

# Índice

Capítulo 1. Recomendaciones de aplicación ITC-ICG 01. Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización .....	1
1.1. Objeto y campo de aplicación .....	1
1.2. Autorización administrativa .....	1
1.3. Diseño.....	2
1.4. Ejecución de las instalaciones .....	2
1.5. Pruebas en obra y puesta en servicio.....	3
1.5.1. Pruebas previas.....	3
1.5.2. Puesta en servicio .....	4
1.6. Operación y mantenimiento .....	5
1.6.1. Centros de operación .....	5
1.6.2. Planes de emergencia y atención de urgencias .....	7
1.6.3. Control de estanquidad .....	8
1.6.4. Mantenimiento.....	9
1.7. Registro y archivo.....	10
1.8. Prevención de afecciones por terceros.....	10
Capítulo 2. Recomendaciones de aplicación ITC-ICG 02. Centros de almacenamiento y distribución de envases de gases licuados del petróleo (GLP) .....	12
2.1. Objeto y campo de aplicación .....	12
2.2. Clasificación de los centros .....	12
2.3. Diseño y construcción de los centros.....	13

2.3.1.	Generales .....	13
2.3.2.	Centros de almacenamiento de categoría 1 <sup>a</sup> , 2 <sup>a</sup> Y 3 <sup>a</sup> .....	15
2.3.3.	Centros de almacenamiento de 4 <sup>a</sup> categoría .....	20
2.3.4.	Centros de almacenamiento de 5 <sup>a</sup> categoría .....	22
2.3.4.1.	Almacenamientos en estaciones de servicio .....	22
2.3.4.1.1.	Reglas comunes a las tres clases de envases especificados anteriormente .....	22
2.3.4.1.2.	Almacenamiento en jaulas y expositores.....	24
2.3.4.2.	Almacenamiento en establecimientos comerciales.....	24
2.3.4.2.1.	Almacenamientos con capacidad superior a 150 kg de GLP y máxima de 500 kg .....	24
2.3.4.2.2.	Almacenamientos con capacidad máxima de 150 kg de GLP.....	26
2.4.	Documentación y puesta en servicio.....	26
2.4.1.	Autorización administrativa .....	26
2.4.2.	Documentación técnica .....	26
2.4.3.	Inspección .....	27
2.4.4.	Comunicación a la administración y puesta en servicio.....	27
2.5.	Control periódico y mantenimiento.....	27
2.6.	Transporte de envases de GLP.....	28
Capítulo 3. Recomendaciones de aplicación ITC-ICG 03. Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos .....		30
3.1.	Objeto .....	30
3.2.	Campo de aplicación .....	30

3.3.	Clasificación .....	33
3.4.	Diseño y ejecución de las instalaciones .....	33
3.5.	Documentación y puesta en servicio.....	34
3.5.1.	Autorización administrativa .....	34
3.5.2.	Instalaciones que precisan proyecto .....	35
3.5.3.	Instalaciones que no necesitan proyecto .....	37
3.5.4.	Pruebas previas .....	38
3.5.5.	Certificados .....	38
3.5.6.	Comunicación a la administración y puesta en servicio.....	39
3.6.	Mantenimiento y revisiones periódicas.....	41
3.6.1.	Mantenimiento.....	42
3.6.2.	Revisiones periódicas .....	43
3.6.2.1.	Comprobaciones a realizar en la revisión periódica .....	44
3.6.3.	Pruebas de presión.....	45
3.6.4.	Control de la protección contra la corrosión .....	49
3.6.5.	Depósitos con protección adicional .....	49
3.6.6.	Depósitos provisionales.....	51
3.7.	Retirada de servicio .....	52
Capítulo 4. Recomendaciones de aplicación ITC-ICG 06. Instalaciones de envases de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio .....		54
4.1.	Objeto y campo de aplicación .....	54
4.2.	Diseño y ejecución de la instalación.....	54

4.2.1.	Instalaciones de GLP con envases de capacidad unitaria no superior a 15 kg.....	54
4.2.2.	Instalaciones de GLP con envases de capacidad unitaria superior a 15 kg.	62
4.2.2.1.	Condiciones generales.....	62
4.2.2.2.	Ubicación de los envases.....	63
4.2.2.3.	Condiciones de la caseta.....	64
4.2.2.4.	Cambio de envases.....	65
4.2.2.5.	Conducciones .....	66
4.3.	Documentación y puesta en servicio.....	66
4.3.1.	Exclusiones .....	66
4.3.2.	Autorización administrativa .....	66
4.3.3.	Pruebas previas.....	66
4.3.4.	Puesta en servicio .....	67
4.3.5.	Comunicación a la Administración.....	67
4.4.	Mantenimiento y revisiones periódicas.....	67
Capítulo 5. Recomendaciones de aplicación de la Norma UNE 60250 Instalaciones de suministro de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras.....		69
5.1.	Objeto y campo de aplicación .....	69
5.2.	Normas para consulta .....	70
5.3.	Clasificación .....	71
5.4.	Implantación de la estación de GLP .....	72
5.4.1.	Estación de GLP .....	72

5.4.1.1. Generalidades.....	72
5.4.1.2. Distancias.....	73
5.4.1.3 Reducción de distancias.....	75
5.4.1.3.1. Instalación de depósitos de capacidad inferior a 1 m <sup>3</sup> .....	75
5.4.1.4. Emplazamiento.....	77
5.4.2. Instalaciones de suministro de GLP en patios .....	78
5.5. Características de los equipos .....	79
5.5.1. Boca de carga .....	79
5.5.2. Equipos de vaporización.....	79
5.5.3. Válvulas de seguridad.....	80
5.6. Construcción y montaje.....	80
5.6.1. Depósitos .....	80
Capítulo 6. Memoria técnica de instalación de almacenamiento de GLP.....	82
6.1. Objeto .....	82
6.2 Datos de la instalación.....	82
6.3. Descripción de la instalación .....	83
6.3.1. Almacenamiento.....	83
6.3.2. Regulación .....	83
6.3.3. Distancias de seguridad .....	84
6.3.4. Canalización.....	84
6.3.5. Llaves de corte .....	85
6.3.6. Protección contra la corrosión para depósitos enterrados .....	85

6.3.7. Elementos auxiliares.....	85
6.3.8. Obra civil .....	86
6.4. Croquis.....	86

# Capítulo 1. Recomendaciones de aplicación ITC-ICG 01. Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización

## 1.1. Objeto y campo de aplicación

La presente Instrucción Técnica Complementaria (en adelante ITC) tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización referidos en el artículo 2 del Reglamento técnico para la distribución y utilización de combustibles gaseosos.

### Recomendación AOGLP

Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización: redes de distribución de presión máxima de diseño igual o inferior a 16 bar y sus instalaciones auxiliares.

## 1.2. Autorización administrativa

Las instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización requieren autorización administrativa previa, excepto en los casos previstos en el artículo 55.2 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos. En los casos de extensiones de redes existentes, la autorización administrativa previa se solicitará en base a una memoria general que contenga las previsiones anuales aproximadas de construcción de instalaciones de distribución.

