuberías de servicio oculta 0,027 kPa (0,028 kg/cm<sup>2</sup>) gas L.P.

6.2.1 Únicamente las tuberías de acero galvanizado o cobre rígido tipo "L" o superiores, pueden instalarse ocultas.

6.2.2 Se prohíbe el uso de uniones intermedias en tramos rectos menores de 6 m, que no tengan desviaciones.

6.2.3 No se considera oculto el tramo que se utiliza para atravesar muros macizos siempre que su entrada y salida sean visibles.

6.2.4 Se consideran correctas las que recorren muros en cualquier dirección y las instaladas en ranuras hechas en tabique macizo o tendidas en tabique hueco sin ranurar, pero ahogadas en concreto.

Cuando la trayectoria sea horizontal en muro, la ranura debe hacerse como mínimo a 0,10 m sobre el nivel del piso terminado.

6.2.5 Cuando se localiza sobre losas, se permite la instalación de tuberías sobre piso terminado, o bien, ahogadas en la parte superior de la losa, siempre que no sea planta baja de edificios de departamentos. En casas particulares, cuando los aparatos de consumo se encuentren alejados de los muros se permitirán, si el piso de la planta baja es firme sin celdas, cajas de cimentación o sótanos.

6.3 Tuberías de servicio en alta presión regulada



6.3.1 Se prohíbe la instalación en el interior de recintos, para uso comercial o doméstico, si no están destinados a abastecer a aparatos de consumo que trabajen a dicha presión.

6.3.2 Tratándose de instalaciones industriales, se autoriza el uso de alta presión regulada, en el interior de recintos, identificadas con los colores de Norma, si el usuario cuenta con personal encargado de la vigilancia y mantenimiento permanente de tales instalaciones, capacitados y avalados por la unidad de verificación, que garantice su buena conservación.

6.3.3 Las tuberías de alta presión regulada, en interiores o en exteriores, deben estar localizadas en forma tal que se reduzcan al mínimo los riesgos, siguiendo las reglas generales aplicables. Se les debe proteger a las tuberías adecuadamente contra daños mecánicos; tratándose de las tendidas al exterior, se escogerán los sitios que ofrezcan las mejores condiciones de ventilación.

6.3.4 Las tuberías visibles que conducen el gas a alta presión regulada deben ser de cobre rígido tipo "L" o de acero galvanizado cédula 40, o superiores. Para la protección de estas tuberías se aplica el punto 6.1.15.

6.3.5 Toda tubería que conduce el gas a alta presión regulada, debe estar alejada a una distancia no menor de 0,20 m de las de otros servicios tales como: ductos, líneas de corriente eléctrica o de teléfonos, tuberías que conduzcan fluidos corrosivos o a alta temperatura, así como cualquier otro que represente riesgo.

6.3.6 Tratándose de instalaciones domésticas, incluyendo edificios, y de comerciales, las tuberías pueden ser subterráneas en patios y jardines; pero visibles al exterior en todo su recorrido por la construcción.

6.4 Tuberías de llenado y de retorno de vapores.

Las tuberías de llenado y de retorno de vapores para recipientes fijos, deben ser de acero negro cédula 40 soldada; para las de cédula superior pueden ser también roscada. Cuando no estén expuestas a daños mecánicos se puede utilizar cobre rígido para las presiones de trabajo correspondientes, que cumpla con la Norma.

6.4.1 Tendido y localización.

a) Deben instalarse por el exterior de las construcciones y ser visibles en todo su recorrido. No se considera oculto el tramo que sólo atraviese muro macizo. Si es hueco, la tubería debe ahogarse con concreto en la parte que se aloje en el muro, se deben enfundar las tuberías,

b) Salvo que se le aisle apropiadamente, deben quedar separadas 0,20 m como mínimo de conductores eléctricos y de tuberías para usos industriales que conduzcan fluidos corrosivos o de alta temperatura y no cruzar ambientes corrosivos.

c) Las bocas de toma se sitúan al exterior de las construcciones a una altura no menor de 2,5 m de piso terminado, para evitar su manejo por personas extrañas al servicio. Se prohíbe localizarlas a nivel de la banqueta, en áreas cerradas, cubos de luz. La distancia mínima de la boca de toma a flama debe ser de 3 m.

d) Siempre se debe preferir para el tendido de la tubería de llenado en su bajada desde las azoteas, las fachadas de la construcción o las paredes laterales que no sean colindantes con otra propiedad. En los casos especiales que ésta no sea practicable, la unidad de verificación proyectará la solución adecuada a juicio de la misma.

e) La instalación de tubería de retorno de vapor será optativa a juicio de la unidad de verificación.

