

---

**Norma Mínima para el Diseño, Construcción  
Operación y Mantenimiento para Plantas de Gas Licuado  
de Petróleo de Bajo Volumen de Almacenamiento  
para Sistemas de Distribución por Redes Instaladas en Vía Pública**

---

**N.A.G. 155**  
**Año 2000**

---



## ÍNDICE

<b>SECCIÓN 1. – GENERALIDADES</b> .....	<b>4</b>
1.0. Antecedentes y documentos de aplicación .....	4
1.1. Propósito .....	5
1.2. Alcance .....	5
1.3. Aprobación de recipientes .....	6
1.4. Localización .....	6
1.5. Permisos de ubicación .....	7
1.6. Protección ambiental .....	7
1.7. Definiciones, términos y abreviaturas .....	7
<b>SECCIÓN 2. - BASES DE DISEÑO</b> .....	<b>12</b>
2.0. Clasificación de localización según las condiciones climáticas .....	12
2.1. Tamaño y capacidad de equipos necesarios .....	13
2.2. Stock operativo mínimo (S.O.M.) .....	13
2.3. Almacenamiento total de planta (AT) .....	13
2.4. Vaporización .....	14
2.5. Tipo de gas a distribuir .....	15
2.6. Regulación .....	15
<b>SECCIÓN 3. - OBRAS CIVILES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</b> .....	<b>16</b>
3.0. Obras civiles .....	16
3.1. Equipos e instalaciones eléctricas .....	18
3.2. Elementos complementarios de seguridad .....	19
<b>SECCIÓN 4. – RECIPIENTES</b> .....	<b>21</b>
4.0. Requisitos para la construcción y ensayo de recipientes .....	21
4.1. Presión de cálculo de recipientes .....	21
4.2. Placa de identificación del recipiente .....	21
4.3 Ubicación de recipientes .....	21
4.4. Instalación de recipientes .....	23
4.5. Reinstalación de recipientes .....	24
4.6. Densidad y factor de llenado (fill) .....	25
<b>SECCIÓN 5. PUNTOS DE TRANSFERENCIA DE G.L.P.</b> .....	<b>26</b>
5.0. Descargadero de G.L.P. ....	26
5.1 Seguridad en la transferencia de líquido .....	27
<b>SECCIÓN 6: CAÑERÍAS, VÁLVULAS Y DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN.</b> .....	<b>30</b>
6.0. Cañerías .....	30
6.1. Válvulas y accesorios de los recipientes .....	32
6.2. Mecanismos de control de nivel .....	33
6.3. Pruebas en tanques y cañerías de planta .....	34
6.4. Especificaciones de mangueras para gas licuado .....	34
6.5. Bombas y compresores .....	35

<b>SECCIÓN 7 - INTERCAMBIADORES DE CALOR (VAPORIZADORES, CALENTADORES)</b> .....	<b>36</b>
7.0. Generalidades .....	36
7.1. Vaporizadores .....	37
7.2. Calentadores de tanques .....	40
<b>SECCIÓN 8: DISPOSITIVOS DE ALIVIO</b> .....	<b>42</b>
8.0. Generalidades .....	42
8.1. Prueba de dispositivos de alivio .....	44
8.2. Dispositivos de alivio en recipientes sobre superficie .....	44
8.3. Dispositivos de alivio en recipientes subterráneos o terraplenados .....	44
8.4. Dispositivos de alivio en vaporizadores .....	45
8.5. Dispositivos de alivio entre válvulas de bloqueo .....	45
8.6..Dispositivos de alivio en sistemas de regulación de presión para su inyección a la red .....	45
<b>SECCIÓN 9: OPERACIÓN</b> .....	<b>46</b>
9.0. Manual de procedimientos .....	46
9.1. Camiones tanque .....	46
9.2. Odorización del gas .....	46
9.3. Procedimientos de emergencia .....	47
9.4. Registro de operaciones .....	48
<b>SECCIÓN 10: MANTENIMIENTO</b> .....	<b>49</b>
10.0. Generalidades .....	49
10.1. Mantenimiento de tanques .....	49
10.2. Manual de mantenimiento .....	49
10.3. Registro de mantenimiento .....	50
10.4. Controles periódicos .....	50
10.5. Trabajos dentro de distancias a fuegos abiertos .....	51
10.6. Limpieza y cuidado de planta .....	51
<b>SECCIÓN 11: SEGURIDAD Y VIGILANCIA</b> .....	<b>52</b>
11.0. Responsable de higiene y seguridad .....	52
11.1. Seguridad del personal .....	52
11.2. Vigilancia .....	52
11.3. Protección contra incendio .....	52
11.4. Rol de emergencias .....	53
<b>SECCIÓN 12 - DOCUMENTACIÓN</b> .....	<b>54</b>
12.0. Legajo técnico .....	54
<b>APÉNDICE A - CAPACIDAD REQUERIDA DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD EN RECIPIENTES</b> .....	<b>55</b>
<b>APÉNDICE B - CAPACIDAD REQUERIDA DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD EN VAPORIZADORES</b> .....	<b>57</b>

**NORMA MÍNIMA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN  
Y MANTENIMIENTO PARA PLANTAS DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO  
DE BAJO VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO PARA SISTEMAS  
DE DISTRIBUCIÓN POR REDES INSTALADAS EN VÍA PÚBLICA**

**SECCIÓN 1. – GENERALIDADES**

**1.0. ANTECEDENTES Y DOCUMENTOS DE APLICACIÓN**

Para la confección de esta Norma se han tenido en consideración los siguientes documentos:

- LEY 13.660 Y SU DECRETO REGLAMENTARIO N° 10877/60.
- LEY 19.587 DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y SU DECRETO REGLAMENTARIO N° 351/79; Y EL DECRETO PEN N° 911/96 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN.
- NFPA 58 NORMA PARA EL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE GASES LICUADOS DE PETRÓLEO.
- NFPA 59 EDICIÓN 1998 NORMA PARA OPERACIÓN DE PLANTAS DE G.L.P. PARA SERVICIOS PÚBLICOS.
- GE S/N° 1967 PLANTAS DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE GASES LICUADOS DE PETRÓLEO.
- GE S/N° 1969 NORMA PARA PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PLANTAS DESTINADAS AL SERVICIO DE GAS LICUADO A GRANEL.
- GE S/N° 1981 NORMAS TÉCNICAS PARA HABILITACIÓN E INSPECCIÓN DE PLANTAS DE ALMACENAMIENTO Y VAPORIZACIÓN A LA RED.
- GE S/N° 1982 DISPOSICIONES Y NORMAS MÍNIMAS PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS Y SUS DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS.
- GE S/N° 1983 DISPOSICIONES, NORMAS Y RECOMENDACIONES PARA USO DE GAS NATURAL EN INSTALACIONES INDUSTRIALES.
- GE-N1-102 1981 NORMA SOBRE MANTENIMIENTO EN PLANTAS DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO.

- GE-N1-106 1983- ESPECIFICACIONES Y NORMAS DE MÉTODOS DE ENSAYO PARA GASES DE PETRÓLEO LICUADOS.
- GE-N1-108 1992 – REVESTIMIENTOS ANTICORROSIVOS DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.
- GE-N1-112 1982- NORMA PARA EL PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DE PETRÓLEO.
- GE-N1-123 1983- NORMA PARA COLORES DE SEGURIDAD.
- NORMA NAG-100 NORMAS ARGENTINAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL Y OTROS GASES POR CAÑERÍAS.
- NAG PR-001 - GUÍA DE PRÁCTICAS RECOMENDADAS PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PARA GAS Y SU POSTERIOR OPERACIÓN.
- SISTEMA DE CONTROL MEDIANTE INDICADORES DE CALIDAD DEL SERVICIO (Resolución ENARGAS N° 1192/99).

## 1.1. PROPÓSITO

El propósito de esta norma es fijar las condiciones mínimas para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de plantas de G.L.P. de bajo volumen de almacenamiento ligadas al servicio de distribución de gas por redes instaladas en vía pública, independientemente del número de usuarios atendidos y con el encuadre indicado en el artículo 12 de la Ley 24.076 y su Decreto reglamentario.

## 1.2. ALCANCE

**1.2.0.** Esta norma es aplicable al proyecto, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento, vaporización, regulación y odorización, de plantas destinadas a la alimentación de sistemas de distribución de propano comercial por redes instaladas en la vía pública y cuya capacidad total de almacenamiento medido en volumen de agua no supere los 100 m<sup>3</sup>.

Aquella porción del sistema de G.L.P. aguas abajo del punto donde el gas licuado es introducido en la red pública, está fuera del alcance de esta norma y deberá responder a lo indicado en la Norma NAG -100. A efectos de indicar taxativamente el límite de la división se tomará, como límite de la planta, la brida aguas arriba de la válvula de bloqueo indicada en la Figura 1.

Esta norma no es aplicable a plantas de G.L.P. cuya capacidad de almacenamiento supere los 100 m<sup>3</sup>, o posean tanques refrigerados o sistemas de mezclado con aire cualquiera sea su capacidad de almacenamiento, las que se regirán por la GE-N1-112.

**1.2.1.** En las plantas construidas bajo esta norma, no se permite realizar ninguna otra actividad que no sean las indicadas en el punto 1.1.

Si en una planta aledaña se realizaran operaciones relacionadas con G.L.P., que no sean las referidas en el párrafo anterior, esta planta deberá ser totalmente independiente y no deberá estar interconectada a la planta construida bajo esta norma.

**1.2.2.** Las plantas, equipos, edificios, estructuras e instalaciones existentes, que satisfagan las exigencias aplicables de diseño, fabricación o construcción, previstas en las normas vigentes a la fecha de su instalación, podrán seguir en funcionamiento siempre que no hayan sufrido modificaciones respecto a la norma que le dio origen.

Además, deberá verificarse si se produjeron cambios significativos en el área servida por la red, de manera tal de evitar que los parámetros de stock mínimo, vaporización, etc., hayan quedado desactualizados.

Las modificaciones, cambios o renovaciones a ejecutarse en plantas de almacenamiento cuya capacidad esté incluida en los alcances de esta norma, deberán ajustarse a los requisitos aquí establecidos.

### **1.3. APROBACIÓN DE RECIPIENTES**

La aptitud técnica de los recipientes de almacenamiento de gas licuado de petróleo que se utilicen en la construcción de la planta, deberá estar avalada por un Organismo de Certificación reconocido por el ENARGAS.

### **1.4. LOCALIZACIÓN**

El predio será elegido de forma tal que no tenga su acceso principal sobre avenidas o calles muy transitadas, ni se deba transferir producto desde éstas.

Deberán considerarse asimismo los siguientes factores de localización:

- Vientos predominantes con respecto a núcleos poblacionales importantes.
- Niveles relativos del terreno con respecto a áreas circundantes, a efectos de lograr buena ventilación y evitar inundaciones en la planta.

Cuando la planta esté localizada en zonas de clima adverso deberá tenerse en cuenta lo señalado en 3.0.5.

## 1.5. PERMISOS DE UBICACIÓN

La ubicación de estas plantas de almacenamiento y vaporización deberá estar debidamente autorizada por el municipio respectivo previamente a su construcción, y cumplir los requisitos de la presente norma.

Con el objeto de asegurar el mantenimiento de las distancias de seguridad establecidas en la tabla 4-1, las autoridades comunales deberán asimismo certificar la permanencia de las condiciones existentes al momento de la construcción con respecto a edificios importantes o grupos de edificios próximos al predio.

## 1.6. PROTECCIÓN AMBIENTAL

Durante las etapas de diseño, construcción, operación y desafectación de estas plantas, se deberá tener en cuenta:

- a) La NAG PR-001, aprobada por Resolución ENARGAS N° 186/95, o la que en el futuro la reemplace o modifique.
- b) Los Indicadores de Protección Ambiental incluidos en el Sistema de Control mediante Indicadores de Calidad del Servicio, establecido por Resolución ENARGAS N° 1192/99; o la que en el futuro la reemplace o modifique.
- c) Toda otra reglamentación nacional, provincial o municipal vigente en la materia, en el ámbito de localización de la planta.

## 1.7. DEFINICIONES, TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

A los efectos de esta Norma debe entenderse por:

*AD-MERKBLÄTER*: Hojas técnicas de la Asociación de fabricantes de recipientes a presión, integrada por seis entidades de Alemania:

- Asociación profesional de fabricantes de calderas a vapor, recipientes y tuberías.
- Federación de industrias químicas.
- Asociación de la Industria Metalúrgica Alemana.
- Asociación alemana de constructores de máquinas y aparatos.
- Asociación de proveedores de grandes calderas / Asociación técnica de grandes usinas.
- Asociación de supervisores técnicos (VdTUV).

*A.P.I.*: Instituto Estadounidense del Petróleo.

*ASME*: Sociedad Estadounidense de Ingenieros Mecánicos.

*CALENTADOR DE TANQUE*: Equipo que recibe G.L.P. en estado líquido desde el tanque de almacenamiento y le agrega calor; el producto así calentado es devuelto al mismo recipiente.

**CÉDULA:** Número que relaciona los diámetros, espesores, presiones de trabajo y materiales de los caños; se obtiene con la siguiente expresión:

$$\text{Cédula} = 1.000 \frac{\text{Presión máxima de trabajo}}{\text{Tensión admisible del material}}$$

**CIRCUITO DE SEGURIDAD INTRÍNSECA:** Aquél donde la energía liberada en el arco eléctrico generado por un cortocircuito es insuficiente para inflamar una mezcla explosiva.

**CLASE I:** Corresponde a la clasificación de áreas de riesgo según el Código Eléctrico Nacional (NEC) de EE.UU.

En particular, la Clase I identifica aquellos lugares donde está presente o puede encontrarse en el aire una cantidad de gases o vapores inflamables suficiente para producir mezcla explosiva o inflamable. De acuerdo con las posibilidades de tal situación, el NEC subclasifica:

**CLASE I - DIVISIÓN 1:** Comprende los lugares:

- en los cuales existan o puedan existir de modo continuo, intermitente o periódico y en condiciones normales de funcionamiento, concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables;
- en los cuales puedan existir con frecuencia concentraciones peligrosas de tales gases o vapores, a causa de trabajos de reparación o mantenimiento o en razón de la existencia de escapes;
- en los cuales la rotura o el funcionamiento defectuoso de los equipos involucrados en el proceso puedan ocasionar la liberación de concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables y puedan producir al mismo tiempo averías en el sistema eléctrico.