Dentro del primer trimestre de cada año, y para obtener la autorización administrativa definitiva, la empresa distribuidora deberá enviar al órgano competente de la comunidad autónoma un proyecto que contenga la documentación técnica de las obras realizadas durante el año anterior, indicando la fecha de puesta en servicio de cada una.

### Recomendación AOGLP

No requerirán autorización administrativa los siguientes tipos de instalaciones de distribución:

- Instalaciones que alimenten a un único bloque de pisos (de acuerdo a la Ley de hidrocarburos): la Ley de hidrocarburos asimila "bloque" a un conjunto vertical u horizontal de pisos o viviendas. En caso de bloque vertical la aplicación es evidente, en caso de bloque horizontal proponemos asumir la interpretación de la Dirección General de Energía y Minas de

la Generalitat de Catalunya (Instrucción 1/2001 de 2001-10-01), que indica las características de los bloques horizontales no sujetos a autorización administrativa:

- El bloque de viviendas ha de pertenecer a un único conjunto de actuación urbanística, entendido como un complejo inmobiliario privado, de acuerdo con la Ley de propiedad horizontal.
- El almacenamiento de gas deberá quedar instalado en el perímetro del conjunto.
- La capacidad de almacenamiento se calculará teniendo en cuenta el número de viviendas proyectadas, siendo imposible ampliar las conexiones de suministro a otras viviendas y/o a terceros ajenos al complejo inmobiliario privado.

### 1.3. Diseño

Las instalaciones serán diseñadas con el fin de proveer un suministro seguro y continuo de gas. El diseño respetará tanto los aspectos medioambientales como los de seguridad de construcción y operación.

Las redes de distribución deberán ser dimensionadas con capacidad suficiente para atender la demanda de la zona y las previsiones de crecimiento conocidas, en función de su nivel socioeconómico y de su climatología.

En la concepción del proyecto y elección de los materiales que hayan de emplearse en la construcción de las instalaciones se prestará atención a las características físico-químicas del combustible gaseoso, la presión de diseño, la pérdida de carga admisible y las condiciones de operación y mantenimiento de las instalaciones.

Las instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización deberán diseñarse de acuerdo con los requisitos establecidos en las Normas UNE-EN 12007, UNE-EN 1594, UNE-EN 12186, UNE-EN 12327, UNE 60310, UNE 60311 y UNE 60312, en función de la presión de diseño.

### 1.4. Ejecución de las instalaciones

Las instalaciones se efectuarán bajo la responsabilidad del titular de las mismas con personal propio o ajeno. Se construirán de manera que se garantice la seguridad del



colectivo relacionado con los trabajos, asimismo se tomarán las precauciones adecuadas para evitar perjuicios a diferentes instalaciones ya enterradas.

Las conexiones de nuevas instalaciones de distribución a otras ya existentes se deberán ejecutar, siempre que sea posible, sin interrumpir el suministro en las instalaciones existentes.

La ejecución de obras especiales motivadas por el cruce o paso por carretera, cursos de agua, ferrocarriles y puentes, requerirá autorización del organismo afectado. Se utilizarán preferentemente técnicas de construcción alternativas que garanticen la seguridad y minimicen el impacto sobre los servicios afectados.

#### **Recomendación AOGLP**

Las instalaciones se efectuarán bajo la responsabilidad del titular de las mismas con empleados propios o ajenos. Se construirán de manera que se garantice la seguridad del personal relacionado con los trabajos, asimismo se tomarán las precauciones adecuadas para no dañar a otras instalaciones enterradas. Para instalaciones de titularidad de empresas distribuidoras no será necesaria la realización de la instalación por parte de una empresa instaladora.

Las conexiones de nuevas instalaciones de distribución a otras ya hechas se deberán ejecutar, siempre que sea posible, sin interrumpir el suministro en las instalaciones existentes.

## **1.5. Pruebas en obra y puesta en servicio**

### **1.5.1. Pruebas previas**

Previamente a la puesta en servicio de la instalación se realizarán las pruebas de resistencia y estanquidad previstas en las Normas UNE 60310, UNE 60311 y UNE 60312, según corresponda en función del tipo de instalación, con el fin de comprobar que la instalación, los materiales y los equipos se ajustan a las prescripciones técnicas de aplicación, han sido correctamente contruidos y cumplen los requisitos de estanquidad.

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanquidad deberá asegurarse la ausencia de personas ajenas a las mismas en la zona de trabajo. Una vez las pruebas hayan finalizado con resultado positivo, su descripción y resultados se

incorporarán al certificado final de obra que confeccionará el director facultativo de la misma.

#### **Recomendación AOGLP**

Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanquidad deberá garantizarse la ausencia de personas ajenas a las mismas en la zona de trabajo. Una vez las pruebas hayan concluido con resultado positivo, su descripción y conclusiones se incorporarán al certificado final de obra que elaborará el director facultativo de la misma.

Para las instalaciones en las que no se requiera proyecto, la empresa instaladora o la empresa distribuidora, en caso de instalaciones de su titularidad, certificará la consecución de las pruebas mediante el acta de pruebas y el certificado de la instalación.

Para las instalaciones en las que se requiera proyecto, no será necesaria la participación de un Organismo de control durante el desarrollo de las pruebas y ensayos de la instalación. Dichas pruebas se efectuarán y certificarán contando con la presencia de representantes de las empresas distribuidora e instaladora, el titular de la instalación y el director de obra de dicha instalación.

#### **1.5.2. Puesta en servicio**

Solamente podrán ponerse en servicio las instalaciones que hayan superado las pruebas previas. El llenado de gas de la instalación de distribución se efectuará de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga.

Asimismo, el procedimiento de purgado de una instalación se realizará de forma controlada. La puesta en servicio de una instalación se llevará a cabo por personal cualificado autorizado por la empresa distribuidora o el propietario de la instalación de distribución y con el conocimiento del director de la obra.

#### **Recomendación AOGLP**

La instalación puede ponerse en servicio antes de realizar y entregar al organismo competente el certificado final de obra o certificado de la instalación, según corresponda.

## 1.6. Operación y mantenimiento

Los distribuidores de combustibles gaseosos por canalización deben aplicar los criterios de operación y mantenimiento que resulten adecuados desde el punto de vista de la seguridad pública, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este capítulo, realizando además las actuaciones periódicas relacionadas en el mismo y en las Normas UNE 60310, UNE 60311 o UNE 60312. Estas operaciones serán responsabilidad del titular de la instalación y deberán ser ejecutadas por personal cualificado, propio o ajeno.

Los distribuidores pondrán a disposición del órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología y del órgano competente de la comunidad autónoma que haya emitido la autorización administrativa de la instalación de distribución, copia de los procedimientos de actuación de los centros de operación y de atención de urgencias efectivamente establecidos.

### **Recomendación AOGLP**

El titular de las instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización debe aplicar los criterios de operación y mantenimiento que resulten adecuados desde el punto de vista de la seguridad pública, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este apartado, realizando además las actuaciones periódicas relacionadas en el mismo y en las Normas UNE 60310, UNE 60311 o UNE 60312. Estas operaciones serán responsabilidad del titular de la instalación y deberán ser efectuadas por personal cualificado, propio o ajeno.