6.4.2 Se omiten las tuberías de llenado, siempre que la manguera del autotanque, en toda su extensión quede a la vista de las dos personas que llevan a cabo la maniobra del llenado, en los siguientes casos:

a) Cuando el recipiente a llenar está localizado en sitio de acceso directo para el vehículo suministrador.

b) Cuando el recipiente no está en sitio de acceso directo para el autotanque suministrador, pero se puede llegar a éste con la manguera sin añadirle tramos adicionales, siempre que todo el tendido de la manguera se haga a la intemperie sin pasar por recintos cerrados.

c) Que estando el recipiente localizado en azotea se cumplan las siguientes condiciones:

- Que la azotea tenga una altura no mayor de 7 m sobre el nivel 0+000 de banqueta.

- Que el sitio de ubicación del recipiente sea accesible y alejado del paño frontal de la construcción no más de 10 m.

- Que el lugar de paso de la manguera esté libre de obstáculos y que de existir cables de alta tensión, anuncios eléctricos o flamas de cualquier naturaleza, la distancia a que se encuentren elimine la posibilidad de riesgo anormal.

- Que el tendido de la manguera desde el autotanque hasta la fachada de la construcción se haga sobre el nivel del piso.

6.4.3 Las tuberías de llenado de líquido deben contar con los siguientes accesorios.

a) Válvula de control manual para una presión de trabajo de 27,46 kPa (28,12 kg/cm<sup>2</sup>), inmediatamente después del acoplador con cuerda ACME al recipiente.

b) En la boca de toma de válvula de acción manual, para una presión de trabajo de 27,46 kPa (28,12 kg/cm<sup>2</sup>) y una válvula automática de no retroceso, sencilla o doble, con cuerda ACME para recibir acoplador.

c) Válvula de relevo de presión localizada entre dos válvulas de cierre manual, en la zona más alta de la tubería, cuyo ajuste de apertura deberá ser de 17,24 kPa (17,51 kg/cm<sup>2</sup>). Prohibido el uso de válvula de servicio para recipiente portátil.

d) Tubería de purga, controlada con válvula de control manual, que termina hasta sobresalir en lugar bien ventilado y orientada en forma tal que sean mínimos los riesgos por el gas purgado que no debe ser más de 10% de volumen total de líquido.

6.4.4 Las tuberías de llenado deben ostentar el color rojo cuando estén destinadas a conducir gas L.P. en estado líquido y amarillo las que utilicen para el retorno de vapores. Se puede autorizar el uso de otros colores, si lo justifican razones de estética y no hay posibilidad de confusiones siempre y cuando se pinten unos 0,15 m junto a la toma.

6.4.5 Las tuberías de retorno de vapor deben estar dotadas de los siguientes accesorios:

a) Inmediatamente después del acoplador, dotado de opresor con cuerda ACME al recipiente, una válvula de cierre mano de presión de trabajo 27,46 kPa (28,12 kg/cm<sup>2</sup>).

b) En la boca de la toma una válvula de cierre a mano para una presión de trabajo de 27,46 kPa. (28,12 kg/cm<sup>2</sup>) y una válvula automática combinada de exceso de flujo y de no retroceso.

6.4.6 Líneas de llenado múltiple

a) Todas las líneas de llenado múltiple deben cumplir con los requisitos señalados para las líneas de llenado sencillas, en cuanto a su tendido y localización.

b) Las líneas de llenado múltiple no pueden atravesar juntas constructivas.

c) Todos los recipientes que estén abastecidos por una línea de llenado múltiple deben encontrarse en una misma construcción.

d) Una línea de llenado múltiple debe abastecer solamente un tipo de usuario, queda prohibido compartirla.

e) Los recipientes abastecidos por una línea de llenado múltiple no deben estar interconectados en la zona de líquidos, si lo están los domos deben estar nivelados, además respetando las distancias mínimas que para ello se señalen en las reglas específicas del grupo al cual pertenezca la instalación.

f) No pueden usarse líneas de llenado múltiple para abastecer instalaciones clase "A".

g) En el extremo boca de toma donde se conecta la manguera a la tubería de llenado, debe marcarse con un rótulo visible que identifique el sistema y explique su uso.

h) Las líneas de llenado múltiple deben construirse con tubería de normas, de acero negro cédula 40 por lo menos si son soldadas y cédula 80 si son roscadas. Para las de cobre rígido, se usa tipo L.

i) Debe existir una válvula de corte para presión de 2,745 kPa procediendo inmediatamente a cada uno de los acopladores de llenado, y los accesorios indicados en 7.4.3 de este capítulo.

j) Debe existir una válvula de relevo de presión, calibrada para abrir una presión de 17,24 kPa (17,51 kg/cm<sup>2</sup>). colocada en la parte más alta de la línea de llenado múltiple.

k) Se prohíbe el uso de válvula de servicio para substituir la válvula de relevo.