**CLASE I - DIVISIÓN 2:** Comprende los lugares:

- en los cuales se manejen, procesen o usen líquidos volátiles inflamables, normalmente confinados en recipientes o sistemas cerrados, de los cuales no pueden escapar más que en caso de rotura o avería accidental de los recipientes o sistemas, o en caso de funcionamiento anormal de los equipos.
- en los cuales una ventilación mecánica positiva impida normalmente la concentración de gases o vapores peligrosos, pero que, por fallas en el funcionamiento de esa ventilación puedan convertirse en peligrosos.
- que estén contiguos a los de Clase 1 División 1 y a los cuales puedan llegar ocasionalmente concentraciones de gases o vapores peligrosos, a menos que tal concentración pueda evitarse por medio de un sistema de ventilación de presión positiva con una fuente de aire limpio y que se hayan provisto de dispositivos adecuados para impedir las fallas de ese sistema.

**CONCENTRACIÓN PELIGROSA:** Una concentración peligrosa se verifica cuando el gas se encuentra mezclado con el aire en la relación siguiente, expresada en porcentajes



volumétricos de gas en mezcla de gas-aire:

- Propano 2,3% a 9,5%
- Butano (isobutano) 1,8% a 8,5%

**DESAFECTACIÓN DEL SERVICIO:** Cese definitivo del uso de las instalaciones para los fines a los cuales fueron originalmente construidas.

**DIN:** «Normas de la industria alemana», organismo oficial de normalización de la República de Alemania.

**DISTANCIA A FUEGOS ABIERTOS:** Distancia dentro de la cual no se debe generar ninguna fuente de ignición no contemplada en el proceso.

**DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD:** Distancias que, como mínimo, deben guardar entre sí y con respecto a terceros los distintos elementos de la planta.

**FUEGOS ABIERTOS o FUENTES DE IGNICIÓN:** Equipos, mecanismos y, en general, cualquier otro elemento, que por su modo de uso u operación sean capaces de generar la suficiente energía térmica para producir la inflamación de una mezcla de "vapores de G.L.P.-aire", cuando dicha mezcla entra en contacto con esos equipos, y permita la propagación de la llama fuera de ellos.

**G.L.P. o L.P.G.:** Abreviatura de gases licuados de petróleo.

**GASES LICUADOS DE PETRÓLEO:** Son los siguientes hidrocarburos: propano, propileno, butano (normal o isobutano) y butileno, en estado líquido o gaseoso, solos o mezclados.

El término «gases licuados de petróleo» que se utiliza en esta Norma debe entenderse como aquel producto que como mínimo satisface los requerimientos correspondientes al "propano comercial" definido según anexo I de la Norma GE-N1-106; es recomendable, además de cumplir el requerimiento indicado en D.3 de esa norma respecto al agua libre, limitar el contenido de agua disuelta a 20 p.p.m.

**GRUPO D:** Grupo que identifica a un conjunto de vapores explosivos, entre los cuales se encuentran los gases licuados de petróleo, dentro de la clasificación de áreas indicadas en Clase I.

**LÍNEA DE EDIFICACIÓN – VÍA PÚBLICA:** Línea del predio que delimita la propiedad particular con la vía pública; o bien la línea de posible edificación y la vía pública.

**MEDIANERA:** Línea divisoria entre el predio de la planta y predios vecinos.

**N.E.C.:** Código eléctrico nacional de los EE.UU. de Norteamérica.

**N.F.P.A.:** Asociación de los EE.UU. de Norteamérica cuyo principal propósito es desarrollar y actualizar las Normas que cubren todas las áreas de la seguridad contra incendio.

**ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN:** Entidad acreditada por el Ente Nacional Regulador del Gas para la planificación, coordinación, administración y ejecución integral de los trabajos relacionados con la aprobación y certificación de la calidad de productos para la

industria del gas, garantizando el cumplimiento de las normas que ENARGAS decida aplicar, en particular en los aspectos técnicos, de eficiencia, uso racional de la energía y conservación del medio.

**PROPANO COMERCIAL:** ver "GASES LICUADOS DE PETRÓLEO"

**PUESTA A TIERRA:** Sistema destinado a descargar a tierra las cargas eléctricas que eventualmente puedan adquirir los elementos (por descargas atmosféricas, falta de aislación eléctrica, electricidad estática, etc.), o generarse en ellos.

**PUNTO DE TRANSFERENCIA:** El descargadero de camiones, o la válvula de llenado de cada recipiente en los casos en que el descargadero de camiones no sea exigible.

**RECIPIENTE:** Recipiente a presión utilizado para almacenamiento de G.L.P., tales como tanques cilíndricos horizontales, verticales, separadores, tanques pulmón, etc., cuando su volumen supera los 0,5 m<sup>3</sup>.

**SALA DE BOMBAS Y COMPRESORES:** Local adecuadamente ventilado e iluminado, donde están concentrados los equipos de bombeo o compresión de gases.

**SEGURA/O CONTRA EXPLOSIÓN:** Instalación eléctrica o elementos pertenecientes a ella, construida de forma que, producida una explosión de gases en su interior, sus efectos no pueden propagarse al exterior.

**STOCK OPERATIVO MÍNIMO (S.O.M.):** Cantidad de propano líquido que el operador debe mantener permanentemente en tanques fijos de planta.

**TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA:** La mensual correspondiente a la zona de localización de la planta.

Deberá tomarse la menor de los últimos diez años y deberá ser obtenida de registros confiables y permanentes, tal como el Boletín del Servicio Meteorológico Nacional.

**TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA:** La correspondiente a la zona de localización de la planta.

Deberá tomarse la menor de los últimos diez años y deberá ser obtenida de registros confiables y permanentes, tal como el Boletín del Servicio Meteorológico Nacional.

**UNDERWRITERS LABORATORIES:** Laboratorios de ensayos de las compañías aseguradoras de los EE.UU.

**VÁLVULA AUTOMÁTICA DE CORTE RÁPIDO CON CONTROL REMOTO:** Válvula que, al presentarse una situación de riesgo (incendio, venteo incontrolado, etc.), cierra instantáneamente por un sistema de comando con control remoto y que poseerá, además, un equipo secundario de control con fusible disparador con punto de fusión no superior a 75 °C, que cause el cierre rápido de la válvula, bloqueando automáticamente en caso de incendio y además permitirán ser operadas manualmente.

**VÁLVULA DE ALIVIO HIDROSTÁTICO:** Válvula automática que permite eliminar por venteo el exceso de presión, provocado por la dilatación del líquido dentro de un tramo bloqueado de cañería.

**VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO:** Válvula de accionamiento automático que corta el flujo de gas cuando se supera el valor del caudal máximo establecido por el fabricante.

**VÁLVULA DE PASO DE CIERRE RÁPIDO:** Válvula esférica de accionamiento manual con cierre de un cuarto de vuelta.

**VAPORIZADOR:** Equipo que recibe G.L.P. en estado líquido y le agrega suficiente calor para convertir el líquido al estado gaseoso.

**VAPORIZADOR A FUEGO DIRECTO:** Vaporizador en el cual la llama es aplicada directamente sobre la parte exterior del recipiente que, en el vaporizador, contiene el G.L.P. líquido. Quedan incluidos en esta clasificación, a los efectos de su consideración para las distancias mínimas, los quemadores de combustión sumergida y los vaporizadores que a pesar de utilizar un fluido intermedio para la transmisión de la energía térmica desde la fuente de calor a la serpentina o placa que contiene el gas licuado, tienen el sistema de combustión incorporado al conjunto.

**VAPORIZADOR ELÉCTRICO:** Vaporizador que usa la electricidad como fuente de calor; se dividen en:

- Vaporizador eléctrico de inmersión directa: el elemento eléctrico que proporciona calor está directamente sumergido en el G.L.P. líquido.
- Vaporizador eléctrico indirecto: el elemento eléctrico proporciona calor a una solución intermedia, en la cual es sumergido el intercambiador de calor que contiene el G.L.P.

**VAPORIZADOR INDIRECTO (también llamado DE FUEGO INDIRECTO):** Vaporizador donde el calor suministrado por vapor, agua caliente u otro medio de calentamiento, es aplicado a un intercambiador que contiene el G.L.P. a ser vaporizado. La característica esencial es que el calentamiento del medio usado (agua, vapor) se produce en una instalación alejada.

**VAPORIZADOR EN BAÑO DE AGUA (también llamado TIPO INMERSIÓN):** Vaporizador en el cual la cámara de vaporización es una serpentina u otra superficie para intercambio de calor, que contiene el G.L.P. a ser vaporizado y está sumergido en un baño de agua o una solución de agua y anticongelante o cualquier otro medio no combustible de transferencia de calor a una temperatura controlada.

El medio de transferencia de calor es calentado por un calentador de inmersión que no está en contacto con la superficie de intercambio del G.L.P., o por un sistema de combustión en un tubo de fuego.

A los efectos de las distancias mínimas requeridas, estos vaporizadores se consideran de fuego directo.

## SECCIÓN 2. - BASES DE DISEÑO

### 2.0. CLASIFICACIÓN DE LOCALIZACIÓN SEGÚN LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS

A efectos del dimensionamiento mínimo de las instalaciones de planta, se deberán seguir los siguientes criterios, debiéndose tener en cuenta que los valores de consumos más abajo mostrados son promedios indicativos, por lo que el Operador deberá establecer para cada localización los consumos que se ajusten a ella.

**2.0.1.** En función de la temperatura mínima media de la zona, se asignará la clasificación correspondiente:

Tabla 2-1

ZONA	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)		
<b>A</b>		t ≤	- 5
<b>B</b>	- 5	< t ≤	+ 0,5
<b>C</b>	+ 0,5	< t ≤	+ 5
<b>D</b>	+ 5	< t	

**2.0.2.** Se asignará un consumo específico por usuario domiciliario en kJ/h (kcal/h) que como mínimo deberá ser el indicado en tabla 2-2

Tabla 2-2

ASIGNACION DE CONSUMO HORARIO kJ/h (kcal/h) PARA USUARIOS DOMICILIARIOS SEGÚN ZONA		
ZONA	kJ/h	(kcal/h)
<b>A</b>	128493	<b>(30690)</b>
<b>B</b>	62600	<b>(14952)</b>
<b>C</b>	28046	<b>(6699)</b>
<b>D</b>	20574	<b>(4914)</b>

**2.0.3.** A efectos de determinar el consumo específico diario por usuario domiciliario en kJ/día (kcal/día) se tendrá en cuenta la siguiente constante de conversión por zona:

Tabla 2-3

DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DIARIO kJ/día (kcal/día) PARA USUARIOS DOMICILIARIOS			
ZONA	Constante de conversión	Consumo específico usuario domiciliario	
		kJ/día	(kcal/día)
<b>A</b>	10,00	1284930	<b>(306900)</b>
<b>B</b>	9,33	584058	<b>(139500)</b>
<b>C</b>	8,33	233623	<b>(55800)</b>
<b>D</b>	7,57	155748	<b>(37200)</b>

## 2.1. TAMAÑO Y CAPACIDAD DE EQUIPOS NECESARIOS

A efectos de su determinación, será:

**2.1.1.** Número de usuarios domiciliarios (NUD): los efectivamente conectados a ella, o los que se prevean incorporar dentro de los dos (2) primeros años de funcionamiento.

**2.1.2.** Número de usuarios comerciales e industriales u otros tipos de consumos de mayor importancia (CI): deberán ser censados y determinados en forma previa; este censo deberá ser actualizado según la incorporación de nuevos usuarios de estos tipos.

El operador de la planta será el responsable de la verificación de que el número de usuarios conectados a la red sea igual o menor al considerado para la determinación de la capacidad de los equipos necesarios y de mantener actualizados los registros a tal fin. Estos registros deberán estar a disposición de la autoridad de aplicación.

## 2.2. STOCK OPERATIVO MÍNIMO (S.O.M.)

Se determinará de la siguiente manera:

$$\text{S.O.M.} = \frac{[(\text{CUD} \times \text{NUD}) + \text{CI}] \times (\text{R} + \text{Di})}{\text{PC}}$$

**Donde:**

- PC: Poder calorífico del propano comercial en estado líquido =  $25,6 \times 10^6$  kJ/m<sup>3</sup> (6.102.000 kcal/m<sup>3</sup>)
- CUD: consumo específico diario en kJ/día (kcal/día) por usuario domiciliario, según 2.0.3.
- CI: consumos industriales y comerciales
- R: días de reserva, mínimo dos (2)
- Di: cantidad máxima de días que estadísticamente puede permanecer aislada la población por bloqueo de camino por nieve, falta de ruta alternativa, etc.; a tal efecto, deberá tomarse la mayor de los últimos diez años y deberá ser obtenida de registros confiables y permanentes, emitidos por la autoridad vial competente.

## 2.3. ALMACENAMIENTO TOTAL DE PLANTA (AT)

El almacenamiento total de planta deberá realizarse como mínimo con dos (2) tanques. Estará definido por el stock operativo mínimo (obligatorio) y el almacenamiento suplementario que el operador de planta considere conveniente para la logística de abastecimiento, teniendo en cuenta: tamaño del camión tanque de abastecimiento, distancia a bocas de producción o abastecimiento de G.L.P., etc.

Para la determinación del volumen en agua del almacenamiento necesario se tomará un volumen máximo de llenado de G.L.P. del 85% del volumen de los recipientes.

$$AT = \frac{S.O.M. + VS}{FLL}$$

**Donde:**

- AT: Almacenamiento total de planta expresado en m<sup>3</sup> de agua.
- S.O.M.: stock operativo mínimo.
- FLL: factor de llenado = 0,85
- VS: volumen suplementario.

## 2.4. VAPORIZACIÓN

**2.4.0.** La capacidad horaria inicial de vaporización de G.L.P. será, como mínimo, la requerida por el número de usuarios domiciliarios según 2.1.1., más los consumos comerciales, industriales o de otro tipo determinados según 2.1.2.

$$Q_v = \frac{(NUD \times Q_{UH} + Q_i)}{22.300}$$

**Donde:**

- Q<sub>v</sub>: caudal horario de vaporización mínimo requerido por la red de distribución (m<sup>3</sup>/hora).
- NUD: según 2.1.1.
- Q<sub>UH</sub>: caudal horario requerido por usuario domiciliario para la zona de localización de la planta según tabla 2-2.
- Q<sub>i</sub>: caudal horario máximo requerido por usuarios comerciales e industriales o de otro tipo según 2.1.2.

**2.4.1.** De optarse por vaporización natural, el cálculo que la justifique deberá ser incluido en el proyecto del emprendimiento correspondiente.

**2.4.2.** Cuando la vaporización natural sea insuficiente para satisfacer la máxima demanda de la red, deberá colocarse obligatoriamente equipos de vaporización para cubrir la diferencia. Estos equipos se ajustarán a lo indicado en la Sección 7.