Este punto indica que es el titular de la instalación (empresa distribuidora), según sus criterios, el que se encarga del mantenimiento de las instalaciones, y que, por tanto, no se precisa de empresa instaladora para realizar el mantenimiento de las mencionadas instalaciones. En este caso, la operativa de mantenimiento de las instalaciones deberá estar procedimentada y recogida en los planes de emergencia, actuación en caso de urgencia y atención técnica de las instalaciones de las empresas distribuidoras.

### 1.6.1. Centros de operación

Las empresas distribuidoras contarán con centros de operación de sus instalaciones, donde dispondrán de los medios materiales y humanos necesarios para el normal desarrollo de sus actividades de control y supervisión.

Quedan excluidas de esa exigencia las distribuciones alimentadas a partir de depósitos de GLP, para las cuales en función de su tamaño se dictarán requerimientos específicos. Sus funciones principales serán, como mínimo, las siguientes:

- a) Control de la red y seguimiento de las actuaciones en campo: los centros de operación establecerán los mecanismos necesarios para controlar y mantener dentro de los márgenes adecuados los parámetros de calidad del suministro, que serán, al menos, la presión en las instalaciones y la concentración de odorizante en el gas.

Los centros de operación recopilarán y analizarán los registros de presión de la red, así como los posibles parámetros teleinformados desde las estaciones de regulación, verificando el buen comportamiento de la red de distribución. Deberán disponer de herramientas de simulación operativa de los sistemas de distribución.

Los centros de operación habrán de establecer igualmente los procedimientos de comunicación necesarios con el centro de atención de urgencias de la propia empresa distribuidora, así como los de las empresas transportistas y comercializadoras.

- b) Planificación operativa: también se planificarán las acciones oportunas que garanticen la continuidad de suministro, considerando el crecimiento previsto de la demanda para la siguiente campaña. Dichas acciones se concretarán en un plan de operación.
- c) Análisis de la calidad del suministro: los centros de operaciones de las empresas distribuidoras elaborarán mensualmente un informe de calidad del gas suministrado, donde se resumirán los resultados de las mediciones efectuadas y los datos facilitados por los transportistas correspondientes a los niveles de odorización y el valor medio del Poder Calorífico Superior (PCS) del gas que circula por sus redes. Para ello el gestor técnico del sistema facilitará al distribuidor los valores del PCS del gas entregado por el transportista con frecuencia horaria.
- d) Actuaciones programadas: los centros de operación se encargarán de la programación y seguimiento de las actuaciones a realizar sobre las redes principales.

### **Recomendación AOGLP**

Se excluyen expresamente las instalaciones de distribución alimentadas a partir de depósitos de GLP, para las cuales en función de su tamaño se dictarán requerimientos específicos.

#### **1.6.2. Planes de emergencia y atención de urgencias**

Los distribuidores de las instalaciones contarán con los medios necesarios para hacer frente a las eventuales incidencias o averías que pudieran presentarse.

Dispondrán de un plan de emergencia escrito que describirá la organización y actuación de medios humanos y materiales, propios y/o ajenos, en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicho plan contemplará, entre otros, los siguientes aspectos:

- Objeto y ámbito de aplicación.
- Grados de emergencia.
- Desarrollo de una emergencia.
- Determinación de los responsables.
- Etapas de la emergencia.
- Notificación a servicios públicos (policía, bomberos, servicios sanitarios, etc.), así como a autoridades pertinentes.
- Análisis de emergencias.
- Difusión y conocimiento del plan de emergencia.

Con el fin de atender posibles incidencias en su red de distribución, los distribuidores deberán asegurar la existencia de un servicio de asistencia telefónica y de asistencia en campo en funcionamiento permanente. Además, difundirán suficientemente, utilizando los canales que consideren adecuados, los medios de comunicación con el citado servicio de asistencia, de forma que tanto sus clientes como los organismos públicos puedan acceder a ellos con facilidad.

Estos servicios de asistencia deberán ser capaces de activar el plan de emergencia en caso de que fuera preciso, de manera que se tomen las medidas de seguridad necesarias en un tiempo mínimo. El plan de emergencia incluirá, además de lo indicado con anterioridad, los medios de aviso a los clientes afectados.

Con objeto de atender posibles incidencias de seguridad (olor a gas, incendio o explosión) en las instalaciones receptoras de los usuarios, los distribuidores deberán disponer de un sistema, propio o contratado, de atención de urgencias. Los distribuidores repercutirán a los usuarios los costes derivados de la disponibilidad permanente de este servicio de atención de las urgencias de seguridad antes definidas, según se establezca reglamentariamente.

Los centros de atención de urgencias deberán contar con procedimientos escritos donde se clasifiquen los avisos por prioridades y se especifique la sistemática a seguir en la resolución de los niveles de máxima prioridad.

En este sentido, se considerarán avisos de máxima prioridad los relacionados con fugas de gas y con todas aquellas condiciones susceptibles de generar situaciones de riesgo. En dichos procedimientos se especificarán también los parámetros de calidad de servicio de acuerdo con la normativa vigente.

Los centros de atención de urgencias llevarán unos registros que estarán permanentemente a disposición de las Administraciones Públicas. Estos registros describirán las medidas adoptadas y los medios empleados para garantizar la seguridad ante cualquier incidencia atendida por el servicio de asistencia.

En los casos en los que se deriven alteraciones en el suministro que afecten al uso del gas en las instalaciones receptoras de los usuarios, el distribuidor informará al suministrador de tal circunstancia con la periodicidad que acuerden las partes o que se establezca reglamentariamente.

### 1.6.3. Control de estanquidad

El titular de la red comprobará la estanquidad de las instalaciones según se establece en las Normas UNE 60310 y UNE 60311, con un sistema de probada eficacia.

Se clasificarán las fugas detectadas, según su importancia, en: fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión, de acuerdo con los siguientes factores:

- Características físicas del gas distribuido.

- Presión de operación de las instalaciones.
- Indicaciones del sistema detector de fugas.
- Proximidad de la fuga detectada a propiedades y edificios, considerando la utilización de los mismos.

La documentación relativa a estos controles periódicos quedará en poder del titular de la red, a disposición del órgano competente de la comunidad autónoma.

#### 1.6.4. Mantenimiento

El distribuidor debe disponer de un servicio de mantenimiento, propio o ajeno, que disponga del personal y material necesarios para garantizar un correcto funcionamiento de sus instalaciones y realizar los controles periódicos regulados.

El servicio de mantenimiento tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfecciones o daños que comprometan el funcionamiento correcto de las instalaciones. Si no fuera posible efectuar una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo, tan pronto como resultase posible, se llevaría a cabo la correspondiente reparación definitiva.

Los materiales y técnicas empleadas en las intervenciones sobre las instalaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en las Normas UNE 60310, UNE 60311 o UNE 60312.