7. Localización medidores volumétricos de vapor

7.1 Se deben instalar en lugares con ventilación natural, de manera que los trabajos de mantenimiento se puedan hacer con facilidad.

7.2 Se instalarán precedidos por una válvula de control pudiendo ser de orejas para candado, una tuerca unión tanto en la entrada como a la salida o una sola si la entrada y salida están combinadas.

7.3 Se instalarán fuera de los departamentos agrupados en sitios de libre acceso (azoteas, patios bien ventilados o lugares similares), y deberán marcarse cada uno con el número del departamento correspondiente.

7.4 Para compensar la pérdida de presión que sufre el gas a su paso por medidores, se autoriza elevar la presión de ajuste del regulador de baja presión de 1,3 gr/cm<sup>2</sup> (13 mm c.a)

8.- Localización y selección de reguladores

8.1 Toda instalación de aprovechamiento debe contar con regulador de presión.

8.2 Cuando se utilice vaporizador, el regulador de presión debe estar instalado después del tanque trampa tan cerca como lo permita la colocación de accesorios adicionales de control.

8.3 Cuando se use regulador de una sola entrada, en instalaciones de aprovechamiento, que desde el tanque sean abastecidas con vapor, dicho regulador puede conectarse a la válvula de servicio mediante punta pol o pigtel o cualquier otro medio que asegure la hermeticidad de la conexión.

- 8.4 En recipiente estacionario el tubo de cobre flexible a que se refiere el inciso anterior debe ser tipo "L", con longitud no mayor de 0,50 m en los tanques portátiles sus características se ajustarán a la norma vigente.
- 8.5 Si se utilizan dos recipientes portátiles, la conexión de sus respectivas válvulas a regulador doble debe hacerse mediante conexión flexible, con las características que señale la norma vigente.
- 8.6 Si se utiliza sólo un recipiente portátil conectado a regulador doble, la abertura no utilizada de éste debe obturarse con tapón roscado apropiado.
- 8.7 Si se utiliza más de un recipiente portátil a cada lado del regulador de presión, la conexión debe hacerse mediante múltiple de acero cédula 80, si las conexiones son roscadas o soldadas y cédula 40 si son soldadas o cobre rígido tipo L, firmemente sujeto a la pared o con el soporte que garantice su estabilidad; dicho múltiple recibe en válvulas de servicio las conexiones flexibles de norma que partan de las válvulas de los tanques. A su vez el extremo del múltiple debe estar dotado de válvulas de servicio para conectar el regulador, mediante conexión flexible de norma.
- 8.8 Los reguladores de presión, en instalaciones industriales, comerciales y domésticas, en todos los casos se deben localizar a la intemperie; cuando sea indispensable en recintos cerrados, debe estar dotados de un tubo que conecte el escape de seguridad con el exterior ventilado. En todos los casos el regulador se instalará precedido de una válvula de cierre de acción manual.
- 8.9 La capacidad y ajuste de los reguladores deben ser los apropiados al servicio que vaya a suministrar.
- 8.10 La presión máxima de salida de los reguladores de primera etapa o primarios, es de 1,471 kPa (1,5 kg/cm<sup>2</sup>) para instalaciones domésticos y comerciales. Deben estar provistos de manómetro adecuado conectado al propio regulador o en la tubería inmediata a ésta. En caso de que las necesidades del aprovechamiento requieran una presión mayor en las tuberías de servicio, la unidad de verificación debe especificar la presión requerida y en consecuencia el regulador apropiado.
- 8.11 Se entiende por alta presión regulada, cualquier presión controlada por regulador, que sea superior a 0,068 kPa (0,07 kg/cm<sup>2</sup>). En instalaciones destinadas a usos domésticos pueden utilizarse tuberías que conduzcan el gas a alta presión regulada, siempre y cuando el regulador de segunda etapa o secundario se localice a la intemperie, siguiendo el criterio establecido para la localización en recipientes en cuanto a riesgos previsible.