En el caso de instalarse equipos de vaporización, se deberá disponer en todo momento de una reserva según el siguiente esquema:

- Si se instala un (1) vaporizador se deberá instalar otro de reserva con igual capacidad (100% de reserva).
- Cuando se instale más de un (1) vaporizador para trabajar en paralelo, la reserva tendrá como mínimo igual capacidad que el mayor de los instalados o el 50 % de la capacidad requerida de vaporización, lo que resulte mayor de ambas.

**2.4.3.** Cuando se opte por vaporización natural, se podrá instalar, a criterio de la Licenciataria, un solo vaporizador como refuerzo de aquélla.

## **2.5. TIPO DE GAS A DISTRIBUIR**

El G.L.P. a distribuir por redes, será sólo propano comercial. En tal sentido el operador será responsable en todo momento de mantener las condiciones del producto introducido en la red, de manera tal de asegurar que no existirá condensación en ningún punto de ésta, incluyendo los servicios.

## **2.6. REGULACIÓN**

**2.6.0.** No se aceptarán presiones de regulación mayores de 1,5 bar M (1,52 kg/cm<sup>2</sup> M).

**2.6.1.** Para el cálculo de la capacidad de regulación se utilizarán los mismos criterios y fórmulas establecidos para determinar la capacidad necesaria de vaporización según 2.4.0.

**2.6.2.** El sistema de regulación deberá poseer ramas independientes con capacidad de reserva tal para que, cuando prescinda del mayor de sus ramales, pueda cumplir con el caudal requerido máximo.

Cada una de las ramas del puente de regulación contendrá todos los elementos necesarios para su funcionamiento, por lo que no deberán existir elementos de control comunes a dos o más ramas.

**2.6.3.** Para plantas de hasta 16 m<sup>3</sup> de capacidad total (ver Nota 3 de Tabla 4-1) podrán instalarse reguladores en cada tanque, debiendo esos reguladores contar con bloqueo por sobrepresión regulada incorporado; deberá preverse también en este caso un 100% de reserva, con el mismo criterio del punto 2.6.2.

**2.6.4.** El sistema de regulación y medición deberá conservar una distancia mínima de tres (3) metros a línea municipal o eje medianero; si esta distancia mínima no pudiera conservarse, deberá construirse un recinto de protección apropiado.

### SECCIÓN 3. - OBRAS CIVILES E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

#### 3.0. OBRAS CIVILES

**3.0.0.** La planta poseerá cerco perimetral de alambre tejido tipo industrial, pared de mampostería u otro elemento que asegure la independencia con respecto a sus vecinos.

La altura mínima exigida para cualquier tipo de cerco será de 1,80 m y los vanos de acceso a la planta, uno principal y otro de emergencia, dispondrán de adecuados portones de altura igual o mayor que la indicada para el cerco.

Deberán ajustarse, en lo referente a arquitectura, a las disposiciones nacionales, provinciales o municipales que rijan en la zona de localización de la planta.

**3.0.1.** En caso de que el camión tanque ingrese al predio para la operación de descarga, la planta poseerá, además del portón de acceso del camión tanque, otro para salida de emergencia de ese equipo. Los caminos internos tendrán, como mínimo, un tratamiento de estabilización acorde al equipo de mayor tamaño que opere en la planta, y su cota será superior a la del terreno adyacente; además, deberán estar convenientemente demarcados.

Su trazado permitirá una fácil circulación hacia el punto de transferencia de G.L.P. y especialmente desde la posición de descarga hasta la salida.

En forma similar, la salida del camión tanque o semirremolque tanque por la salida de emergencia, deberá poder ejecutarse sin maniobras y con curvas de radio adecuado al equipo de mayor tamaño que opere en la planta.

**3.0.2.** Si el camión de abastecimiento no ingresa a planta para efectuar la operación de transferencia de producto, deberá implementarse una adecuada señalización para indicar las precauciones requeridas.

Además, se deberá obtener del municipio respectivo el permiso para la realización de este tipo de operaciones, que podrá incluir clausura total o parcial de la vía pública.

**3.0.3.** Cuando exista la posibilidad de que el tránsito de vehículos pueda ocasionar daños a los sistemas de gas licuado de petróleo, deberán instalarse barricadas además de adoptar otras precauciones para evitarlo, tales como señales y dispositivos de advertencia, etc.

En particular, en la zona de descargadero de camiones deberán ejecutarse defensas especiales, recubiertas con madera dura.

Además, los soportes de las cañerías de G.L.P. en correspondencia con el descargadero de camiones, deberán estar diseñados de manera tal que, ante un eventual movimiento del camión tanque sin haber sido desconectado de la manguera, soporten tal solicita-



ción, a los efectos de permitir el desprendimiento de las conexiones sin afectar las válvulas de exceso de flujo y de bloqueo de las instalaciones de planta.

### **3.0.4. Bases de tanques de G.L.P.**

#### *3.0.4.0. Estudio de suelo*

Para tanques de G.L.P. de volumen unitario de 40 m<sup>3</sup> o mayores se deberá efectuar un estudio de suelo en la zona de su ubicación.

El estudio de suelo será llevado a cabo por un profesional matriculado, con incumbencia en el tema, y determinará, por los métodos y antecedentes apropiados, la capacidad portante del terreno y la cota de fundación adecuada.

Para tanques de G.L.P. de volumen unitario menores de 40 m<sup>3</sup> se aceptará que el profesional interviniente adopte la tensión admisible del terreno a la cota de fundación sobre la base de criterios aceptados en la zona.

Se requerirá que la aprobación del mencionado estudio sea efectuada por la autoridad competente con jurisdicción en la zona.

#### *3.0.4.1. Proyecto de las bases*

Para todos los tanques de G.L.P. se deberá efectuar el cálculo de la estructura que soporta las bases metálicas, teniendo en cuenta los coeficientes de grado sísmico correspondientes a la zona.

En ese cálculo deberán analizarse, como mínimo, los siguientes estados de carga:

- tanque en condición de prueba hidráulica (lleno de agua);
- tanque en condición de servicio (tanque lleno al 100% de la capacidad máxima de llenado con propano);
- condición de estabilidad con viento perpendicular y tanque vacío;
- tanque en condición de servicio sometido a viento perpendicular a las generatrices del tanque;
- tanque en condición de servicio sometido a viento paralelo a las generatrices del tanque con más los esfuerzos generados por la dilatación del recipiente;

La velocidad del viento a considerar en la zona de localización de la planta, será la mayor registrada en los últimos diez años y obtenida de registros confiables y permanentes, tal como el Boletín del Servicio Meteorológico Nacional.

#### *3.0.4.2. Ensayos de las bases*

En correspondencia con cada prueba hidráulica a realizar a los tanques de almacenamiento, se deberá efectuar un ensayo de las bases.

Se medirán asentamientos temporarios y permanentes y toda otra condición significativa que pudiera influir en los resultados del ensayo.

El certificado de ensayo de bases deberá ser firmado por un profesional con incumbencia en la materia.

### **3.0.5. Protecciones en zonas de climas adversos**

Cuando la planta esté localizada en zonas de nieve o fuertes vientos, deberá construirse una adecuada protección para los vaporizadores y el puente de regulación, y los equipos de transferencia si existieran, de manera tal de permitir las operaciones y eventuales mantenimientos que fuesen necesarios. Con igual criterio, una casilla o garita deberá estar emplazada en el descargadero para permitir al operador de la descarga tener control visual de la maniobra.

Una adecuada señalización deberá indicar claramente, por encima del máximo nivel de nieve esperado, la posición de los principales componentes de la planta y de los límites del camino interno.

**3.0.6.** En todo el predio de la planta no deben haber drenajes, pozos sumideros ni cloacas.

## **3.1. EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **3.1.0. Clasificación de áreas según el riesgo eléctrico**

Para la clasificación de áreas deberá seguirse lo indicado en tabla 3-1.

#### **3.1.0.0. Instalaciones y equipos en áreas no peligrosas**

Las instalaciones eléctricas que no sean de tipo a prueba de explosión se registrarán por la normas dictadas por la Asociación Argentina de Electrotécnicos o la norma dictada por la autoridad competente con jurisdicción en la zona de localización de la planta, la que resulte más exigente.

#### **3.1.0.1. Instalaciones y equipos en áreas peligrosas**

Los equipos eléctricos permanentes y conductores instalados dentro de las áreas calificadas como peligrosas, deberán ser instalados de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad de EE.UU. (N.E.C.) (N.F.P.A. 70) o las Normas IRAM que sean de aplicación, así como cumplir con los requisitos de la Resolución Secretaría de Industria, Comercio y Minería N° 92/98.

La construcción de equipos y artefactos a ser utilizados en zonas peligrosas deberán responder a las especificaciones de Underwriter Laboratories o Normas IRAM equivalentes.

Todos los elementos del tipo a prueba de explosión (A.P.E.) a utilizar, contarán con certificados de aprobación del modelo, debiendo estos certificados formar parte del legajo técnico de la planta.

### **3.1.1. Iluminación**

La planta de almacenamiento deberá ser provista de una iluminación adecuada para las zonas de operaciones y caminos internos.

Particularmente deberán iluminarse las zonas de descarga de camiones tanque, incluyendo las de circulación para aproximación de vehículos en posición de descarga.

Los niveles lumínicos deberán cumplir, como mínimo, con lo prescrito en la Ley 19.587 y sus decretos reglamentarios.

### **3.1.2. Puestas a tierra**

Todas las estructuras metálicas, sala de bombas, tinglados, máquinas, motores, mástiles, cañería, tanques, bastidor de tableros, arrancadores, columnas de iluminación, descargadero, deberán poseer una correcta puesta a tierra.

Las partes con corriente estática deberán tener puesta a tierra independiente de aquellos elementos con corriente dinámica.

El electrodo a utilizar podrá ser de tipo placa conductora de hierro galvanizado, barra conductora, etc., mientras que el conductor será de cobre electrolítico.

El diámetro del conductor para puesta a tierra estática será por lo menos de 10 mm, con excepción de descargaderos en los cuales será de 6 mm y aislado.

La resistencia óhmica no podrá ser, en ningún caso, mayor de 5 ohm, medido desde la conexión del elemento a proteger.

## **3.2. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD**

### **3.2.0. Arrestallamas**

No se permitirá el ingreso de automotores a planta sin elementos arrestallamas que, anexados al caño de escape, impidan que falsas explosiones y partículas encendidas sean expulsadas al exterior.

### **3.2.1. Carteles de prohibición y prevención**

Deberá proveerse carteles de advertencia distribuidos en forma adecuada para su fácil visualización, con las siguientes leyendas como mínimo:

- Prohibido fumar.
- Prohibido ingresar sin arrestallamas.
- Velocidad máxima 5 km/hora.
- No operar sin puesta a tierra y sin calzas de seguridad.
- Peligro Inflamable.

La cantidad de carteles a instalar en las áreas de riesgo, se elegirá en función que desde las posiciones de operación queden visibles, aun en operaciones nocturnas. Es aconsejable que las letras sean de color negro sobre fondo amarillo y su tamaño sea de 7 cm como mínimo.

Además, deberán instalarse carteles, de similares características, con la leyenda:

- *Empresa responsable de la operación: (nombre)*
- *Teléfono: (mínimo dos números telefónicos disponibles)*

Se ubicarán de tal forma que permitan su fácil visualización desde la vía pública, y estarán en correspondencia con las puertas o portones de acceso y egreso, y en cada lateral de la planta desde los cuales los anteriores no sean visibles.

### EXTENSIÓN DE LAS ÁREAS DE RIESGO CLASE 1 DIVISION 1

**Tabla 3-1**

ÁREA DE LA PLANTA	EXTENSIÓN DEL ÁREA CLASIFICADA
Tanques G.L.P.	Dentro de los 5 metros de todas las conexiones y en todo el recorrido del flujo de gases de las válvulas de alivio.
Descargadero	Dentro de los 5 metros de los puntos donde son hechas las conexiones para transferencia, en todas las direcciones (nota 1).
Bombas y compresores	Dentro de los 5 metros en todas las direcciones, o en todo el local si están bajo techo.
Vaporizadores indirectos	Dentro de los 5 metros en todas las direcciones, o en todo el local si están bajo techo.
Válvulas de seguridad, alivio hidrostático, etc.	Dentro de los 5 metros de los puntos de descarga, en todas las direcciones (nota 2).
Cañerías y conexiones con venteo de instrumentos, reguladores, etc.	Dentro de los 5 metros de los puntos de descarga, en todas las direcciones (nota 2).

**NOTA 1:** Debe considerarse las variaciones de posición del vehículo tanque.

**NOTA 2:** No se admitirá equipamiento eléctrico en el recorrido del flujo de gases de las válvulas de seguridad o alivio hidrostático.

## SECCIÓN 4. – RECIPIENTES

### 4.0. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ENSAYO DE RECIPIENTES

Los recipientes deberán ser diseñados, construidos y ensayados de acuerdo con los Códigos ASME SECCIÓN VIII DIVISIÓN 1 o AD MERKBLÄTTER; para el caso de ASME, no serán de aplicación sus apartados UG 125 a UG 136.

Los recipientes existentes construidos en base a códigos anteriores aprobados, podrán permanecer en servicio si cumplen satisfactoriamente con los ensayos periódicos correspondientes previstos en su norma respectiva de aprobación.

### 4.1. PRESIÓN DE CÁLCULO DE RECIPIENTES

Los recipientes para almacenamiento de gas licuado de petróleo, deberán ser diseñados para una presión mínima de trabajo de 17,25 bar M (17,6 kg/cm<sup>2</sup> M).

### 4.2. PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL RECIPIENTE

Los recipientes deberán poseer una placa de identificación soldada al tanque de material no deteriorable, inoxidable, con letras en bajo o alto relieve.

Dispondrá de espacio para la colocación del cuño del organismo de certificación autorizado por el ENARGAS, para cada prueba realizada, debiendo, como mínimo, poseer la información indicada en Fig. 4.a.

Con carácter transitorio, se permitirá la utilización del modelo de placa en uso en tanques aprobados con anterioridad a la vigencia de esta norma.

### 4.3 UBICACIÓN DE RECIPIENTES

#### ***4.3.0. Recipientes instalados sobre la superficie***

**4.3.0.1.** Los recipientes de almacenamiento deberán instalarse fuera de los edificios.

**4.3.0.2.** Los recipientes deberán ser ubicados con respecto a otros recipientes próximos, a los edificios o grupos de edificios que no pertenezcan a la planta, o con respecto a la línea medianera donde pueda edificarse por terceros, respetando las distancias mínimas indicadas en Tabla 4-1.