Tras las intervenciones en la red, deberán realizarse las pruebas en obra establecidas en las normas citadas en el párrafo anterior, salvo en reparaciones puntuales y tramos de corta extensión, en los que al menos se verificará la estanquidad de todas las nuevas uniones efectuadas mediante disolución jabonosa u otro método apropiado.

El llenado y vaciado de gas de una canalización se ejecutará de acuerdo a lo indicado en el apartado 1.5.2. La reanudación del servicio exigirá la purga de la red por sus extremos cuando exista la posibilidad de que haya entrado aire en la red.

Durante las intervenciones en la red, con probable salida de gas, se tomarán las medidas de precaución necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo y retirada de fuentes potenciales de ignición accesorias para

la intervención. Asimismo, se dispondrá en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico.

#### **Recomendación AOGLP**

No hace falta empresa instaladora para realizar el mantenimiento de las instalaciones de titularidad de las empresas distribuidoras.

### **1.7. Registro y archivo**

La empresa distribuidora contará con información cartográfica detallada de las instalaciones, la cual estará permanentemente actualizada.

Igualmente actualizará y mantendrá en archivo durante el período de explotación los documentos necesarios relativos a:

- Documentación de autorización administrativa.
- Proyectos de autorización de instalaciones, incluidos los resultados de las pruebas en obra y puesta en marcha (resistencia y estanquidad).

También permanecerán en archivo los resultados de las dos últimas vigilancias y controles de estanquidad. Se contará con un archivo temporal, por espacio mínimo de cinco años, de las intervenciones realizadas por motivos de seguridad, así como las actuaciones y medios empleados en situaciones de emergencia.

Como medios de información, registro o archivo podrán utilizarse sistemas informáticos, formato papel u otros sistemas de suficiente fiabilidad.

### **1.8. Prevención de afecciones por terceros**

Cuando en un municipio existan instalaciones de distribución de gas canalizado, cualquier entidad o persona que desee comenzar unas obras en la vía pública deberá comunicar sus intenciones y solicitar información a la empresa distribuidora titular de estas instalaciones, con una antelación mínima de 30 días al inicio de las mismas. La solicitud de información se efectuará por escrito, mediante carta, fax o correo electrónico, e indicará los datos concretos de la localización.



En un plazo máximo de 20 días desde la recepción de la solicitud, la empresa distribuidora proporcionará al solicitante, en alguno de los soportes arriba indicados, la mejor información disponible correspondiente a la localización de sus instalaciones, así como las obligaciones y normas a respetar en sus inmediaciones, y los medios de comunicación con el servicio de asistencia de urgencias. La información suministrada tendrá un plazo de validez limitado.

El solicitante no podrá emprender sus trabajos hasta la recepción y aceptación formal de esta información, debiendo emplearla de forma adecuada con objeto de no dañar las instalaciones de distribución de gas.

Posteriormente, la entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a la empresa distribuidora al menos con 24 horas de antelación.

En el supuesto de que la obra prevista por el solicitante afecte directamente al trazado o localización de las instalaciones de distribución de gas, los distribuidores podrán negarse a su realización por razones técnicas o de seguridad. En caso de desacuerdo, resolverá el órgano competente de la comunidad autónoma. Corresponde al solicitante la carga de probar la necesidad de ejecutar la obra afectando la tubería de gas.

## Capítulo 2. Recomendaciones de aplicación ITC-ICG 02. Centros de almacenamiento y distribución de envases de gases licuados del petróleo (GLP)

### 2.1. Objeto y campo de aplicación

La presente Instrucción Técnica Complementaria (en adelante ITC) tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar los centros de almacenamiento y distribución de GLP envasado (en adelante, centros), a que se refiere el artículo 2 del Reglamento técnico para la distribución y utilización de combustibles gaseosos (en adelante, Reglamento).

A efectos de lo indicado en el artículo 2 del Reglamento y de esta ITC, se considerará modificación en un centro existente a un aumento de su capacidad de almacenamiento que conlleve un cambio de su categoría.

Se incluyen igualmente los criterios técnicos de transporte de envases de GLP en vehículos privados y en los de reparto domiciliario complementarios a lo establecido en el Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.

### 2.2. Clasificación de los centros

Los centros de almacenamiento y distribución de envases de GLP se clasifican en las siguientes categorías:

- **1ª categoría:** con capacidad nominal de contenido total desde 25 001 kg hasta 250 000 kg.
- **2ª categoría:** con capacidad nominal de contenido total desde 12 501 kg hasta 25 000 kg.
- **3ª categoría:** con capacidad nominal de contenido total desde 1 001 kg hasta 12 500 kg.
- **4ª categoría:** con capacidad nominal de contenido total desde 501 kg hasta 1 000 kg.

- **5ª categoría:** con capacidad nominal de contenido total hasta 500 kg en almacenamientos en estaciones de servicio o en almacenamientos en locales comerciales.

El cálculo de la capacidad nominal de contenido total de GLP de un determinado tipo de envase almacenado en un centro vendrá determinada por la siguiente fórmula:

$$C_t = C_n \cdot N \cdot 0,65$$

Siendo:

$C_n$  = Capacidad nominal del envase considerado

$N$  = Número de envases del mismo tipo (tanto llenos como vacíos)

La capacidad total será la suma de las capacidades parciales de cada tipo de envase o depósito fijo.

#### **Recomendación AOGLP**

Ejemplo de cálculo para un centro de almacenamiento en una estación de servicio:

$N$  = Número de envases = 60 envases

$C_n$  = Capacidad nominal envases = 12 kg de GLP

En este caso,  $C_t = 60 \cdot 12 \cdot 0,65 = 468$  kg. Se trata de un almacenamiento de 5ª categoría.

## **2.3. Diseño y construcción de los centros**

### **2.3.1. Generales**

Las siguientes normas generales se aplicarán a todos los centros de almacenamiento y distribución, a excepción de los de 5ª categoría.

Las instalaciones se realizarán bajo la responsabilidad del titular de las mismas, y, en el caso de operadores al por mayor de GLP, con personal propio o ajeno.

Ha de existir una separación entre la zona de almacenamiento de envases llenos y la de vacíos, y ambas han de estar separadas de los lugares destinados a otros servicios, debiendo quedar todo claramente señalizado.

La zona de almacenamiento de envases se encontrará al aire libre, no disponiendo de edificaciones destinadas a tal fin, salvo el propio cerramiento del recinto, pudiendo, en todo caso, disponer de una cubierta, según lo indicado en este apartado.

La zona de almacenamiento de envases llenos constará de una única planta no subterránea, o cuyo nivel de piso no se halle por debajo del nivel del terreno circundante. La zona de almacenamiento estará perfectamente delimitada y acondicionada para que la carga y descarga se realice con facilidad mediante medios manuales o mecánicos.

Se preverá la fácil salida del personal en caso de siniestro, de tal forma que el recorrido máximo real al exterior o a una vía segura de evacuación, sorteando cualquier obstáculo, no será superior a 25 m. En ningún caso la disposición de los envases obstruirá las salidas normales o de emergencia ni será obstáculo para el acceso a equipos o áreas de seguridad. Se exceptúa de este proceder cuando la superficie de almacenamiento es de 25 m<sup>2</sup> o la distancia a recorrer para alcanzar la salida resulta inferior a 6 m.