9. Localización de aparatos de consumo y vaporizadores

9.1 Aparatos de consumo.

9.1.1 La presión de gas en los orificios de salida de las espreas de aparatos domésticos debe ser de 0,027 kPa (0,28 kg/cm<sup>2</sup>) con una tolerancia máxima de 5%. Esta presión se denomina baja presión regulada. Los cálculos de caída de presión para las instalaciones de las clases A, B y D, se rigen por la fórmula del Dr. Pole, en las instalaciones de las clases C y F podrán utilizarse otras.

9.1.2 La presión del gas en los orificios de salida de las espreas de los aparatos comerciales o industriales debe ser la adecuada, según las especificaciones de diseño y de fabricación de los quemadores según la norma correspondiente.

9.1.3 El gasto por aparato se determina, siempre que sea posible, directamente por las especificaciones señaladas por el fabricante o bien basándose en el calibre de la esprea.

CONSUMO DE PROPANO EN ESPREAS

m<sup>3</sup>/h al nivel del mar

Condiciones:

Propano = 88 268 Btu/m<sup>3</sup> = 22 244 kcal/m<sup>3</sup>

Presión en la esprea = 27,40 kPa ( 27,94 gr/cm<sup>2</sup>) gas L.P.

s = 1,54 gas L.P.; i.o aire

| Esprea | m <sup>3</sup> /h | Esprea | m <sup>3</sup> /h | Esprea | m <sup>3</sup> /h |
|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|
| 0,008  | 0,0050            | 62     | 0,114             | 39     | 0,781             |
| 0,009  | 0,0065            | 61     | 0,120             | 38     | 0,811             |
| 0,010  | 0,0079            | 60     | 0,126             | 37     | 0,851             |
| 0,011  | 0,0095            | 59     | 0,133             | 36     | 0,895             |
| 0,012  | 0,0113            | 58     | 0,139             | 35     | 0,954             |
| 80     | 0,0143            | 57     | 0,150             | 34     | 0,973             |
| 79     | 0,0166            | 56     | 0,170             | 33     | 1,013             |
| 78     | 0,020             | 55     | 0,213             | 32     | 1,061             |
| 77     | 0,026             | 54     | 0,239             | 31     | 1,135             |
| 76     | 0,031             | 53     | 0,279             | 30     | 1,301             |
| 75     | 0,035             | 52     | 0,318             | 29     | 1,462             |

|    |       |    |       |    |       |
|----|-------|----|-------|----|-------|
| 74 | 0,040 | 51 | 0,354 | 28 | 1,552 |
| 73 | 0,045 | 50 | 0,388 | 27 | 1,636 |
| 72 | 0,049 | 49 | 0,420 | 26 | 1,716 |
| 71 | 0,053 | 48 | 0,456 | 25 | 1,772 |
| 70 | 0,062 | 47 | 0,479 | 24 | 1,834 |
| 69 | 0,067 | 46 | 0,517 | 23 | 1,885 |
| 68 | 0,076 | 45 | 0,530 | 22 | 1,950 |
| 67 | 0,081 | 44 | 0,582 | 21 | 2,004 |
| 66 | 0,086 | 43 | 0,624 | 20 | 2,055 |
| 65 | 0,097 | 42 | 0,690 | 19 | 2,190 |
| 64 | 0,102 | 41 | 0,727 | 18 | 2,263 |
| 63 | 0,108 | 40 | 0,756 |    |       |

CONSUMOS COMUNES PARA EL CALCULO DE TUBERIA PARA FLUJO DE GAS L.P. Y NATURAL  
 FORMULA DEL DR. POLE ABREVIADA: % P = C2 x L x F

S = GRAVEDAD ESPECIFICA DEL PROPANO= 1,53; DEL GAS NATURAL= 0,6; AIRE= 1,0; P= 27,40 kPa

(27,94 gr/cm<sup>2</sup>) GAS L.P.

| APARATOS ESPREA | cal/h | Btu/h | GAS L.P. |
|-----------------|-------|-------|----------|
| GAS LP          | m3/h  |       |          |

ESTUFA DOMESTICA

|                           |        |        |        |       |
|---------------------------|--------|--------|--------|-------|
| Comal o Quemador          | 70     | 1 379  | 5 473  | 0,062 |
| Horno, Asador o Rosticero | 56     | 3 782  | 15 006 | 0,170 |
| 4QH                       | 9 298  | 36 896 | 0,418  |       |
| 4QHC                      | 10 677 | 42 369 | 0,480  |       |
| 4QHCA o 4QHCR             |        | 14 458 | 57 374 | 0,650 |