Estas distancias de seguridad se aplicarán entre recipientes y edificios o partes salientes de éstos, debiendo medirse entre las proyecciones verticales de los puntos extremos de

ambas estructuras.

La distancia a medianera con pared continua tendrá validez sólo cuando la altura máxima de la cañería de venteo de las válvulas de seguridad del tanque no superen los tres (3) metros. De no ser así, deberán respetarse las indicadas para medianera con alambrado.

**Tabla 4-1**

TABLA DE DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE ELEMENTOS DE PLANTA Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO (en metros)				
Desde tanques fijos a:		Capacidad total de los tanques en m <sup>3</sup> de agua		
		Hasta 16 m <sup>3</sup>	Mayor de 16 a 50 m <sup>3</sup>	Mayor de 50 a 100 m <sup>3</sup>
Edificios públicos o lugares de reunión de más de 150 personas		20	30	100
Medianera	Alambrado	7,5	10	15
	Pared continua (h: 2 m)	4	5	8
Fuegos abiertos		7,5	10	15
Línea de edificación-vía pública		5	7,50	10
Caminos internos		5	7,50	7,50
Otros tanques de G.L.P.		1	1	1,50
Punto de transferencia o descargadero de G.L.P.		0	5	7,50
Tanques conteniendo otros combustibles		6	10	15

4.3.0.3. La zona de emplazamiento de los recipientes deberá tener un nivel superior al terreno adyacente, para evitar la acumulación de agua que pudiera afectar la estabilidad de los cimientos.

4.3.0.4. No se admitirán más de seis (6) tanques agrupados en forma paralela. Cada grupo de tanques estará distanciados 15 metros con respecto a otra batería de tanques o tanque individual de G.L.P.

4.3.0.5. Los recipientes deberán ser orientados de forma tal que sus ejes longitudinales no estén dirigidos hacia otros recipientes, equipos de procesos vitales, salas de control, estaciones de carga o descarga, ni tanques para almacenamiento de líquidos inflamables.

4.3.0.6. Los recipientes para almacenamiento de G.L.P. no serán ubicados dentro de edificaciones de tanques de líquidos inflamables ni de G.L.P. refrigerados.

#### **4.3.1. Recipientes subterráneos o terraplenados**

4.3.1.0. Los recipientes deben ser localizados fuera de cualquier edificio.

4.3.1.1. No se construirán caminos ni edificios sobre los recipientes enterrados.

4.3.1.2. Los lados de los recipientes subterráneos adyacentes estarán separados como mínimo un (1) metro.

4.3.1.3. Está permitido agrupar cualquier número de recipientes subterráneos cuando estén colocados paralelamente y con los extremos alineados.

Cuando se instale más de una fila, éstas deberán estar separadas por lo menos tres (3) metros.

4.3.1.4. Los recipientes deberán ser localizados a no menos de quince (15) metros de edificios importantes y deberán respetar la distancia a medianera indicada en tabla 4-1.

4.3.1.5. Los recipientes no deberán superponerse unos sobre otros.

#### **4.4. INSTALACIÓN DE RECIPIENTES**

4.4.0. Los recipientes conectados a un colector común deberán ser instalados previendo que el nivel de máximo llenado de todos ellos esté en un mismo plano horizontal, a efectos de minimizar la posibilidad de sobrellenado.

##### **4.4.1. Recipientes sobre la superficie**

4.4.1.0. Todo recipiente deberá ser soportado previniendo la concentración de cargas excesivas sobre la zona de apoyo del cuerpo o los cabezales. Para recipientes de volumen unitario mayor de 30 m<sup>3</sup> el análisis de tensiones en el recipiente deberá llevarse a cabo siguiendo el método de Zick.

4.4.1.1. Los recipientes horizontales deberán estar montados sobre dos apoyos. Para tanques de almacenamiento menores o iguales a 7,6 m<sup>3</sup> de volumen, podrán utilizarse patas de apoyo, debiendo éstas responder al análisis de resistencia estructural correspondiente.

4.4.1.2. Los soportes para recipientes serán solamente de acero conformando apoyos metálicos, siendo éstos constitutivos del recipiente. El más próximo a las entradas y salidas de producto deberá estar soldado al recipiente, mientras que el más alejado permitirá la expansión y contracción no solamente del recipiente, sino de las cañerías conectadas.

Dichos soportes deberán cumplir con el cálculo estructural correspondiente y tener una resistencia al fuego calculada de por lo menos dos (2) horas; esto último podrá lograrse mediante el incremento de los valores obtenidos del cálculo estructural o por el recubrimiento de los soportes con materiales apropiados.

La protección contra fuego no es exigible para recipientes hasta 7,6 m<sup>3</sup> cuya tangente inferior no esté a más de 0,60 m de altura.

4.4.1.3. Los citados soportes descansarán sobre bases de hormigón o acero, debiendo estas últimas cumplir la protección contra fuego indicada en 4.4.1.2.

4.4.1.4. Los recipientes deberán ser mantenidos correctamente pintados para protegerlos de la acción de los agentes atmosféricos.

#### **4.4.2. Recipientes subterráneos o terraplenados**

4.4.2.0. Los recipientes enterrados deberán tener una tapada mínima de 30 cm con respecto al nivel del suelo en el área donde están instalados, con la salvedad de lo indicado en 4.4.2.5.

4.4.2.1. Cuando los recipientes posean entrada de hombre, ésta no deberá ser cubierta. Si las condiciones de instalación no permitieran esto último, deberá posibilitarse el acceso desde la superficie mediante un conducto pasa-hombre. Ninguna otra parte del recipiente deberá ser expuesta.

4.4.2.2. Los recipientes deberán instalarse sobre una fundación firme. Está permitido fundar sobre suelo con capacidad portante adecuada y rodeado de arena o tierra bien apisonada, debiendo el material de relleno estar libre de piedras o elementos que posean aristas filosas que puedan dañar el revestimiento del tanque. Además, deberán tomarse las providencias necesarias para evitar asentamientos o rotaciones de los recipientes.

4.4.2.3. Los recipientes deben ser protegidos adecuadamente contra la corrosión, utilizando materiales y procedimientos aceptados por el ENARGAS. Asimismo contarán con protección catódica, para lo cual deberán quedar perfectamente aislados mediante las correspondientes juntas de aislación.

4.4.2.4. Está prohibido realizar conexiones en el fondo del recipiente. Las conexiones podrán ser realizadas en el paso de hombre, cuando la brida correspondiente esté diseñada a tal fin, o a lo largo de la parte superior del recipiente.

4.4.2.5. Si el área de terreno sobre el tanque es utilizada para propósitos no prohibidos por esta norma, deberán tomarse en consideración la profundidad de la tapada y las cargas incidentes.

4.4.2.6. Deberán ser provistos anclajes seguros para evitar flotación en zonas donde se pueden producir inundaciones o acción de la napa freática.

#### **4.5. REINSTALACIÓN DE RECIPIENTES**

Los recipientes, sean subterráneos, terraplenados o sobre la superficie, que hayan permanecido fuera de servicio por más de un año, no podrán ser reinstalados en ninguna forma a menos que resistan satisfactoriamente las pruebas correspondientes al ensayo



decenal que se indica en la Sección 10. Mantenimiento, de esta Norma.

#### 4.6. DENSIDAD Y FACTOR DE LLENADO (FLL)

**4.6.0.** La densidad de llenado es definida como la relación porcentual entre el peso máximo del propano comercial en un recipiente y el peso de agua que dicho recipiente contendría totalmente lleno a 15,5 °C, siendo en consecuencia una función de la densidad relativa del producto que está siendo almacenado.

**4.6.1.** A los efectos prácticos de esta norma, dado que contempla sólo bajos volúmenes de almacenamiento y que se utilizará únicamente propano comercial de densidad entre 0,507 a 0,510 a temperatura ambiente, se adopta una relación de volúmenes de 0,85.

$$\text{FLL} = \frac{\text{máximo volumen de G.L.P. (C3) permitido}}{\text{volumen de agua del recipiente}} = 0,85$$

## SECCIÓN 5. PUNTOS DE TRANSFERENCIA DE G.L.P.

### 5.0. DESCARGADERO DE G.L.P.

**5.0.0.** Se exigirá descargadero cuando la capacidad total de almacenamiento de la planta sea mayor a 16 m<sup>3</sup> y cuando, aun siendo igual o menor, la posición de las válvulas de carga pueda dar lugar a una operación riesgosa.

#### 5.0.1. Ubicación

Deberá tenerse en cuenta lo indicado en 3.0.1. y 3.0.3. respecto a caminos de ingreso y egreso de camiones tanque en la planta.

La disposición del descargadero será tal que los vehículos tanque que operen queden orientados hacia la salida de la planta.

El descargadero de camiones deberá instalarse de acuerdo a las distancias indicadas en tabla 5-1.

**Tabla 5-1**

TABLA DE DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE ELEMENTOS DE PLANTA Y DESCARGADERO DE G.L.P. (en metros)				
Desde descargadero de G.L.P. a:		Capacidad total de los tanques en m <sup>3</sup> de agua		
		Hasta 16 m <sup>3</sup>	Mayor de 16 a 50 m <sup>3</sup>	Mayor de 50 a 100 m <sup>3</sup>
Edificios públicos o lugares de reunión de más de 150 personas		Descargadero no obligatorio	30	100
Línea de propiedad o vía pública			10	15
Medianera	alambrado		15	20
	pared continua (h: 2 m)		8	10
Fuegos abiertos			15	20
Defensa contra choque			1,50	1,50
Tanques G.L.P.			5	7,50
Tanques conteniendo otros combustibles			10	15

**5.0.2.** En los casos en que no se instale descargadero, deberán preverse en los tanques escaleras o pasarelas que permitan una segura conexión de la manguera de carga.

La ubicación relativa del camino donde se posicione el camión tanque y los tanques fijos de planta deberá diseñarse buscando la menor longitud posible de manguera.

## **5.1 SEGURIDAD EN LA TRANSFERENCIA DE LÍQUIDO**

**5.1.0.** En todos los casos, con abastecimiento desde la vía pública o con el camión ingresado a planta, la operación de transferencia deberá realizarse en el menor tiempo posible; como máximo se admitirá una permanencia del camión de dos (2) horas.

Por lo menos un operador dependiente de la Prestataria, con conocimientos de las características del G.L.P. y entrenado para tal fin, deberá permanecer en el lugar desde el momento de la conexión del camión tanque a las instalaciones de planta hasta su desconexión.

**5.1.1.** La ubicación de la zona de descarga debe ser tal que le permita al operador mantener, en el momento de la operación, una visualización de aquélla y de toda la planta de almacenamiento.

**5.1.2.** El camión deberá quedar con motor apagado y orientado hacia la salida en todo momento que permanezca en planta y muy especialmente durante la operación de descarga.

**5.1.3.** Una vez posicionado el camión y previo a la conexión de la manguera, se deberán bloquear las ruedas del vehículo, conectar la puesta a tierra y ubicar los extintores que correspondan, para su fácil operación.

**5.1.4.** La manguera de descarga no podrá cruzar por debajo del vehículo, debiendo extenderse la mínima longitud posible, y no deberá atravesar espacios que no sean los de la planta propiamente dicha; se exceptúa el cruce de acera en el caso que el camión no ingrese a planta.

### ***5.1.5 Transferencia de líquido sin que el camión de abastecimiento ingrese a planta***

**5.1.5.0.** Para aquellas plantas donde no se prevea el ingreso del camión tanque a planta para las operaciones de abastecimiento de G.L.P., se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- La máxima capacidad del equipo de transporte será de 15 m<sup>3</sup> (volumen agua).
- Estará especialmente acondicionado para la entrega de G.L.P. a granel en servicio de distribución y contará con todas las habilitaciones requeridas.

- Poseerá carretel de manguera incorporado al camión y manguera de conexión de hasta 38 mm (1 1/2") como máximo, longitud máxima 45 m, equipada con pico dispensador con válvula de retención incorporada, de manera tal que, a la desconexión, no exista producto liberado a la atmósfera.
- Obligatoriamente debe poseer cierre de emergencia del sistema de G.L.P. accionado por control remoto.
- Contará con un acceso directo desde la zona de descarga a la planta.

**5.1.5.1.** Estará claramente establecida en el manual operativo, la maniobra de posicionamiento del camión, señalización necesaria durante su detención para la descarga, colocación de calzas y puesta a tierra, disposición de extintor, etc.

**5.1.5.2.** El profesional responsable de seguridad de la planta, definido según la Ley 19587 y el Decreto 351/79, fijará el procedimiento de descarga y señalización para la operación, lo coordinará con el municipio, y será el responsable de la capacitación del personal que trabaje como operador de acuerdo a lo indicado en la citada Ley.

**5.1.5.3.** No se podrá operar con más de un vehículo por vez, ni se permitirá la permanencia o estacionamiento de un vehículo similar dentro de los 300 m del punto de descarga.

#### **5.1.6. Transferencia de líquido con el camión de abastecimiento ingresado a planta**

**5.1.6.0.** Si el camión ingresa a planta para la operación de transferencia, pero por la capacidad total de almacenamiento (hasta 16m<sup>3</sup>) no se ha instalado descargadero de camiones, la transferencia de G.L.P. de camión a tanque deberá cumplir lo siguiente:

- Deberá ser un camión tanque que responda a lo indicado en 5.1.5.0.
- El sitio donde se posiciona debe estar nivelado y por lo menos a 5 metros del recipiente y deberá cumplir las condiciones indicadas en 3.0.1 y 3.0.3.
- No se podrá operar con más de un vehículo por vez, ni se permitirá la permanencia o estacionamiento de un vehículo similar.
- La manguera de descarga no deberá cruzar por debajo del vehículo.

**5.1.6.1.** Si la planta posee descargadero instalado, se deberá cumplir lo siguiente:

**5.1.6.1.0.** Deberán tomarse precauciones de seguridad adecuadas para prevenir descargas incontroladas de gas licuado en el caso de una rotura en las mangueras flexibles de conexión, ubicando válvulas de exceso de flujo o retención en el punto donde se realiza la conexión entre las partes flexibles y fijas de los sistemas de cañerías.

**5.1.6.1.1.** Deberán ejecutarse anclajes adecuados de las cañerías a los soportes, estudiando el posible desplazamiento del vehículo sin desconexión de mangueras, de manera de predeterminedar el punto probable de colapso en la emergencia.

De producirse tal circunstancia, las válvulas de bloqueo y las de exceso de flujo deberán permanecer indemnes para asegurar su actuación.