En caso de almacenamiento al aire libre bajo cubierta, dicha cubierta habrá de ser de tipo ligero, elaborada con material de clase A2-s3, d0, según la Norma UNE-EN 13501-1 y deberá descansar sobre estructuras estables al fuego EF-180, según la Norma UNE-EN 1363-1.

La zona de almacenamiento de los envases, así como la que deba recorrer la carretilla para la carga y descarga de los camiones, poseerá un piso sin irregularidades, que permita la perfecta maniobrabilidad de los citados vehículos. El piso además se habrá confeccionado con materiales de clase A2FL-s3.

Los envases llenos, con válvula de seguridad, se colocarán siempre en posición vertical, debiendo depositarse en jaulas en caso de almacenarse en más de una altura.

Los centros dispondrán de una iluminación adecuada que garantice en todo momento la correcta visibilidad en la manipulación de los envases y en la maniobrabilidad de los vehículos. Obviamente, la instalación eléctrica cumplirá con la reglamentación vigente.

En la zona destinada al almacenamiento de envases llenos, se prohibirán todas las actividades que impliquen la presencia de llamas libres o de cualquier fuente de calor que pueda elevar peligrosamente la temperatura de los envases que contengan GLP, prohibiéndose asimismo la existencia de cualquier sustancia inflamable o fácilmente combustible.

En un lugar visible del almacenamiento se colocará un letrero con la siguiente indicación o simbología: “Gas inflamable. Prohibido fumar y encender fuego”.

Toda persona que acceda a estos locales deberá depositar antes de entrar cualquier objeto que pueda producir fuego o chispas, como mecheros, cerillas, etc.

En los centros de almacenamiento y distribución de envases de GLP no se permitirá el llenado o el trasvase de GLP de un envase a otro.

#### **Recomendación AOGLP**

Se entiende por válvula de seguridad aquella válvula de alivio de presión que en ocasiones pueden tener los envases.

### **2.3.2. Centros de almacenamiento de categoría 1ª, 2ª Y 3ª**

Los nuevos centros de estas categorías sólo se podrán establecer en zonas no residenciales.

Los centros guardarán las distancias mínimas de seguridad interiores y exteriores señaladas en la siguiente tabla 2.1, definidas según se indica:

#### **Recomendación AOGLP**

Se entiende zona no residencial la zona que en el momento de la construcción del centro de almacenamiento disponga de calificación urbanística no residencial.

**Tabla 2.1. Distancias mínimas de seguridad**

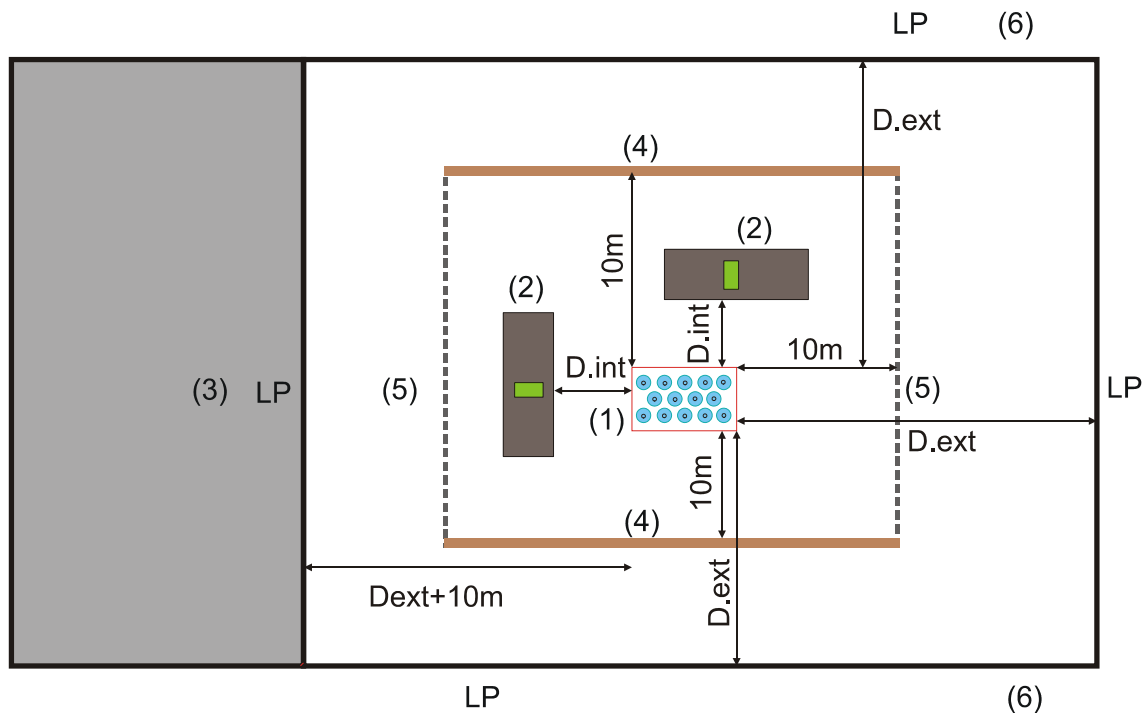
Distancias de seguridad (m)		
Categoría	a) interior	b) exterior
1ª	6	20
2ª	6	15
3ª	2	10

- **Distancia de seguridad interior:** es la existente entre los límites de la zona reservada a almacenamiento de envases llenos y otras edificaciones del mismo centro destinadas a usos secundarios (vestuarios, oficinas u otros locales).
- **Distancia de seguridad exterior:** es la existente entre los límites de la zona destinada a almacenamiento de envases llenos y los límites de propiedad no pertenecientes al centro, así como carreteras o vías públicas que no sean de acceso exclusivo al mismo.
- Las distancias de seguridad exterior a que se refiere el punto anterior serán medidas entre los puntos más próximos del límite de propiedad entre las que deban guardarse tales distancias.
- Las distancias de seguridad exterior indicadas anteriormente deberán aumentarse en 10 m con relación al límite de la propiedad cuando sean a:
  - Iglesias, escuelas, salas de espectáculos públicos, hospitales, edificios de interés artístico (galerías, museos o similares), hoteles, cuarteles, mercados y, en general, edificios orientados a una utilización colectiva.
  - Líneas ferroviarias, de tranvías u otras líneas de tendido eléctrico para medios de transporte o líneas eléctricas de alta tensión.
- Los recintos propios de los centros deberán cercarse con un cerramiento situado a 10 m como mínimo del límite de la zona destinada al almacenamiento de los envases llenos. Las condiciones de construcción de este cerramiento serán las siguientes:
  - Todos los edificios del centro quedarán dentro del cerramiento.
  - Deberá ser levantado con materiales de clase A2-s3, d0, y descansar sobre estructuras estables al fuego R-180.
  - Los lados del cerramiento que den a vías públicas o emplazamientos con ocupación habitual de personas estarán formados por un muro continuo EF 180, con una altura mínima de 2,5 m; los lados restantes del cerramiento podrán ser de malla metálica, de una altura mínima de 2 m, sujeta por soportes sólidamente fijados en el terreno.