ESTUFA RESTAURANTE

|                  |    |       |        |       |
|------------------|----|-------|--------|-------|
| Quemador         | 66 | 1 913 | 7 591  | 0,86  |
| Plancha o asador | 56 | 3 782 | 15 008 | 0,170 |
| Horno            | 50 | 8 630 | 34 248 | 0,388 |

PARRILLA O

|          |    |       |       |       |
|----------|----|-------|-------|-------|
| CAFETERA | 70 | 1 379 | 5 473 | 0,062 |
|----------|----|-------|-------|-------|

CONSERVADOR

ALIMENTOS

|             |    |     |       |       |
|-------------|----|-----|-------|-------|
| CALIENTES/Q | 74 | 890 | 3 531 | 0,040 |
|-------------|----|-----|-------|-------|

CALEFACTOR para

|        |    |       |        |       |
|--------|----|-------|--------|-------|
| 120 m3 | 64 | 2 269 | 9 003  | 0,120 |
| 240 m3 | 56 | 3 782 | 15 006 | 0,170 |
| 360 m3 | 52 | 7 073 | 28 069 | 0,318 |

CALENTADOR AGUA,

ALMACENAMIENTO

|             |    |        |        |       |
|-------------|----|--------|--------|-------|
| Hasta 110 l | 54 | 5 316  | 21 096 | 0,239 |
| Hasta 240 l | 47 | 10 655 | 42 280 | 0,479 |

INFRARROJO POR

|          |    |       |        |       |
|----------|----|-------|--------|-------|
| QUEMADOR | 59 | 3 003 | 11 916 | 0,133 |
|----------|----|-------|--------|-------|

REFRIGERADOR

|           |    |     |       |        |
|-----------|----|-----|-------|--------|
| DOMESTICO | 79 | 369 | 1 465 | 0,0166 |
|-----------|----|-----|-------|--------|

|             |    |       |        |       |
|-------------|----|-------|--------|-------|
| INCINERADOR | 56 | 3 782 | 15 006 | 0,170 |
|-------------|----|-------|--------|-------|

CALENTADOR AGUA,

AL PASO

|          |  |        |         |       |
|----------|--|--------|---------|-------|
| Sencillo |  | 20 686 | 82 089  | 0,930 |
| Doble    |  | 33 365 | 132 402 | 1,500 |

|                      |        |         |       |
|----------------------|--------|---------|-------|
| Triple               | 46 711 | 185 363 | 2,100 |
| MECHERO BUNSEN       | 512    | 2 030   | 0,023 |
| MAQUINA TORTILLADORA | 48 936 | 194 190 | 2,200 |

9.1.4 Además de las válvulas de control que se instalen para comodidad de los usuarios deben usarse las siguientes.

9.1.4.1 Una llave de corte con maneral de cierre a mano, antes de cada aparato de consumo, instalada en la tubería rígida. Cuando la totalidad de la instalación sea de cobre flexible, se puede instalar la llave de paso en la tubería flexible, debiendo quedar firmemente sujeta al muro con abrazaderas o grapas a ambos lados de la llave.

Tratándose de aparatos de consumo permanente fijos (tales como hornos empotrados, calentadores de agua, cocinas integrales, etc.), también se puede instalar la llave de corte en tubería flexible sin engrapar si el tramo de ésta tiene una longitud no mayor de 0,50 m.

Cuando las condiciones de instalación y aparatos no permiten la colocación de una llave de corte accesible para cada aparato, se instalarán una o más llaves de corte mediante la cual o las cuales se cuenten con el medio para controlar la totalidad de los aparatos.

9.1.4.2 En locales comerciales o industriales, una válvula de cierre general, de acción manual, localizada, visible, identificada y de fácil acceso.

Cuando no sea posible cumplir con estos requisitos de localización en el interior, se coloca al exterior en las condiciones señaladas. Pero en este caso se proveerá el medio adecuado para evitar que manejen esta válvula personas ajenas al servicio del usuario.

9.1.4.3 Cuando los aparatos de consumo son de uso colectivo (escuelas, laboratorios, sanatorios, etc.), se instala una válvula general de cierre a mano en lugar adecuado, identificada, visible y de fácil acceso, para que sea operada en caso de emergencia.

9.1.4.4 En las instalaciones domésticas múltiples abastecidas por tanque fijo en que no se usen medidores, debe instalarse una válvula de cierre manual en lugar accesible en un punto antes de la entrada individual de la tubería a cada departamento o casa.