**5.1.6.1.2.** En el caso de instalarse más de un descargadero, se dispondrán en islas paralelas, separadas como mínimo 6 metros entre sí, con defensas adecuadas y vías de

escape suficientes para que los camiones tanque puedan operar simultáneamente y permitan un adecuado y ágil desplazamiento de los equipos antiincendio.

5.1.6.1.3. Deberá disponerse de espacio libre en la zona del descargadero para operar con comodidad en la maniobra de conexión y desconexión de mangueras y puestas a tierra.

5.1.6.1.4. Deberá preverse en el diseño de las cañerías que vinculan tanques y descargaderos, válvulas manuales de bloqueo ubicadas tanto en la línea de vapor como en la de líquido, que permitan rápidamente bloquear toda vinculación entre tanques y descargadero.

5.1.6.1.5. Deberá disponerse una defensa apta para soportar el impacto de los paragolpes del camión tanque.

Será construida con pilares de hormigón armado o estructura metálica con base de hormigón, y las partes expuestas al impacto estarán recubiertas de madera dura para evitar chispas por rozamiento.

5.1.6.1.6. Las bocas del descargadero estarán distanciadas como mínimo 1,50 metros de las defensas.

5.1.6.1.7. Para las operaciones de carga de los tanques deberá disponerse la ubicación del camión tanque de manera que la válvula de carga o las bocas del descargadero queden accesibles a las mangueras de los camiones, cuya longitud será de ocho (8) metros como máximo si su diámetro es superior a los 38 mm. En todos los casos deberá utilizarse la menor longitud de manguera posible, cumpliendo con lo indicado en 5.1.6.1.3.

5.1.6.1.8. La ubicación del descargadero debe ser tal que le permita al operador mantener, en el momento de la operación, una visualización de aquél y de toda la planta de almacenamiento.

## SECCIÓN 6: CAÑERÍAS, VÁLVULAS Y DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN.

### 6.0. CAÑERÍAS

#### **6.0.0. Material y diseño del sistema de cañerías**

6.0.0.0. Las cañerías deberán ser adecuadas para el servicio proyectado y ser aptas para soportar la temperatura y presión extrema a la cual puedan quedar sometidas.

6.0.0.1. El diseño y fabricación de los sistemas de cañerías deberán responder a las Normas ANSI B. 31.3 "CAÑERÍAS PARA REFINERÍAS DE PETRÓLEO". En lo concerniente a la calificación de soldadores y procedimientos de soldadura, se deberán seguir los criterios indicados en la NAG-100.

En el caso de recipientes, la fabricación, reparación o modificación, deberá hacerse siguiendo lo indicado en la Sección 4.

6.0.0.2. Se utilizará cañería de acero sin costura según Normas ASTM A53 Grado B o API 5L Grado B, como mínimo.

Está prohibido utilizar en cañerías de transporte de G.L.P., válvulas, accesorios o cañerías de fundición de hierro.

6.0.0.3. En ningún caso se utilizará cañerías de cédula inferior a 40 para accesorios soldados y 80 para accesorios roscados.

6.0.0.4. Las conexiones roscadas se limitarán a diámetros de 51 mm (2") o inferiores.

6.0.0.5. Todas las conexiones o cambios de dirección se ejecutarán con accesorios normalizados, los que serán como mínimo peso estándar (cédula 40) para los accesorios para soldar y aptos para 2000 psi para los roscados.

6.0.0.6. Las bridas y válvulas no deberán ser inferiores a Serie 300, con los requisitos indicados en el punto 6.1.0., tanto en recipientes como en cañerías y equipos, con la sola excepción de las bridas de entrada de hombre en recipientes que podrán ser Serie 150, si así constara en el correspondiente certificado de fabricación.

En el puente de regulación, la válvula de bloqueo posterior al regulador, si no estuviera protegida por válvulas de seguridad, deberá ser Serie 300, mientras que, aguas abajo de esta última, se podrán utilizar bridas Serie 150, accesorios soldados peso estándar (cédula 40) y roscados aptos para 2000 psi.

6.0.0.7. El material de las empaquetaduras, asientos de válvulas y juntas de bridas, deberá soportar como mínimo temperaturas de 850 °C o deberán ser protegidas contra el fuego. Dicho material deberá ser resistente a la acción del G.L.P.

Las juntas deberán reemplazarse en cada oportunidad que se desconecten las bridas.

6.0.0.8. Los tramos de cañerías exteriores a cualquier edificio pueden instalarse aéreos, enterrados o en ambas formas. Se recomienda restringir al mínimo el uso de cañería enterrada.

6.0.0.9. Las cañerías enterradas deberán instalarse con una tapada mínima de 0,60 m en aquellas zonas en que no circulen vehículos y a una profundidad mínima de 1,20 m para zonas con circulación de vehículos. En ningún caso deberán absorber vibraciones provenientes de paso de vehículos o maquinarias.

Deberán poseer protección anticorrosiva utilizando materiales y procedimientos aceptados por el ENARGAS; como así también protección catódica, para lo cual deberán quedar perfectamente aisladas de cualquier estructura metálica mediante las correspondientes bridas aislantes.

Si los descargaderos de camiones poseen más de una isla de descarga y la vinculación entre ambas es mediante cañería subterránea, ésta deberá diseñarse conforme las pautas indicadas en el Apéndice G-15 del Material de Guía de la NAG-100.

6.0.0.10. Deberá preverse la adecuada flexibilidad del sistema, para impedir esfuerzos excesivos sobre las mismas cañerías o sobre los puntos de conexión a bridas o cuplas de recipientes o equipos, por dilatación y contracción.

6.0.0.11. Deberá aislarse el sistema de cañerías de toda fuente posible de vibración (compresor u otra máquina alternativa) por medio de conexiones flexibles adecuadas, construidas con material incombustible.

6.0.0.12. No se permite la utilización de mangueras para interconectar recipientes fijos.

6.0.0.13. Preferentemente, las válvulas de bloqueo se instalarán aéreas; en la eventualidad de instalarse una válvula subterránea, ésta deberá ser enterrada y su accionamiento se realizará a través de un extensor, que terminará en caja con tapa identificable con la palabra GAS, no permitiéndose la colocación de válvulas en cámara.

### **6.0.1. Apoyos y protecciones**

6.0.1.0. Para las cañerías aéreas deberá preverse apoyos de perfil metálico con base de hormigón, debiéndose contemplar la distancia entre ellos teniendo en cuenta la prueba hidráulica a la que será sometida la cañería.

6.0.1.1. La cañería deberá estar aislada del perfil metálico de apoyo mediante planchuela de polietileno o "Teflón" de 5 mm de espesor mínimo.

6.0.1.2. Deberá proveerse adecuada protección contra daños físicos.

6.0.1.3. Los apoyos deberán estar correctamente pintados a fin de preservarlos de la acción de los agentes atmosféricos

## 6.1. VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE LOS RECIPIENTES

**6.1.0.** Todos los accesorios deberán ser adecuados para el uso con G.L.P. y calculados por lo menos a la temperatura y presión extrema a la cual pueden quedar sometidos.

**6.1.1.** Las válvulas de bloqueo de diámetros menores a 38 mm (1½") vinculadas con recipientes, que puedan quedar sujetas a la presión de este último, deberán tener un rango de presión y temperatura de por lo menos el indicado para la serie ANSI 300.

**6.1.2.** Todas las conexiones a los recipientes, excepto las conexiones de las válvulas de seguridad, medidores de nivel y aberturas taponadas, deben tener válvulas de bloqueo ubicadas tan cerca del recipiente como sea práctico, evitando ramales de cañerías.

Tales válvulas deben ser fácilmente accesibles para operación y mantenimiento bajo condiciones normales y de emergencia, admitiéndose el uso de elementos auxiliares tales como escaleras, plataformas, operadores remotos, extensión de palancas de accionamiento, etc.

Las válvulas instaladas en un lugar sin obstrucciones y con su palanca de operación a no más de 1,70 m de altura, son consideradas accesibles.

**6.1.3.** Las válvulas de exceso de flujo requeridas por esta norma deben cerrar automáticamente al llegar a los valores de flujo de vapor o líquido calculado según las especificaciones de los fabricantes.

Las conexiones de las líneas, incluyendo válvulas, accesorios, etc., ubicadas aguas abajo de la válvula de exceso de flujo, deberán tener una capacidad de flujo mayor que el que provoca el cierre de dicha válvula.

**6.1.4.** Excepto lo dispuesto en 6.1.5. y 6.1.9., todas las conexiones de líquido y vapor en los recipientes, excluidas las conexiones de alivio y drenaje, deberán estar equipadas con válvulas automáticas de exceso de flujo o con una válvula automática de cierre rápido con control remoto, la que deberá permanecer cerrada durante el período en que no se opera. El mecanismo disparador para la válvula de cierre rápido con control remoto deberá estar provisto con un equipo secundario de control con fusible disparador con punto de fusión no superior a 75 °C, que cause el cierre rápido de la válvula bloqueando automáticamente en caso de incendio.

**6.1.5.** No se requieren válvulas de exceso de flujo en las conexiones utilizadas para mediciones de nivel, siempre que el venteo se realice como máximo a través de un orificio de 1,5 mm de diámetro.

**6.1.6.** Donde se instalaren válvulas de exceso de flujo o una válvula automática de cierre rápido con control remoto en la conexión a un recipiente, ellas deberán ubicarse dentro del recipiente, o en el punto exterior más cercano si lo primero no fuese posible.



En ambos casos deberán tomarse las previsiones necesarias para que un esfuerzo exterior sobre las conexiones no cause la rotura entre las válvulas y el recipiente.

**6.1.7.** Las válvulas de exceso de flujo deberán diseñarse con un orificio ecualizador de presiones cuya abertura no exceda de 1 mm de diámetro.

**6.1.8.** Todas las conexiones de entradas y salidas del recipiente, con excepción de las correspondientes a válvulas de seguridad, dispositivos de medición de líquido y manómetros, deberán estar rotuladas o pintadas de color codificado indicando si comunican con líquido o vapor; estos rótulos podrán colocarse sobre las válvulas. El color debe responder a la Norma de colores de seguridad GE-N1-123.

**6.1.9.** Cada recipiente deberá estar provisto con un manómetro conectado a la zona de vapor. Poseerá exceso de flujo o restrictor con orificio que no exceda 1,5 mm de diámetro, válvula de bloqueo y válvula de venteo.

Además cada recipiente deberá estar provisto de un termómetro conectado a cupla con vaina ciega en la zona de líquido.

**6.1.10.** El drenaje poseerá doble válvula de bloqueo separadas 50 cm entre sí.

**6.1.11.** Cuando existan tramos de cañería de líquido que contengan una capacidad mayor de 1800 litros y estén ubicados dentro de un radio de noventa (90) metros de los recipientes de almacenamiento o cualquier otra estructura importante sobre la superficie, cada uno de estos tramos deberá contar con válvulas de control automático, por control remoto, o de ambos sistemas, aptas también para ser operadas manualmente en el punto de ubicación.

## **6.2. MECANISMOS DE CONTROL DE NIVEL**

**6.2.0.** Cada tanque de almacenamiento de G.L.P. debe poseer un mecanismo o instrumento que permita conocer el nivel de líquido rápidamente.

Debe ser de diseño aprobado, tal como del tipo de presión diferencial, a flotante, rotativo, de tubo deslizante, etc.

Además, poseerá, en todos los casos, un control de nivel máximo de tubo fijo, de longitud tal que su extremo inferior corresponda al plano del 85% del volumen agua del recipiente.

**6.2.1.** El medidor de nivel debe tener una presión admisible de trabajo igual o superior a la del recipiente.

**6.2.2.** Para los medidores de nivel que requieran venteo a la atmósfera (nivel fijo, deslizante, rotativo) éste deberá hacerse a través de orificios de 1,5 mm de diámetro como máximo.

### **6.3. PRUEBAS EN TANQUES Y CAÑERÍAS DE PLANTA**

**6.3.0.** Antes de la puesta en servicio se efectuarán pruebas hidrostática y neumática en la totalidad del sistema.

**6.3.0.1.** La prueba hidrostática se realizará durante media (1/2) hora.

La presión de prueba de los tanques de G.L.P., se determinará en función de las normas de fabricación, para lo cual se seguirá lo indicado en su certificado o placa de características, mientras que la de cañerías y accesorios será 1,5 veces la presión máxima de trabajo.

**6.3.0.2.** La prueba neumática se realizará durante veinticuatro (24) horas.

Deberá probarse todo el sistema (cañerías y tanques), con la sola posible excepción de instrumentos, a una presión neumática de 7 bar.

### **6.4. ESPECIFICACIONES DE MANGUERAS PARA GAS LICUADO**

**6.4.0.** Las mangueras que forman parte de los accesorios de planta, deberán fabricarse de material resistente a la acción del gas licuado de petróleo y deberán estar aprobadas por un Organismo de Certificación, respondiendo en un todo a las especificaciones de las normas B.S. 3212 Parte 3<sup>a</sup> (a excepción de sus puntos 45 y 51), B.S. 4089, y UL 21, en todo lo no que se oponga a lo especificado en la presente norma.

**6.4.1.** Deberán satisfacer las siguientes presiones:

- Presión de trabajo mínima: 24,10 bar M (24,6 kg/cm<sup>2</sup> M)
- Presión de rotura mínima: 120,54 bar M (123 kg/cm<sup>2</sup> M)

**6.4.2.** Deberán estar marcadas a intervalos no mayores de tres (3) metros con nombre del fabricante o marca comercial, presión máxima de trabajo y la sigla «G.L.P.» o « G.L.» y fecha de la reprobación.

**6.4.3.** Las mangueras del camión tanque deberán ser aprobadas por la autoridad competente, y la responsabilidad de esta tramitación recaerá sobre el transportista.

El operador de planta deberá verificar, previamente a la operación de descarga, la validez de esa aprobación.

## **6.5. BOMBAS Y COMPRESORES**

**6.5.0.** No es obligatorio instalar equipos de transferencia de producto en las plantas construidas dentro del alcance de esta norma.

**6.5.1.** De instalarse, deberán ser adecuados para el servicio de gas licuado, y poseerán chapa de características indicando la presión máxima de trabajo.

**6.5.2.** Se prohíbe el uso de fundición de hierro en estos equipos.

**6.5.3.** De utilizarse compresores, éstos estarán preparados especialmente para el uso específico de G.L.P.: poseerán, por ejemplo, en la línea de aspiración, un tanque pulmón con control automático que impida el acceso de líquido al compresor, así como presóstatos para limitar la presión mínima de aspiración a 0,196 bar M (0,200 kg/cm<sup>2</sup>M) a fin de evitar someter a presión externa a los recipientes de G.L.P.