- En el muro del cerramiento no deberán existir otros huecos que los necesarios para la explotación normal del centro. La situación de estos huecos se determinará de forma tal que quede garantizado el aislamiento del centro con respecto a otros locales.

En el caso de que los envases almacenados se encuentren en jaulas, se dispondrán de forma que éstas sean accesibles mediante el uso de carretillas elevadoras u otros aparatos elevadores adecuados para el movimiento de las jaulas. Se podrán almacenar cuatro alturas para jaulas de envases domésticos de hasta 15 kg con envases llenos, y hasta seis alturas si están vacíos. Cuando se trate de jaulas de envases de más de 15 kg, únicamente se permitirá almacenar en una altura tanto los envases llenos como los vacíos.

La figura 2.1 muestra las distancias a aplicar para los centros de 1ª, 2ª y 3ª categoría:



LP: Límite de propiedad

- (1) Zona de almacenamiento de envases llenos
- (2) Edificaciones auxiliares del centro de almacenamiento
- (3) Zonas de pública concurrencia
- (4) Muro continuo 2,5 m altura, RF-180
- (5) Cerramiento 2 m de altura, construido con materiales clase A-2 y sobre soportes EF-180
- (6) Vía pública o zona con ocupación de personas

**Figura 2.1.** Distancias a aplicar para los centros de 1ª, 2ª y 3ª categoría

Para la carga o descarga de envases queda prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético, así como el uso de cuerdas, cadenas o eslingas no adecuadas para un izado seguro de las jaulas.

Los centros de categoría 1ª estarán acondicionados con un dispositivo de alarma de incendios en los sectores de incendio. Asimismo instalarán un sistema de vigilancia o detección permanente, propio o contratado, para mantener custodiadas las instalaciones fuera de la jornada de trabajo.

Los centros dispondrán de tuberías de agua a presión mínima de 5 kg/cm<sup>2</sup>, con un número de bocas de incendio equipadas, de tipo DN25, convenientemente repartidas a una distancia mínima de 10 m de la zona de almacenamiento de envases llenos, debiendo poseer la manguera la longitud suficiente. Las instalaciones que no cuenten con suministro exterior de agua estarán dotadas de depósitos de almacenamiento y medios de bombeo que permitan el funcionamiento de la red durante 90 min a la presión indicada.

#### **Recomendación AOGLP**

Los centros de almacenamiento y distribución de envases de GLP para los que es obligatorio disponer de instalación de agua contra incendios son los de 1ª, 2ª y 3ª categoría.

El número mínimo de bocas de incendio equipadas será de seis para los centros de categoría 1ª, y de dos para los de 2ª y 3ª.

Cuando resulte imposible contar con una fuente suficiente de agua, y si así lo estima el órgano competente de la comunidad autónoma, podrá autorizarse que la dotación de aparatos extintores que corresponda al centro se aumente en un 50% (en lugar de la instalación de agua a presión).

Es recomendable que estas instalaciones se realicen de acuerdo con el Servicio Oficial de Bomberos de la localidad en que radique el centro, o, en su defecto, con el de la localidad más próxima.

Los centros deberán estar dotados con un número mínimo de extintores de incendios, de tipo móvil, sobre ruedas o portátil manual, conforme se indica en la tabla 2.2.



**Tabla 2.2. Número mínimo de extintores**

Categoría del centro	Número de extintores		
	Extintor móvil de 50 kg*	Eficacia 43A-183B**	Eficacia 21A-113B**
1 <sup>a</sup> (más de 75 000 kg)	Cinco, más uno por cada 18 750 kg que sobrepasen los 75 000 kg	Siete, más dos por cada 18 750 kg que sobrepasen los 75 000 kg	-
1 <sup>a</sup> (de 56 251 hasta 75 000 kg)	Cuatro	Seis	-
1 <sup>a</sup> (de 37 501 hasta 56 250 kg)	Tres	Cuatro	-
1 <sup>a</sup> (de 25 001 hasta 37 500 kg)	Dos	Tres	-
2 <sup>a</sup>	Uno	Dos	-
3 <sup>a</sup>	-	-	Cinco

\* Agente extintor compatible con GLP

\*\* Según Norma UNE-EN 3-7

Para los centros referidos anteriormente, los extintores de eficacia 43A -183B podrán ser reemplazados por extintores de eficacia 21A-113B, siempre que el número de estos últimos sea, como mínimo, el doble de los primeros.

Los aparatos, equipos y sistemas de las instalaciones de protección contra incendios, así como las empresas instaladoras y de mantenimiento, deberán cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

El material y las instalaciones de lucha contra incendios deberán conservarse en perfecto estado de funcionamiento, asegurando así su eficacia.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán de acuerdo al Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Se deberá instruir al personal para que se encuentre debidamente capacitado en todo lo relativo al riesgo de incendio y forma de lucha contra el fuego, efectuándose ensayos periódicamente, por lo menos una vez al año, para comprobar el buen estado del material y el entrenamiento del personal.

Los centros se hallarán protegidos contra descargas eléctricas atmosféricas, y no se permitirá la instalación de transformadores u otro aparellaje de alta tensión en el interior del recinto. Sí estarán dotados de comunicación con el exterior.

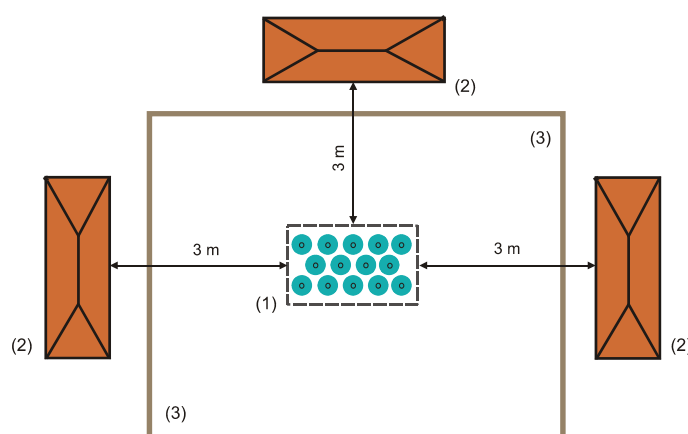
Se negará la entrada al interior del recinto a los vehículos con motor que no vayan provistos de un aparato cortafuegos adaptado al tubo de escape.

### 2.3.3. Centros de almacenamiento de 4ª categoría

El centro de almacenamiento deberá poseer en todo su perímetro un cerramiento formado al menos por un vallado de 2 m de altura, fijado sólidamente al suelo, y construido de tal manera que impida la manipulación de los envases desde el exterior.