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

9.1.6 Cuando los aparatos son instalados en el interior de construcciones, el sitio elegido para localizarlos debe permitir una ventilación satisfactoria, que impida que el ambiente se vicie con los gases de combustión y sin corriente de aire excesiva que puedan apagar los pilotos o quemadores.

9.1.7 Cuando los aparatos de consumo se instalen en recintos cerrados (closets, nichos, cuarto de máquinas, etc.), es obligatorio instalar chimenea o tiro directo hasta el exterior para desalojar los gases de la combustión, así como proveer el medio adecuado para permitir la entrada permanente de aire del exterior en cantidad suficiente para que el funcionamiento del quemador sea eficiente.

9.1.8 Se prohíbe instalar calentadores de agua en cuartos de baño, recámaras y dormitorios, la localización de estos aparatos deberá llenar los siguientes requisitos:

9.1.8.1 Preferentemente se deben instalar a la intemperie o en sitio al aire libre, permanentemente ventilados, debiendo observarse para su instalación, las recomendaciones del fabricante que no se opongan a esta norma.

9.1.8.2 Si se instalan en lugares cerrados (cocina, closets, nichos interiores o cuartos de lavado o planchado, etc.), es obligatorio instalar tiro o chimenea que desaloje libremente al exterior los gases de combustión.

9.1.9 La localización de los calefactores debe reunir los siguientes requisitos:

9.1.9.1 Los que se instalen en recámaras y dormitorios, deben ser de "tipo ventilado", cuyo diseño permita desalojar al exterior los gases de combustión.

9.1.9.2 Los móviles se conectan a la tubería fija con manguera de norma para conducir gas L.P. a 1,50 m de longitud. Pueden conectarse con manguera adecuada para conducir gas L.P. en estado de vapor, cuya longitud no debe ser mayor de 1,5 m

9.1.10 Tratándose de estufas domésticas no fijas, es obligatoria la instalación de un rizo de tubo de cobre flexible cuya longitud debe ser de 1,5 m.

9.1.11 En la instalación de aparatos de consumo se siguen las instrucciones del fabricante que no se opongan a esta norma.

9.2 Vaporizadores

9.2.1 Los vaporizadores se deben instalar sobre base firme de concreto o metálica, adecuadamente sustentados, debiendo observarse las recomendaciones del fabricante que no se opongan a esta norma y a las distancias mínimas siguientes:

a) A 6,0 m del tanque al vaporizador. Puede reducirse esta distancia si se adoptan otras medidas de seguridad equivalentes.

b) A 6,0 m de la boca de toma de la línea de llenado.

c) Las distancias mencionadas en los incisos anteriores se miden alejándose del tanque desde el extremo de éste opuesto a aquel en que estén instaladas sus válvulas de control; si éstas están instaladas en la parte media del tanque, las distancias se medirán desde cualquiera de los extremos del mismo alejándose de sus válvulas de control.

9.2.2 Las tuberías que se usen para conectar las zonas de líquido y de vapor del tanque fijo, a las correspondientes del vaporizador, deberán ser de acero cédula 80 si es roscada, o cédula 40 si es soldada y sus conexiones para una presión de 205,95 kPa (210 kg/cm<sup>2</sup>).

9.2.3 En la tubería de líquido que parte del tanque fijo, en sitio inmediato a la válvula de exceso de flujo del tanque, se debe instalar una válvula de cierre para 27,46 kPa (28,12 kg/cm<sup>2</sup>), como mínimo y otra de igual tipo en un punto inmediato antes del vaporizador. En el tramo de esta tubería en que el líquido pueda quedar atrapado por las válvulas mencionadas, debe instalarse un colador y una válvula de relevo hidrostático calibrada a 27,46 kPa (28,12 kg/cm<sup>2</sup>). La localización y orientación de la válvula deberá ser tal que al producirse relevo de presión por la misma, la descarga se haga al ambiente libre sin bañar directamente al recipiente o al vaporizador.

9.2.4 Los diámetros de las tuberías deben ser apropiados a la capacidad del vaporizador.

9.2.5 En la tubería de vapor se deben instalar las válvulas de cierre para 27,46 kPa (28,12 kg/cm<sup>2</sup>), una en sitio inmediato a la válvula de exceso de flujo y otra en un punto inmediato antes del tanque trampa o bien en un punto inmediato a la entrada del regulador, según corresponda a las especificaciones del proyecto.

9.2.6 A la salida del vaporizador y tan cercano a éste como sea práctico, se deben instalar los siguientes accesorios: un manómetro con rango de 0 a 21 kg/cm<sup>2</sup>, una válvula de cierre para 27,46 kPa (28,12 kg/cm<sup>2</sup>) y un tanque trampa para líquidos.