**6.5.4.** De utilizarse bombas, éstas serán aptas para el servicio con G.L.P.

**6.5.5.** En el caso de que la planta no posea equipos de transferencia de G.L.P. instalados, deberá disponerse de medios adecuados para la operación ante la eventualidad de fallas de las instalaciones normales (ver 9.3.2.). Los medios y los procedimientos estarán claramente especificados en el Manual de Procedimientos.

## SECCIÓN 7 - INTERCAMBIADORES DE CALOR (VAPORIZADORES, CALENTADORES)

### 7.0. GENERALIDADES

**7.0.0.** Los recipientes de almacenamiento de gas licuado de petróleo no deben ser calentados directamente con llama abierta.

**7.0.1.** No deben ser instaladas serpentinas para refrigeración o calentamiento dentro de los tanques de almacenamiento.

**7.0.2.** Los vaporizadores no deben estar equipados con tapones fusibles para el alivio de presiones.

**7.0.3.** Las estructuras cerradas o recintos para instalación de calentadores o vaporizadores deberán ser de construcción liviana, incombustibles, con paredes que no soporten cargas.

Estas estructuras o recintos deberán ser ventilados para evitar acumulaciones peligrosas de vapores combustibles; en cada pared tendrán aberturas o persianas fijas de ventilación en la parte inferior y superior, cuyas dimensiones serán como mínimo, para cada una, equivalentes al 50 % del largo de la pared considerada x 0,50 m de altura.

**7.0.4.** El diseño y construcción de los sistemas de combustión de estos equipos deberán responder al Capítulo VII de las "DISPOSICIONES, NORMAS Y RECOMENDACIONES PARA USO DE GAS NATURAL EN INSTALACIONES INDUSTRIALES", de Gas del Estado, o el que en el futuro lo reemplace.

**7.0.5.** El control de los sistemas de combustión deberá estar equipado con una válvula de cierre de seguridad automática del tipo de restablecimiento manual, dispuesta para cortar el flujo de gas al quemador principal y al piloto, en caso de cualquier falla o si se extingue la llama del piloto (ver 7.0.4.).

**7.0.6.** Cuando la potencia térmica de los quemadores supere los 120 kW (100.000 kcal/h), el sistema automático de control deberá ser electrónico y cumplir como mínimo las siguientes funciones (ver 7.0.4.):

- barrido de preencendido;
- control de llama piloto antes de encender el quemador principal.

## 7.1. VAPORIZADORES

Los vaporizadores podrán ser de tipo indirecto (utilizando vapor, agua caliente u otro medio de calentamiento) o a fuego directo.

### 7.1.0. Características

#### 7.1.0.0. Vaporizadores indirectos

Deberán cumplir con lo siguiente:

7.1.0.0.0. Los vaporizadores indirectos con más de 152 mm de diámetro deben ser construidos de acuerdo al Código ASME para una presión de diseño de 17,25 bar M (17,5 kg/cm<sup>2</sup> M) y deben poseer chapa identificatoria con los siguientes datos:

- los datos requeridos por el Código;
- la superficie exterior, en m<sup>2</sup>;
- el área de la superficie de intercambio, en m<sup>2</sup>;
- la máxima capacidad de vaporización, en litros por hora;
- la potencia térmica del quemador, en kW (kcal/hora);
- el nombre o logotipo del fabricante.

7.1.0.0.1. Deberán poseer, cerca de la descarga, una válvula de alivio a resorte con una capacidad de descarga como está determinado en el Apéndice B.

La válvula de seguridad estará ubicada de tal manera que no se halle sujeta a temperaturas mayores de 60 °C.

No deben usarse tapones fusibles.

7.1.0.0.2. Deberán poseer un mecanismo adecuado para impedir el pasaje de líquido a través del vaporizador hasta la cañería de descarga del vapor; este mecanismo podrá ser interior al vaporizador o exterior a él sobre la cañería de descarga.

#### 7.1.0.1. Vaporizadores de fuego directo

Deberán cumplir con lo siguiente:

7.1.0.1.0. El diseño debe cumplir con los requerimientos aplicables del Código ASME para las condiciones de trabajo a la cual el vaporizador estará sujeto.

Deberá poseer chapa identificatoria con los siguientes datos:

- los datos requeridos por el Código;
- la superficie exterior, en m<sup>2</sup>;
- el área de la superficie de intercambio, en m<sup>2</sup>;
- la máxima capacidad de vaporización, en litros por hora;
- la potencia térmica del quemador, en kW (kcal/hora);

- el nombre o logotipo del fabricante.

7.1.0.1.1. Deberán poseer, cerca de la descarga, una válvula de alivio a resorte con una capacidad de descarga como está determinado en el Apéndice B.

La válvula de seguridad estará ubicada de tal manera que no se halle sujeta a temperaturas mayores de 60 °C.

No deben usarse tapones fusibles.

7.1.0.1.2. Deberán estar provistos con un mecanismo adecuado para prevenir el pasaje de líquido a la cañería de descarga de vapor.

#### 7.1.0.2. Vaporizadores en baño de agua

Deben cumplir con lo siguiente:

7.1.0.2.0. La cámara del vaporizador, tuberías, serpentinas y otras superficies de intercambio de calor conteniendo el G.L.P. a ser vaporizado, genéricamente "el intercambiador", deben ser construidas de acuerdo al Código ASME para una presión de diseño de 17,25 bar M (17,5 kg/cm<sup>2</sup> M). Deberá poseer chapa identificatoria con los siguientes datos:

- los datos requeridos por el Código;
- la superficie exterior, en m<sup>2</sup>;
- el área de intercambio de calor, en m<sup>2</sup>;
- la máxima capacidad de vaporización, en litros/hora;
- la potencia térmica del quemador, en kW (kcal/hora);
- el nombre o logotipo del fabricante.

7.1.0.2.1. Deberán poseer un mecanismo de control automático para prevenir el pasaje de líquido a través de la serpentina hasta la cañería de vapor de descarga. Este control debe ser integral con el vaporizador.

7.1.0.2.2. Deberán estar equipados, cerca de la salida de vapor, con una válvula de seguridad a resorte (ver 8.0.10.) que tenga una capacidad de descarga mínima según lo establecido en el Apéndice B.

No se deben usar tapones fusibles.

7.1.0.2.3. El recipiente que contiene el agua deberá contar con dispositivos de seguridad que eviten que la presión se eleve por sobre la de diseño.

7.1.0.2.4. El calentador de inmersión, que provee de energía térmica al baño de agua, no deberá estar en contacto con la superficie de intercambio de calor con el G.L.P. Podrá ser eléctrico o por combustión de gas.

7.1.0.2.5. Deberán poseer controles para limitar la temperatura del baño de agua.

7.1.0.2.6. Deberá poseer control de nivel mínimo de agua, el que apagará el quemador si el fluido de transferencia desciende por debajo de la parte superior del calentador de inmersión.

### **7.1.1. Instalación**

#### **7.1.1.0. Vaporizadores indirectos y en baño de agua**

Deben cumplir con lo siguiente:

**7.1.1.0.0.** Los vaporizadores indirectos pueden instalarse en el exterior o en recintos usados exclusivamente con ese fin.

También pueden instalarse en lugares linderos a sala de control, calderas, etc., con una estructura de separación segura.

En todos los casos los recintos deberán estar ventilados a nivel de piso y de techo.

**7.1.1.0.1.** Las estructuras para albergar vaporizadores no deberán tener drenajes interiores, cloacas o pozos sumideros.

Las válvulas de alivio de presión deben descargar en el exterior del recinto y la cañería de descarga deberá estar en posición vertical.

**7.1.1.0.2.** El equipo para suministro del calor necesario para producir vapor, agua caliente u otro medio de calentamiento, podrá instalarse en el exterior o en un recinto separado.

**7.1.1.0.3.** El equipo de suministro de calor, tanto si está instalado exteriormente como en un recinto, deberá cumplir con respecto a otros lugares donde se opera con G.L.P., las distancias requeridas por la tabla 4-1.

**7.1.1.0.4.** Si el equipo de suministro de calor es por combustión de gas y está paquetizado con el vaporizador o está instalado dentro de los cinco (5) metros del vaporizador, el conjunto deberá asimilarse a uno de fuego directo e instalarse a la distancia indicada en la tabla 7-1.

**7.1.1.0.5.** Deberá proveerse un medio adecuado para impedir que el G.L.P. entre al sistema de calentamiento del fluido intermediario en caso de rotura de un tubo de la serpiente del vaporizador.

#### **7.1.1.1. De fuego directo**

Deben cumplir con lo siguiente:

**7.1.1.1.0.** Instalarse en el exterior o en recintos usados exclusivamente con ese fin.

**7.1.1.1.1.** Los recintos para vaporizadores no deberán tener drenajes interiores a cloacas o pozos sumideros.

**7.1.1.1.2.** Los vaporizadores de fuego directo pueden conectarse a la zona de líquido del recipiente o a la zona de líquido y la zona de vapor, pero en cualquier caso debe haber en el recipiente una válvula manual de  $\frac{1}{4}$  de vuelta en cada conexión para permitir cerrar completamente el flujo de líquido o gas del recipiente al vaporizador cuando se desee.

**7.1.1.1.3.** Los vaporizadores de fuego directo de cualquier capacidad deben instalarse de acuerdo a la tabla 7-1.

Tabla 7-1

TABLA DE DISTANCIAS MÍNIMAS (en metros) PARA LA INSTALACIÓN DE VAPORIZADORES DE FUEGO DIRECTO DE G.L.P.				
Desde vaporizadores de fuego directo a:		Capacidad total de los tanques en m <sup>3</sup> de agua		
		Hasta 16 m <sup>3</sup>	Mayor de 16 a 50 m <sup>3</sup>	Mayor de 50 a 100 m <sup>3</sup>
Edificios públicos o lugares de reunión de más de 150 personas		7,5	15	15
Línea de propiedad o vía pública		5	10	10
Medianera	alambrado	7,5	15	15
	pared continua (h: 2 m)	5	10	10
Tanques G.L.P.		7,5	10	15
Punto de transferencia		7,5	15	20

## 7.2. CALENTADORES DE TANQUES

### 7.2.0. Características

Cuando se usen calentadores de tanques se deberá cumplir lo siguiente:

#### 7.2.0.0. Calentador a fuego directo

7.2.0.0.0. Las características constructivas responderán a lo indicado en 7.1.0.1.

7.2.0.0.1. Deberán estar equipados con un control limitador que evite que el calentador eleve la presión en el recipiente por encima de 14,81 bar M (15 kg/cm<sup>2</sup> M).

7.2.0.0.2. El sistema de control del calentador deberá incluir una válvula que corte el flujo de gas al quemador principal y al piloto automáticamente, si el líquido dentro del recipiente desciende por debajo del nivel de la parte superior del calentador.

7.2.0.0.3. La conexión de aprovisionamiento de gas al quemador del calentador de tanque deberá originarse en el espacio de vapor del tanque que está siendo calentado y deberá estar provista de una válvula de cierre de 1/4 de vuelta operada manualmente, ubicada en el calentador.

#### 7.2.0.1. Calentador a fuego indirecto

7.2.0.1.0. Si el calentador para tanque es del tipo de inmersión eléctrica, el calentador deberá desconectarse automáticamente de la fuente de energía eléctrica al alcanzar las



condiciones de nivel especificadas en 7.2.0.0.2. o las de presión indicadas en 7.2.0.0.1..

7.2.0.1.1. Si es del tipo por fluido de transferencia, deberá interrumpirse automáticamente el flujo al alcanzar la condición de presión o nivel de líquido especificadas en 7.2.0.0.1. y 7.2.0.0.2., respectivamente.

7.2.0.1.2. El sistema de control de calentador deberá estar equipado con una válvula de cierre de seguridad automática del tipo de restablecimiento manual (ver 7.0.5.).

### **7.2.1. Instalación de calentadores de tanque**

Los calentadores de tanques sólo se instalarán para recipientes de superficie.

7.2.1.0. Los calentadores de tanque a fuego directo se ubicarán, con respecto a terceros y a elementos propios de la planta, cumpliendo con las distancias indicadas en tabla 7-1.

7.2.1.1. Los calentadores de tanque del tipo indirecto podrán tener el intercambiador de calor paquetizado con el tanque. La fuente de suministro de calor deberá estar situada a distancia de fuegos abiertos si es utilizado gas o energía eléctrica con equipos que no sean adecuados para Clase I División 1 Grupo D.

7.2.1.2. Los calentadores eléctricos deberán considerarse como del tipo indirecto.

### **7.2.2. Precaución de seguridad**

En todos los casos deberá cesar el aporte de calor al tanque cuando:

- la presión en el recipiente alcance los 14,81bar M (15 kg/cm<sup>2</sup> M);
- el nivel de G.L.P. en el recipiente descienda por debajo de la parte superior del calentador de tanque.

## SECCIÓN 8: DISPOSITIVOS DE ALIVIO

### 8.0. GENERALIDADES

**8.0.0.** Los dispositivos de alivio en recipientes deberán disponerse en tal forma que la posibilidad de operaciones indebidas puedan ser reducidas al mínimo. Si la fijación o ajuste de la presión de accionamiento del dispositivo es externo, los dispositivos deberán ser provistos de medios adecuados para sellar ese ajuste.

**8.0.1.** Cada dispositivo de alivio de presión en recipientes deberá estar clara y permanentemente marcado con la presión en bar M ( $\text{kg/cm}^2$  M) a la cual está ajustado para iniciar la descarga, con la capacidad real de descarga en  $\text{m}^3/\text{min}$  de aire a  $15,5\text{ }^\circ\text{C}$  a la presión atmosférica, y con el nombre y número de catálogo del fabricante.

Por ejemplo, una válvula de alivio de seguridad marcada «17-400 aire» indica que está ajustada para descargar a 16,67 bar M ( $17\text{ kg/cm}^2$  M) y que su caudal de descarga es de  $400\text{ m}^3/\text{min}$  de aire a la presión atmosférica.

**8.0.2.** La capacidad de descarga de las válvulas de alivio del recipiente deberá estar de acuerdo con lo indicado en el Apéndice A.

**8.0.3.** Las conexiones a las cuales se acoplan los dispositivos de alivio, tales como cuplas, bridas, uniones, toberas y líneas de descarga para venteo, deben tener dimensiones internas que no restrinjan el área neta de alivio.

**8.0.4.** Todos los dispositivos de alivio de los recipientes deben estar sobre ellos y conectados al espacio de vapor.

**8.0.5.** No deberá instalarse válvula de bloqueo entre el dispositivo de alivio y el recipiente, equipo o cañería a la cual esté conectado el dispositivo de alivio.