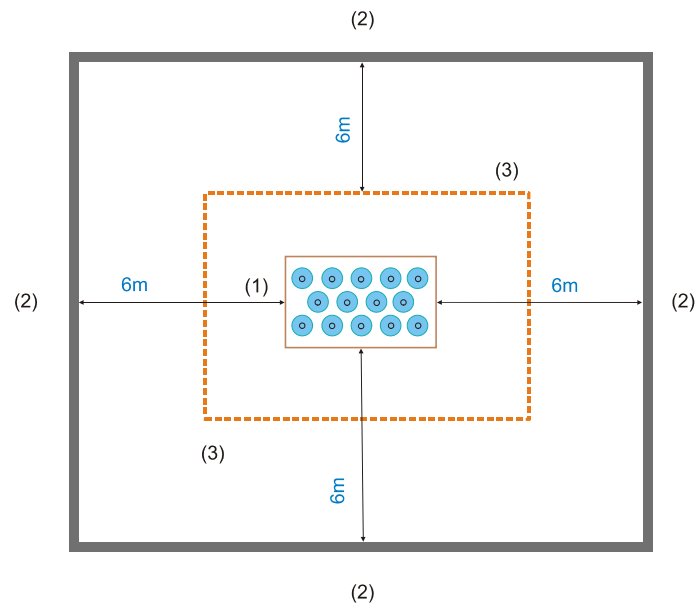
La distancia mínima desde el perímetro de la zona de almacenamiento a locales habitados será de 3 m o de 6 m si encuentra situada en patio cerrado por cuatro lados con edificaciones o muros.

Las figuras 2.2 y 2.3 muestran las distancias a aplicar para los centros de 4ª categoría:



- (1) Zona de almacenamiento de envases llenos
- (2) Locales habitados
- (3) Cerramiento

**Figura 2.2.** Caso 1: centro situado en área abierta



- (1) Zona de almacenamiento de envases llenos
- (2) Locales habitados
- (3) Cerramiento

**Figura 2.3.** Caso 2: centro situado en patio cerrado por los cuatro costados

Se dispondrá, como mínimo, de dos extintores de eficacia 21A-113B, cada uno en lugar fácilmente accesible.

Los almacenamientos de 4ª categoría anexos a estaciones de servicio deberán estar ubicados fuera de la propia estación de servicio, y a una distancia mínima con relación al área de la instalación para suministro de vehículos de 10 m, según queda recogido en la MI-IP04 aprobada por el Real Decreto 1523/1999 de 1 de octubre.

Una estación de servicio se define como el espacio físico delimitado por una línea perimetral que comprende el conjunto siguiente de instalaciones y elementos:

- Pavimento entre la entrada y la salida.
- Isla de separación a la vía pública.
- Zona de descarga del camión cisterna.
- Área de instalaciones (almacenamiento, balsas, edificios, estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento y zona de repostaje).
- Monolitos, carteles informativos y señalización.
- Instalaciones de agua, eléctrica, aire comprimido y servicio contra incendios.

- Otras instalaciones necesarias para el suministro de carburantes y combustibles petrolíferos.

#### 2.3.4. Centros de almacenamiento de 5ª categoría

##### 2.3.4.1. Almacenamientos en estaciones de servicio

En una misma estación de servicio podrá simultanearse el almacenamiento de:

- Envases de GLP para vehículos con motor.
- Envases de GLP no rellenables denominados “cartuchos” o depósitos móviles de hasta 3 kg de capacidad unitaria, denominados “populares”.
- Envases de GLP de hasta 15 kg de capacidad unitaria.

En todo caso, la capacidad total máxima de almacenamiento será de 500 kg.

En el supuesto de presencia simultánea, los almacenamientos serán independientes, cada uno de ellos cumplirá las condiciones exigidas y distarán entre sí 5 m como mínimo.

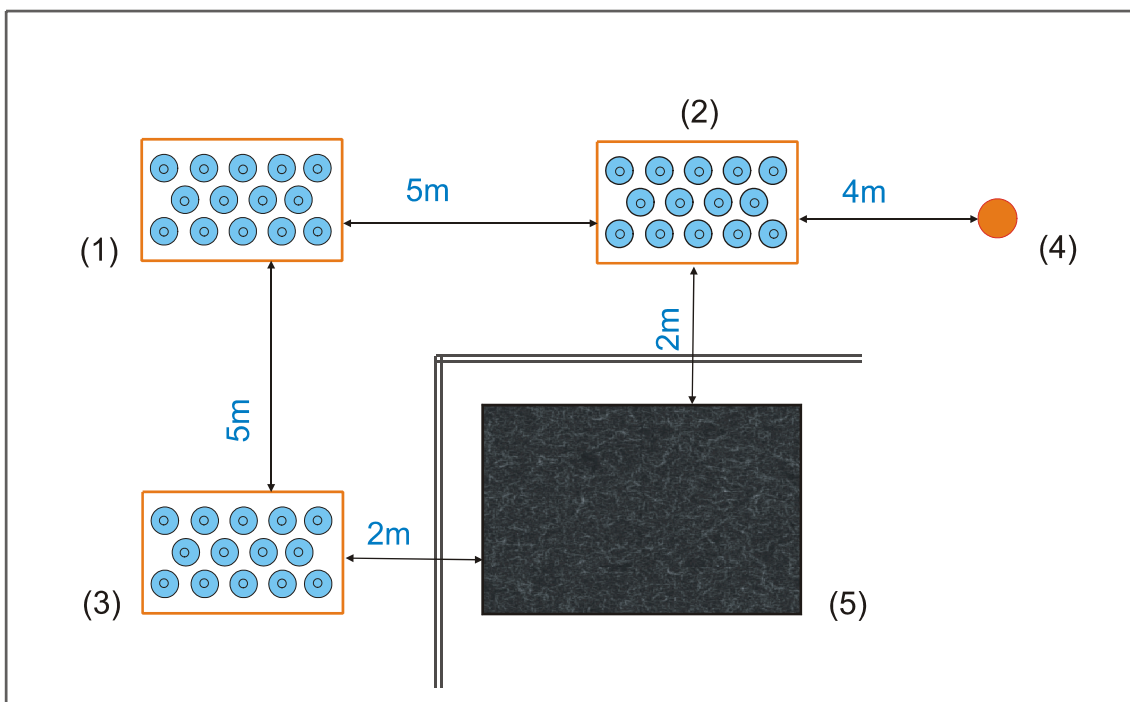
Dichas condiciones serán las siguientes:

- **Almacenamiento de envases de GLP para vehículos con motor:** el almacenamiento de los envases se realizará en jaulas o expositores específicos para los mismos, con un máximo de dos alturas, separadas.
- **Almacenamiento de envases y cartuchos de GLP de capacidad unitaria no superior a 3 kg:** la extensión mínima será la precisa para colocar los envases dispuestos en jaulas o expositores de cuatro alturas, con una distancia entre ellas de 40 cm. Cada una podrá albergar tres filas de los envases de mayor diámetro.
- **Almacenamiento de envases de GLP de hasta 15 kg de capacidad unitaria:** la extensión mínima será la precisa para colocar los envases dispuestos en jaulas o expositores con un máximo de dos alturas, separadas.