9.2.7 El sistema firmado por tanque de almacenamiento, vaporizador y tanque trampa no deberá interferirse por válvulas de no retroceso o reguladores ya que la presión deberá ser homogénea dentro del sistema.

9.2.8 A la salida del sistema debe instalarse el cuadro de regulación.

9.3 En el lugar del sistema debe aparecer un letrero en el vaporizador que indique lo siguiente: "este aparato es peligroso y sólo deberá ser operado por personal capacitado"

9.4 Es obligatorio contar con equipo contra incendio, como medida de protección destinada exclusivamente al sistema recipiente-vaporizador.

10. Prueba de hermeticidad

10.1 Toda tubería que conduzca gas debe ser objeto de prueba de hermeticidad antes de ponerla en servicio.

10.2 Las tuberías ocultas o subterráneas deben probarse antes de cubrirlas.

10.3 Para efectuar las pruebas a baja presión, se utiliza exclusivamente gas L.P., aire o gas inerte. Para las pruebas a mayores presiones se usan sólo aire y gas inerte, tales como anhídrido carbónico y nitrógeno. No se permite ningún otro fluido; jamás se puede utilizar oxígeno en estas pruebas.

10.4 Las tuberías que conduzcan gas a baja presión se prueban como sigue:

a) Antes de conectar los aparatos de consumo, las tuberías deben soportar una presión manométrica de 0,49 kPa (0,50 kg/cm<sup>2</sup>) registrada por manómetro adecuado, durante el periodo no menor de 10 min sin que el manómetro registre caída de presión alguna.

b) Se efectúa una segunda prueba, con los aparatos de consumo conectados a las tuberías, en la que tuberías y accesorios de control de los aparatos de consumo, deben soportar una presión manométrica de 0,027 kPa (0,028 kg/cm<sup>2</sup>) durante un período no menor de 10 min, sin registrarse caída de presión alguna.

10.5 Las tuberías que conducen gas en alta presión regulada, en la prueba deben soportar una presión manométrica no menor de dos veces la presión de trabajo, durante un periodo mínimo de 24 h sin mostrarse caída de presión alguna.

10.6 Pruebas de hermeticidad en tuberías de llenado (líquido y vapor) y de vaporizadores (alta presión no regulada):

a) Esta prueba se efectúa en la tubería con todos sus accesorios instalados, con excepción de la válvula de seguridad de la tubería de llenado, debiendo soportar una presión de 17,65 kPa (18 kg/cm<sup>2</sup>) durante un periodo no menor de 24 h sin causar caída de presión alguna.

b) La válvula de seguridad para la tubería de líquido debe tener un ajuste de 17,24 kPa (17,51 kg/cm<sup>2</sup>) de acuerdo a la norma correspondiente.

10.7 En todos los casos, una vez que el manómetro registra la presión requerida, la fuente de presión debe desconectarse del sistema, antes de llevar a cabo las pruebas.

10.8 Después de haber efectuado las pruebas de hermeticidad, cuando se haya utilizado aire y gas inerte, se purgan adecuadamente las tuberías antes de ponerlas en servicio. Una vez hecho lo anterior se hace en encendido de pilotos y quemadores, asegurándose de que éstos y los aparatos funcionen correctamente, y se verifica mediante jabonadura que no haya fugas en parte alguna de los aparatos estando en funcionamiento, es decir, encendidos.

10.9 La unidad de verificación informará a la SECOFI sobre la prueba de hermeticidad, en escrito que contenga la firma del constructor, dueño o usuario y con las especificaciones completas de presión, tiempo y resultado, adjuntando por duplicado el documento a la solicitud de autorización para su uso y funcionamiento.

#### 11. Equipo de seguridad

11.1 Es obligatorio contar con equipo contra incendio, como medida de protección destinada exclusivamente para las instalaciones industriales.