Para facilitar el recambio o ajuste se instalarán válvulas de bloqueo multivías bajo los dispositivos de alivio. Las válvulas de alivio conectadas tendrán la capacidad requerida de descarga. Esta instalación permite que cualquiera de los alivios pueda bloquearse, pero no permitirá bloquear más de uno al mismo tiempo y, por consiguiente, se deberán instalar una o más válvulas de seguridad de reserva, según corresponda.

Otra disposición permitida es la instalación de dos válvulas de bloqueo interconectadas mecánicamente, de tal forma que permanentemente se asegure el flujo total requerido de descarga desde una de las válvulas de alivio.

**8.0.6.** Toda cañería de venteo debe estar dirigida hacia arriba, de manera tal que no ocurra el encendido del flujo por choque, y tendrá una longitud mínima de 2,00 m para evitar peligro al personal. Por lo menos tendrá la sección de salida de la válvula y no deberá restringir indebidamente el flujo.

**8.0.7.** No está permitido el uso de curvas de 180° ni accesorios de reducción de cañerías en la descarga de los dispositivos de alivio.

**8.0.8.** Las líneas de descarga de dos o más dispositivos de alivio ubicadas en la misma unidad, o líneas similares de dos o más unidades diferentes, excepto las de los recipientes de almacenamiento, podrán concurrir a un colector común de descarga previendo que la capacidad de flujo del colector sea diseñada para limitar la contrapresión máxima a no más de 10% del valor de la presión calibrada más baja de comienzo de la descarga de las válvulas de alivio convencionales.

El diseño del colector deberá hacerse previendo que todas las válvulas descargan al mismo tiempo.

**8.0.9.** La cañería de la válvula de alivio deberá estar diseñada de manera tal que el líquido que pudiera quedar atrapado no genere contrapresiones peligrosas cuando la válvula de alivio actúe.

**8.0.10.** Todas las descargas de los venteos desde las válvulas de alivio o desde los colectores de descarga común deberán:

**8.0.10.0.** Ser instaladas de forma que:

- Se coloquen en posición vertical y dirigidas al aire libre.
- Estén protegidas contra daños mecánicos mediante soportes adecuados vinculados a tierra o estructuras resistentes, y esté predeterminado el punto de rotura probable para evitar la rotura de la válvula de alivio como consecuencia del brazo de palanca.
- Impidan la acumulación de cualquier líquido o condensación en el interior de los dispositivos de alivio o sus venteos, dado que pueden convertir en inoperantes a dichos dispositivos; esto puede ser realizado mediante el uso de capuchones contra lluvia contruidos con materiales antichispa, ser desprendibles y tener drenajes.

Si se utiliza un drenaje en la parte inferior del venteo deberá considerarse el hecho de evitar cualquier incidencia de llama, debida a ignición del flujo de gas, sobre el recipiente, recipientes adyacentes, estructuras, equipos, etc.

**8.0.10.1.** Descargar en un área en la cual:

- No exista la posibilidad de cualquier incidencia del gas venteado sobre el mismo recipiente, recipientes adyacentes, cañerías, estructuras y otros equipos, por la eventualidad de que se genere llama.
- No exista la posibilidad de entrada de vapor a espacios cerrados.
- Estén por encima de la altura del personal que se encuentre en la parte superior del

recipiente o recipientes adyacentes, escaleras, plataformas o en el suelo.

- Se ubiquen por encima del posible nivel de agua, si son recipientes bajo tierra donde exista una posibilidad de inundación.
- En el caso de tanques de almacenamiento, se verifique el cumplimiento de lo indicado en punto 4.3.0.2., respecto de estructuras sobresalientes de edificios.
- Se ubiquen, como mínimo, a 3 m del quemador de los vaporizadores.
- Prevengan el mal funcionamiento debido a congelamiento o nieve.

### **8.1. PRUEBA DE DISPOSITIVOS DE ALIVIO**

Los dispositivos de alivio deberán ser ensayados para verificar su correcta operación cada dos (2) años (ver 10.4.1.).

### **8.2. DISPOSITIVOS DE ALIVIO EN RECIPIENTES SOBRE SUPERFICIE**

**8.2.0.** Además de lo establecido genéricamente en 8.0.10., las descargas de los dispositivos de alivio deberán ventearse lejos del recipiente y sin obstrucciones al aire libre; para ello la cañería de venteo deberá cumplir el punto 8.0.6.

**8.2.1.** Las válvulas de alivio deberán calibrarse para comenzar la descarga entre el 88% y el 100% de la presión de diseño del recipiente, admitiéndose como máximo una tolerancia del 10% en más, con respecto a la presión calibrada marcada en la válvula.

**8.2.2.** Los dispositivos de alivio de recipientes estarán diseñados para descargar como mínimo los valores indicados en el Apéndice A, antes que la presión exceda el 120% de la presión de diseño del recipiente.

### **8.3. DISPOSITIVOS DE ALIVIO EN RECIPIENTES SUBTERRÁNEOS O TERRAPLENADOS**

**8.3.0.** Los dispositivos de alivio deberán cumplir con todas las condiciones delineadas para los recipientes sobre la superficie, excepto que el régimen de descarga para dispositivos de alivio instalados en ellos puede reducirse como máximo en un 30% del régimen de descarga especificado en el apéndice A.

La cañería de descarga de los dispositivos de alivio de seguridad deberá extenderse directamente en forma vertical por lo menos 2 m sobre la superficie. Si el producto líquido es colocado en los recipientes mientras aún no están enterrados, éstos deberán considerarse como instalados sobre la superficie.

**8.3.1.** Donde exista la posibilidad de inundación, también la descarga de la línea de

venteo del regulador deberá estar por encima del nivel de agua esperado.

**8.3.2.** Todas las protecciones mecánicas de accesorios deberán tener ventilación por encima del nivel del terreno, mediante rejillas u otro tipo de aberturas permanentes.

#### **8.4. DISPOSITIVOS DE ALIVIO EN VAPORIZADORES**

**8.4.0.** Todo vaporizador debe estar provisto con una válvula de seguridad que tenga un caudal de descarga efectivo no menor al indicado en el Apéndice B.

**8.4.1.** Las válvulas de alivio en vaporizadores a fuego directo deberán ubicarse de manera que en operación normal no estén sujetas a temperaturas mayores de 60 °C.

Los venteos deberán conducirse a lugar seguro, cumpliendo lo indicado en 8.0.10.

#### **8.5. DISPOSITIVOS DE ALIVIO ENTRE VÁLVULAS DE BLOQUEO**

En cañerías de G.L.P. en estado líquido, deberá instalarse una válvula de alivio hidrostático entre dos válvulas de bloqueo, ubicada de tal manera que su caño de venteo esté orientado según 8.0.10.

Las válvulas de alivio hidrostático deberán ser reguladas para una presión de apertura de 25 bar M (25,49 kg/cm<sup>2</sup> M).

#### **8.6. DISPOSITIVOS DE ALIVIO EN SISTEMAS DE REGULACIÓN DE PRESIÓN PARA SU INYECCIÓN A LA RED.**

No se admitirá en las ramas del puente de regulación la colocación de válvulas de alivio por sobrepresión.

La eventualidad de una falla en la válvula reguladora deberá preverse con la colocación de una válvula de bloqueo por sobrepresión en cada rama o sistema monitor o combinación de ambos.

## SECCIÓN 9: OPERACIÓN

### 9.0. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

**9.0.1.** Cada planta de almacenamiento deberá preparar y conservar un Manual de Procedimientos que cubra las operaciones necesarias para la puesta en marcha, la operación y la puesta fuera de servicio de la planta, así como los procedimientos de emergencia (9.3.).

Este manual debe incluir los procedimientos a seguir para obtener operaciones seguras en todas las tareas necesarias para el correcto funcionamiento de la planta, basados en la normativa vigente a tal efecto.

Deberá ser revisado y actualizado, como mínimo, una vez al año y estará permanentemente a disposición del personal encargado de efectuar las maniobras.

**9.0.2.** Deberá indicar taxativamente todas y cada una de las operaciones para la recepción de producto, verificación de su calidad, condiciones de descarga, verificación de niveles máximos en tanques, cese de transferencia y desconexión.

**9.0.3.** Deberá indicar los parámetros a controlar en el sistema de vaporización y regulación, tales como presión, temperatura, etc.

También debe indicar las acciones correctivas a tomar en caso de que se excedan los límites prefijados. En tales acciones correctivas deberá minimizarse el venteo de producto.

**9.0.4.** Deberá contener indicaciones precisas para inertización, purgado y puesta fuera de servicio de un recipiente.

### 9.1. CAMIONES TANQUE

Solamente podrán ingresar a la planta o conectarse a sus instalaciones, camiones tanque con las correspondientes habilitaciones para el transporte de sustancias peligrosas.

### 9.2. ODORIZACIÓN DEL GAS

El G.L.P. debe ser odorizado mediante el agregado de un agente de advertencia normalizado de tal índole que sea detectable por un olor característico. Si bien normalmente el odorizado se efectúa en las plantas de producción, el operador de la planta de G.L.P. para sistemas de distribución por red instalada en la vía pública, es responsable de que el nivel de odorización del gas licuado inyectado a la red cumpla las normativas vigentes.

### 9.3. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

Este ítem se refiere a emergencias operativas.

**9.3.0.** Cada planta debe preparar una lista de incidentes que podrían ocurrir como consecuencia de condiciones anormales de operación.

Esta lista debe ser actualizada anualmente o en oportunidad de agregar nuevo equipamiento y debe incluir, como mínimo, las acciones correctivas a tomar en caso de:

- sobrellenado de recipientes de G.L.P.;
- rotura de manguera de descarga;
- soplado de juntas;
- corte de energía eléctrica;
- pérdida por una válvula;
- pérdida por accesorio;
- venteo de válvula de seguridad;
- presencia de líquido a la salida de vaporizadores;
- baja presión aguas arriba de reguladores;
- ídem aguas abajo de reguladores;
- incidentes de fugas de gas con o sin fuego, según lo indicado en 11.4.

**9.3.1.** Este procedimiento de emergencia debe estar claramente descrito en el Manual de Procedimientos (ver 9.0.).

**9.3.2.** En situación de emergencia, y en el caso de que la planta no posea equipos de movimiento de G.L.P. instalados, la transferencia de uno o más tanques fijos a un tanque móvil, se deberá realizar utilizando un gas inerte a una presión mayor que la del gas licuado.

**9.3.2.0.** Para ello, se preverá en los colectores de tanques, conexiones para inyectar apropiadamente el gas inerte; estas conexiones constarán como mínimo de:

- doble válvula de retención y una válvula de bloqueo manual instaladas en serie para impedir que el G.L.P. retroceda hacia la fuente de gas inerte, si las presiones se igualaran;
- conexiones rápidas para conectar la fuente de gas inerte a las cañerías de G.L.P.;
- regulador de presión y válvula de alivio para que la presión de gas inerte inyectado al sistema de G.L.P. no exceda los 14,7 bar M (15 kg/cm<sup>2</sup> M);
- manómetro con diámetro de cuadrante 102 mm rango 0 – 29,3 bar M (0-30 kg/cm<sup>2</sup> M) con aguja de arrastre Clase 1.

**9.3.2.1.** El gas inerte a utilizar será no corrosivo y seco para prevenir congelamiento durante la operación de emergencia.

**9.3.2.2.** La operación de transferencia debe ser conducida por una persona competente y familiarizada con el procedimiento de emergencia, la que deberá permanecer en el lugar

hasta que la transferencia de emergencia sea completada, los tanques vaciados queden llenos con gas inerte a la presión atmosférica y aislados del resto de la instalación de modo seguro, y la fuente de gas inerte haya sido desconectada previo venteo del acople.

### **9.3.3. Venteos de emergencia**

9.3.3.0. Además del sistema de gas inerte, según lo indicado en 9.3.2., deberá poseer como complemento una chimenea de quemado portátil de encendido manual.

Poseerá todos los elementos para una rápida conexión mediante mangueras con terminales de acople a la cañería de vapor, en el descargadero de camiones o en otro punto de la instalación donde se haya provisto acoples del tipo adecuado.

9.3.3.1. La operación de venteos de emergencia deberá ser conducida por una persona competente y familiarizada con el procedimiento, la que deberá permanecer en el lugar hasta que el venteo de emergencia sea completado y la planta quede en condiciones de funcionamiento normal o bien con sus instalaciones totalmente inertizadas.

## **9.4. REGISTRO DE OPERACIONES**

9.4.0. Cada planta deberá mantener un registro actualizado de todas las operaciones efectuadas. Dicho registro deberá conservarse como mínimo cinco (5) años y estará disponible para ser entregado a las respectivas autoridades competentes cuando éstas lo requieran.



## SECCIÓN 10: MANTENIMIENTO

### 10.0. GENERALIDADES

**10.0.0.** Las operaciones de mantenimiento serán planificadas con antelación para no afectar el servicio.

**10.0.1.** Se dejará constancia de cada operación efectuada según lo dispuesto en 10.3.

**10.0.2.** Todo equipo que contenga material inflamable o peligroso deberá ser purgado e inertizado previo a comenzar los trabajos de mantenimiento o traslado.

**10.0.3.** El mantenimiento de los equipos para control de fuego deberá programarse de manera tal que un mínimo del equipamiento esté fuera de servicio.

### 10.1. MANTENIMIENTO DE TANQUES

**10.1.0.** Los recipientes deberán ser mantenidos correctamente y pintados para protegerlos de la acción de los agentes atmosféricos.

**10.1.1.** En ocasión de su instalación, todos los recipientes serán sometidos a una prueba hidráulica de resistencia para verificar daños en el proceso de izaje, transporte y descarga. Deberá verificarse, además, asentamiento de bases. Esto deberá ejecutarse independientemente de la validez del certificado de reprobación decenal (10.4.0.).

### 10.2. MANUAL DE MANTENIMIENTO

**10.2.0.** La planta deberá poseer un Manual de Mantenimiento de todos sus equipos e instalaciones, que estará disponible para el personal de mantenimiento.

Como excepción, si la planta funciona normalmente sin personal permanente, el manual podrá guardarse en otro lugar siempre que se asegure al personal de mantenimiento su fácil obtención.

**10.2.1.** El Manual de Mantenimiento debe incluir:

- lista de repuestos provistos por el fabricante o instalador;

- procedimientos de mantenimiento preventivo y frecuencias;
- procedimientos de rutina para verificación de condiciones operativas;
- procedimientos para tareas en caliente dentro de distancias a fuegos abiertos (10.5.)

### 10.3. REGISTRO DE MANTENIMIENTO

Cada planta deberá mantener un registro de mantenimiento. Dicho registro deberá conservarse como mínimo cinco (5) años y estará disponible para ser entregado a la autoridad competente ante su requerimiento.

### 10.4. CONTROLES PERIÓDICOS

#### 10.4.0. *Decenales* - Tanques.

Cada diez años se deberá someter el recipiente a un ensayo integral para verificar su aptitud para continuar en servicio, el que, como mínimo, consistirá en:

- puesta fuera de servicio e inertizado;
- inspección minuciosa del estado de corrosión, mediante control visual de las superficies, interior (si posee entrada de hombre) y exterior, previa limpieza. En el caso de recipientes enterrados o terraplenados, deberán ser ensayados sobre la superficie, a efectos de cumplir con el requisito de la inspección visual de la superficie exterior;
- verificación de espesores mediante ultrasonido, en los vértices de una cuadrícula de 20 cm de lado sobre toda la superficie del recipiente;
- verificación del estado de las conexiones para accesorios;
- prueba hidráulica, según código de fabricación;
- verificación y armado de todos los accesorios;
- prueba neumática de fugas (ver 6.3.0.2.);
- inertizado y puesta en servicio.

Este ensayo será conducido por un profesional con incumbencia en la materia. La aprobación de este ensayo será certificada por la Licenciataria o, en su defecto, un Organismo de Certificación reconocido por el ENARGAS.

Se aceptará el cambio de un recipiente por otro nuevo o rehabilitado en taller, siempre que posea los certificados de fabricación y reprueba correspondientes, con la restricción de que no se admitirán recipientes rehabilitados que tengan que ser sometidos a un ensayo antes de los diez años.

#### 10.4.1. *Bianuales* - Válvulas de seguridad y alivio hidrostático.

Se controlará cada dos (2) años el correcto funcionamiento y calibración de las válvulas de seguridad, de acuerdo a la normativa vigente. Se dejará constancia de cada operación efectuada según lo dispuesto en 10.3.

#### **10.4.2. Anuales** - Válvulas de exceso de flujo.

Se controlará cada año el correcto funcionamiento de las válvulas de exceso de flujo, verificándose que el corte se produzca a la menor presión posible de tanque. Se dejará constancia de cada operación efectuada según lo dispuesto en 10.3.

#### **10.4.3. Periodicidad variable**

Los elementos de la planta no contemplados en 10.4.0., 10.4.1. y 10.4.2., se verificarán con la frecuencia indicada por el fabricante, según lo dispuesto en el Manual de Mantenimiento (10.2.) y en 10.0.3.

### **10.5. TRABAJOS DENTRO DE DISTANCIAS A FUEGOS ABIERTOS**

Cuando se efectúen trabajos en zonas dentro de las distancias a fuegos abiertos, éstos deben contar con autorización diaria expedida por el Responsable de Higiene y Seguridad (ver 11.0.).

Si aquéllos involucran tareas en caliente, tales como soldaduras, cortes, amolados, etc., deberán ser conducidas personalmente por el citado profesional según un procedimiento escrito apropiado y aprobado previamente por este último.

Excepto para las circunstancias y condiciones definidas en los párrafos anteriores, las herramientas a utilizar serán del tipo a prueba de explosión o de seguridad intrínseca.

Cuando se trate de herramientas de percusión, serán de tipo antichispa.

### **10.6. LIMPIEZA Y CUIDADO DE PLANTA**

Como regla general:

- Deberá mantenerse el predio libre de pastos, malezas, elementos y combustibles de cualquier naturaleza.
- Los carteles deberán permanecer legibles.
- No se admitirá utilizar la planta como depósito de ningún material.
- Deberá preverse cortafuego (espacio libre alrededor de la planta) en lugares en cuyo perímetro externo se encuentren malezas o árboles secos que puedan generar un incendio o daños por caída de éstos últimos.

## SECCIÓN 11: SEGURIDAD Y VIGILANCIA

### 11.0. RESPONSABLE DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Para todo lo relacionado con la seguridad y la vigilancia, tanto en diseño, operación y mantenimiento, la Operadora deberá contar con un Responsable de Higiene y Seguridad, que será un profesional matriculado según lo dispuesto por la Ley 19587 y sus decretos reglamentarios.

Las actuaciones del citado profesional, se registrarán en un libro foliado que estará a disposición de la autoridad competente y será exhibido a su requerimiento. Para plantas no atendidas permanentemente (ver 11.2.1.), deberá dejarse indicado dónde se encuentra el citado libro.

### 11.1. SEGURIDAD DEL PERSONAL

**11.1.0.** El personal asignado y entrenado para actuar en una emergencia deberá poseer el equipo necesario.

**11.1.1.** Todo lo atinente a las condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo deberá cumplir lo prescrito en la Ley 19.587 y sus decretos reglamentarios, así también como en todas aquellas normas nacionales, provinciales y municipales que regulen la materia y sean de aplicación.

### 11.2. VIGILANCIA

**11.2.0.** Deberá implementarse un sistema de vigilancia de la planta.

**11.2.1.** La condición de vigilancia deberá ser establecida por el Operador, en función de la localización, características de las instalaciones, etc. En tal sentido se podrá requerir personal permanente, métodos de monitoreo automático permanentes y registrables, o implementarse inspecciones periódicas de control. Tal condición deberá ser verificada y rubricada por el Responsable de Higiene y Seguridad (11.0.).

### 11.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

**11.3.0.** El amplio rango de condiciones de localización de las plantas cubiertas por esta norma, impide una detallada descripción de un sistema de protección completamente aplicable a todas ellas.

Las exigencias indicadas en esta norma son las mínimas dictadas por la experiencia existente en el país sobre el uso del G.L.P.

El Responsable de Higiene y Seguridad actuante evaluará, en cada caso, las condiciones particulares de la localización.

Entre éstas y como muy importante, debe considerarse la capacidad de respuesta de los servicios contra incendio disponibles en la zona.

En áreas densamente pobladas donde exista una seria exposición recíproca entre los recipientes y las propiedades vecinas, es recomendable tomar mayores distancias de seguridad o protecciones especiales contra incendio, de acuerdo a las buenas prácticas de la ingeniería. La protección especial puede consistir en terraplenar los recipientes, sectorizar descargadero de camiones, etc.

**11.3.1.** Como mínimo la planta contará con extintores manuales de polvo seco de 10 kg, triclase, construidos y con agente extintor según Normas IRAM, en las cantidades que se indican:

<b>EXTINTORES PORTÁTILES Y MANUALES PARA PROTECCIÓN DE PLANTA</b>			
<b>Elemento a proteger</b>	<b>Capacidad total en m<sup>3</sup> de tanques de G.L.P.</b>		
	<b>Hasta 50 m<sup>3</sup></b>	<b>&gt; de 50 m<sup>3</sup> hasta 100 m<sup>3</sup></b>	
	<b>Extintores manuales</b>	<b>Extintores de carro</b>	<b>Extintores manuales</b>
TANQUE O TANQUES DE G.L.P.	1 kg de polvo seco por m <sup>3</sup> de volumen del tanque. Mínimo: 1 extintor.	De polvo seco de 70 kg. Mínimo: 1 carro.	1 extintor de polvo seco de 10 kg cada 2 tanques. Mínimo: 1 extintor.
DESCARGADERO DE CAMIONES	1 extintor de polvo seco de 10 kg por cada boca de descarga.		1 extintor de polvo seco de 10 kg por cada boca de descarga.
ZONA DE VAPORIZADORES	1 extintor de polvo seco de 10 kg.		1 extintor de polvo seco de 10 kg.

#### 11.4. ROL DE EMERGENCIAS

Deberá desarrollarse un rol de procedimientos de emergencias que cubran las alternativas de accidentes en la planta, considerándose como mínimo:

- Accidentes sin fuego
- Accidentes con fuego

El rol de emergencias será definido por el responsable de Higiene y Seguridad de la planta y deberá ser consensuado con los organismos locales que tengan jurisdicción, tales como Bomberos, Defensa Civil, etc.

Se deberá capacitar al personal que actuará en la emergencia según lo estipulado en la Ley 19587. Esta capacitación incluirá por lo menos un simulacro anual.

## SECCIÓN 12 - DOCUMENTACIÓN

### 12.0. LEGAJO TÉCNICO

**12.0.0.** Cada planta de almacenamiento deberá disponer de un legajo técnico, completo y actualizado, que estará disponible para ser entregado a las respectivas autoridades competentes cuando éstas lo requieran.

**12.0.1.** Este legajo contendrá, como mínimo, la siguiente documentación:

- planos conforme a obra de instalaciones civiles, mecánicas y eléctricas, confeccionados de acuerdo a la Norma IRAM correspondiente;
- certificado de fabricación de cada tanque, emitido por su fabricante;
- catálogos y memoria descriptiva de funcionamiento de los equipos;
- catálogos de especificaciones técnicas de accesorios, cañerías, válvulas en general, etc.;
- manual de procedimientos (ver 9.0.);
- manual de mantenimiento (ver 10.2.);
- registro de mantenimiento (ver 10.3.);
- rol de emergencias (ver 11.4.);
- registro de actuaciones del Responsable de Higiene y Seguridad (ver 11.0.).

**APÉNDICE A - CAPACIDAD REQUERIDA DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD EN RECIPIENTES**

Valores mínimos de descarga, expresados en m<sup>3</sup> por minuto de aire, requeridos al 120% de la presión de diseño de los recipientes.

Área de la superficie exterior del tanque (m <sup>2</sup> )	Caudal mínimo de aire expresado en m <sup>3</sup> /min a 0,98 bar M (1 kg/cm <sup>2</sup> ) y 15 °C	Continuación	
		Área de la superficie exterior del tanque (m <sup>2</sup> )	Caudal mínimo de aire expresado en m <sup>3</sup> /min a 0,98 bar M (1 kg/cm <sup>2</sup> ) y 15 °C
1,5 o menos	14,9	26,0	163,8
2,0	18,8	27,0	168,6
2,5	22,6	28,0	173,3
3,0	26,2	29,0	178,1
3,5	29,8	30,0	182,8
4,0	33,2	31,0	187,4
4,5	36,6	32,0	192,1
5,0	39,9	33,0	196,7
5,5	41,7	34,0	201,3
6,0	46,3	35,0	205,9
6,5	49,5	36,0	210,4
7,0	52,6	37,0	215,0
7,5	55,6	38,0	219,5
8,0	58,6	39,0	241,7
8,5	61,6	40,0	263,5
9,0	64,6	45,0	285,0
9,5	67,5	50,0	306,0
10,0	70,4	55,0	326,8
10,5	73,3	60,0	347,3
11,0	76,1	65,0	367,5
11,5	79,0	70,0	387,4
12,0	81,8	75,0	407,2
12,5	84,6	80,0	427,7
13,0	87,3	85,0	446,1
13,5	90,1	90,0	465,2
14,0	92,8	95,0	484,2
14,5	95,5	100,0	503,1
15,0	98,2	105,0	521,7
15,5	100,9	110,0	540,3
16,0	103,5	115,0	521,7
16,5	106,2	120,0	540,3
17,0	108,8	125,0	558,7
17,5	111,4	130,0	576,9
18,0	114,0	135,0	595,0
18,5	116,6	140,0	613,1
19,0	119,2	145,0	631,0
19,5	121,8	150,0	648,7
20,0	124,3	155,0	666,4
20,5	131,9	160,0	684,0
21,0	134,4	165,0	701,5
21,5	136,9	170,0	718,9
22,0	139,4	175,0	736,2
22,5	141,9	180,0	753,4
23,0	144,4	185,0	770,5
23,5	146,8	190,0	787,5
24,0	149,3	195,0	802,7
24,5	154,2	200,0	820,7
25,0	159,0		

El valor del área del tanque deberá ser obtenido del certificado de fabricación.

En caso necesario se utilizarán las siguientes fórmulas para su determinación:

- SUPERFICIE TOTAL PARA TANQUE CILÍNDRICO CON CABEZALES SEMIESFÉRICOS

$$ST = (\text{largo total}) \cdot (\text{diámetro exterior}) \cdot (3,14)$$

- SUPERFICIE TOTAL PARA TANQUE CILÍNDRICO CON CABEZALES SEMIELÍPTICOS

$$ST = (\text{largo total} + 0,3 \text{ diámetro exterior}) \cdot (\text{diámetro exterior}) \cdot (3,14)$$

Si el valor del área calculada está comprendido entre dos de los valores de la tabla, se adoptará el caudal correspondiente al mayor de ellos.

Si el valor del área calculada supera el valor máximo indicado en tabla, deberá utilizarse, para la determinación del caudal:

$$C = 10,62 A^{0,82}$$

**donde:**

C= Caudal mínimo de aire expresado en m<sup>3</sup>/min a 0,98 bar M (1 kg/cm<sup>2</sup> M) y 288,15 K (15 °C)

A= Superficie total del tanque en m<sup>2</sup>



## **APÉNDICE B - CAPACIDAD REQUERIDA DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD EN VAPORIZADORES**

La capacidad mínima de descarga se obtiene de la tabla del apéndice A como sigue:

1. En el caso de vaporizadores a fuego directo:

- Entrando con el área del vaporizador en contacto con el gas licuado.

2. En el caso de vaporizadores a fuego indirecto:

- Entrando con el área total del intercambiador en contacto con el gas licuado.

	<p>NOMBRE DEL FABRICANTE</p> <p>MATRICULA DEL FABRICANTE</p>					
TANQUE PARA	PROPANO					
DIMENSIONES	L.T.	mm.	D.e	mm.	S.	m2
	Material			Espesor		Corrosion
CUERPO CILIND.				mm.	mm.	
CABEZALES				mm.	mm.	
RADIOGRAFIADO						
TRATAMIENTO TERM						
PRESION DE DISEÑO	17,6 Kg/cm2   17,25 bar M			PRESION DE PRUEBA Kg/cm2   bar M		
VOLUMEN DE AGUA	Lts.			CAPACIDAD DE PRODUCTO		
TARA	Kgs. INI			P= Kgs. INI		
NORMA FABRICAC.				B= Kgs. INI		
<p>ESTE RECIPIENTE NO DEBERA CONTENER UN PRODUCTO QUE                  TENGA UNA PRESION DE VAPOR QUE SUPERE                  LOS 14,52 Kg/cm2   14,3 bar M  MEDIDO A 37,8 °C  311 ° K </p>						
MODELO	M3		N°			
AÑO FABRICAC.						
MATRIC. APROBAC.						
FECHA DE PRUEBA						
FECHA DE PRUEBA			FECHA DE PRUEBA			
FECHA DE PRUEBA			FECHA DE PRUEBA			

FIGURA 4.a