#### 12. Simbología

Para uniformar los proyectos, deben utilizarse los símbolos descritos en la tabla 1.

| SIMBOLOS                               |                                   |  |   |  |
|--|-----------------------------------|--|---|--|
|  |                                   |  |   |  |
| TANQUE FIJO                            | EQUIPO PORTATIL                   | RIZO   | OMEGA                                     | MEDIDOR PARA VAPOR                             |
|  |                                   |  |   |  |
| TUBERIA VISIBLE                        | TUBERIA OCULTA                    | REGULADOR BAJA                               | REGULADOR ALTA                            | PARRILLA UN QUEMADOR                           |
|  |                                   |  |   |  |
| PARRILLA 2 QUEMADORES                  | PARRILLA 3 QUEMADORES             | PARRILLA 4 QUEMADORES                        | ESTUFA 4 QUEMADORES                       | ESTUFA 4 QUEMADORES Y HORNO                    |
|  |                                   |  |   |  |
| ESTUFA 4 QUEMADORES HORNO Y ROSTICERO  | ESTUFA 4 QUEMADORES HORNO Y COMAL | ESTUFA 4 QUEMADORES HORNO ROS TICERO Y COMAL | HORNO                                     | CALENTADOR ALMACENAMIENTO MENOS DE 110 Lts S/A |
|  |                                   |  |   |  |
| CALENTADORES ALMACENAMIENTO AUTOMATICO | CALENTADOR ALMACENAMIENTO         | CALENTADOR PARA AGUA AL PAGO                 | CALENTADOR DOBLE AL PAGO                  | CALENTADOR TRIPLE AL PAGO                      |
|  |                                   |  |   |  |
| CALEFACTOR                             | VAPORERA O BANO MARIA             | CAFETERA                                     | INCINERADOR                               | TORTILLADORA SENCILLA                          |
|  |                                   |  |   |  |
| TORTILLADORA DOBLE                     | QUEMADOR BUNSEN                   | CALDERA CON QUEMADOR ATMOSFERICO             | HORNO INDUSTRIAL CON QUEMADOR ATMOSFERICO | APARATO INDUSTRIAL CON QUEMADOR AIRE-GAS       |
|  |                                   |  |   |  |
| QUEMADOR                               | VALVULA DE GLOBO                  | VALVULA DE ANGULO                            | VALVULA DE SEGURIDAD O RELEVO DE PRESION  | RETORNO AUTOMATICO                             |



| SIMBOLOS                          |                            |                                      |  |                          |
|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------|
|                                   |                            |                                      |  |                          |
| VALVULA DE AGUJA                  | VALVULA DE TRES VIAS       | VALVULA DE TRES USOS                 | LLAVE DE PASO  | LLAVE DE CUADRO          |
|                                   |                            |                                      |  |                          |
| LLAVE DE CUADRO CON OREJAS        | VALVULA MACHO LUBRICADA    | VALVULA CON BRIDAS                   | VALVULA SELENOIDE  | VALVULA DE CIERRE RAPIDO |
|                                   |                            |                                      |  |                          |
| VALVULA DE NO RETROCESO SEN-CILLA | VALVULA DE EXCESO DE FLUJO | VALVULA DE CORTE AUTOMATICA Y MANUAL | VALVULA DE NO RETROCESO DOBLE (CHECK)  | UNION SOLDADA            |
|                                   |                            |                                      |  |                          |
| UNION ROSCADA                     | UNION BRIDADA              | TUERCA UNION                         | PUNTA TAPONADA   | REDUCCION                |
|                                   |                            |                                      |  |                          |
| MEDIDOR VENTURI                   | MEDIDOR DE ORIFICIO        | MANOMETRO                            | FILTRO   | VENTILADOR               |
|                                   |                            |                                      |  |                          |
| BOMBA                             | COMPRESORA                 | EXTINTOR                             | HIDRANTE   | LLOMIZNA CONTRA INCENDIO |
|                                   |                            |                                      | <p>A.- Distancia en mts.<br/>B.- Diámetro nominal m.m.<br/>C.- Material<br/>CR. Cobre Rigido<br/>CF. Cobre Flexible<br/>FN. Fierro Negro<br/>FG. Fierro Galvanizado<br/>D.- Tipo<br/>L<br/>K<br/>CED. 40<br/>CED. 80</p> |                          |
| TIERRA                            | CONEXION FLARE             | CONEXION POL                         |  |                          |
|                                   | <b>S.T.G.</b>              | <b>B.T.G.</b>                        |  |                          |
| CONEXION ACME                     | SUBE TUBO DE GAS           | BAJA TUBO DE GAS                     |  |                          |

13. Bibliografía

- SECOFI  
Asociaciones de Gas.  
Instructivo de Instalaciones de Aprovechamiento para Gas L.P.
  - Blumenkron, Fernando. F. Manejo y Uso del Gas L.P. y Natural
14. Concordancia con normas internacionales

No puede establecerse concordancia, por no existir referencia al momento de elaborar la presente.

México, D.F. a 21 de julio de 1994.- El Director General de Normas, Luis Guillermo Ibarra.- Rúbrica.