##### 2.3.4.1.1. Reglas comunes a las tres clases de envases especificados anteriormente

- **Ubicación:** el almacenamiento se situará en espacios abiertos, pudiendo estar tapado por la cubierta propia de la estación de servicio, y su piso no quedará a un nivel inferior al del terreno que lo circunde. Este emplazamiento no entorpecerá el acceso a los vehículos que deseen disfrutar de las distintas prestaciones que ofrece cualquier estación de servicio.

- **Tipo de construcción:** si posee cubierta protectora, será de material de clase A2-s3, d0, soportado por elementos metálicos, de hormigón o de cualquier otro componente estable al fuego R 180. El pavimento, igualmente realizado con materiales de clase A2FL-s3, deberá no ser absorbente y no producir chispas cuando se generen choques con objetos metálicos.
- **Espacio de seguridad:** desde el límite del almacenamiento de envases se deberán guardar las siguientes distancias de seguridad (véase figura 2.4).
- **Cuatro metros a:** tubos de aireación, bocas de carga de los tanques y vías públicas.
- **Dos metros a:** bordillos de los andenes de aprovisionamiento, andenes del estacionamiento para camiones cisternas, sumideros, aparatos surtidores y aberturas situadas a ras de suelo que comuniquen con locales de nivel inferior.
- **Protección contra incendios:** se dispondrá de dos extintores portátiles de eficacia unitaria 21A -113 B, como mínimo.



- (1) Almacenamiento de envases de GLP para vehículos a motor
- (2) Almacenamiento de envases de GLP no rellenables o envases populares (capacidad unitaria inferior o igual a 3 kg)
- (3) Almacenamiento de envases de GLP de hasta 15 kg de capacidad unitaria
- (4) Tubos de aireación, bocas de carga de los tanques de la gasolinera o límite de propiedad
- (5) Bordillo de las isletas de repostaje, bordillos del estacionamiento de camiones cisterna, surtidores y aberturas situadas a ras de suelo

**Figura 2.4.** Esquema de distancias de seguridad para un centro de 5ª categoría

#### 2.3.4.1.2. Almacenamiento en jaulas y expositores

En el caso de encontrarse los envases almacenados en jaulas o expositores destinados a tal efecto, éstos deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Estar contruidos con materiales de clase A2-s3, d0.
- Disponer de una superficie de ventilación tal, tanto superior como inferior, que permita la aireación y circulación del aire.
- Asimismo, fuera del horario de servicio, no se permitirá la manipulación de los envases por personal ajeno al servicio desde el exterior.

#### 2.3.4.2. Almacenamiento en establecimientos comerciales

En los establecimientos comerciales podrán existir zonas para el almacenamiento y venta de GLP en envases de capacidad inferior a 15 kg, envases populares y cartuchos no rellenables, que deberán cumplir, según los casos, las normas que se indican a continuación.

##### 2.3.4.2.1. Almacenamientos con capacidad superior a 150 kg de GLP y máxima de 500 kg

El límite máximo de almacenamiento será de 500 kg de gas, cualquiera que sea la capacidad unitaria de los envases. Estos envases se colocarán debidamente ordenados, o ubicados en jaulas o expositores destinados a tal efecto, en cuyo caso estos objetos cumplirán las especificaciones dadas en el apartado 2.3.4.1.2 de la presente ITC.

Los límites de los sectores destinados a la exposición y venta de los envases de GLP deberán señalizarse de manera ostensible.

Los envases de GLP se encontrarán en una planta baja, su nivel no quedará por debajo del terreno circundante, y tendrán a la altura del suelo una o más rejillas con ventilación directa, con una superficie mínima de 400 cm<sup>2</sup>, no pudiendo ser una dimensión más del doble de la otra.

Desde el límite del área de almacenamiento de envases se deberán guardar las siguientes distancias de seguridad:

- Cuatro metros a: comunicaciones con escaleras, sótanos u otros locales situados a un nivel inferior.
- Ocho metros, para zonas de almacenamiento que se hallen en lugar cerrado, a: arquetas, tragaluces, bocas de alcantarillado u otras aberturas que comuniquen con espacios a un nivel inferior.

Se colocará a la entrada del establecimiento un cartel donde se indique, mediante texto o simbología: “Prohibido fumar en las zonas señalizadas”.

Asimismo, en el espacio reservado para los envases de GLP, se pondrán uno o más carteles con la indicación de “prohibido fumar a menos de cinco metros de este sector”. Los carteles tendrán una dimensión suficiente y el lugar que ocupen será el adecuado para que se distingan con claridad.

El establecimiento comercial deberá estar separado por muros exentos de huecos de otros locales ajenos.

El pavimento de la zona destinada a almacenamiento de los envases de GLP, así como las plataformas en las que pudieran estar estibadas, será de material clase A2-s3, d0.

El techo del establecimiento comercial, en la superficie destinada al almacenamiento de envases llenos, será de material de clase A2-s3, d0, siendo la estructura sobre la que descansa estable al fuego R-180.

En caso contrario, la zona donde estén situados los recipientes deberá estar protegida en su parte superior por una cubierta realizada con material de clase A2-s3, d0.

Deberán prohibirse todas las actividades que impliquen la presencia de llamas incontroladas o de cualquier otra fuente de calor que irradie directamente sobre los envases.

En un sitio próximo al espacio de exposición y venta de los envases de GLP, se dispondrá de tres extintores de eficacia 21A-113B.

Las demostraciones de funcionamiento de los aparatos que se conecten a recipientes de GLP se realizarán por personal competente y previa adopción de las oportunas medidas de seguridad. En los escaparates sólo podrán exhibirse los envases vacíos.

#### **2.3.4.2.2. Almacenamientos con capacidad máxima de 150 kg de GLP**

El tramo asignado al almacenamiento de envases y cartuchos estará separado de los lugares en los que puedan existir llamas incontroladas o fuentes de irradiación de calor que incida sobre los mismos. Esta área dispondrá de la ventilación necesaria y en ningún caso se ubicará en sótanos o semisótanos.

Las demostraciones de funcionamiento de los aparatos que se conecten a recipientes de GLP correrán a cargo del personal competente, previa adopción de las oportunas medidas de seguridad.

En los escaparates sólo podrán exhibirse los recipientes vacíos.

El local comercial dispondrá, en lugar fácilmente accesible, de dos extintores con eficacia 13A-55B.

Los envases o cartuchos se colocarán debidamente ordenados o en jaulas, pudiendo emplazarse en muebles expositores destinados a tal efecto, en cuyo caso cumplirán las especificaciones dadas en el apartado 2.3.4.1.2 de la presente ITC.

### **2.4. Documentación y puesta en servicio**

#### **2.4.1. Autorización administrativa**

La construcción y diseño de centros de almacenamiento y distribución de envases de GLP no precisa autorización administrativa.

#### **2.4.2. Documentación técnica**

Los centros de almacenamiento y distribución de envases de GLP, excepto los de 4ª y 5ª categorías, precisarán para su ejecución la confección previa de un proyecto realizado por un técnico facultativo competente, según lo previsto en el artículo 5 del Reglamento.



### 2.4.3. Inspección

Concluida la construcción del centro, deberá llevarse a cabo obligatoriamente una inspección por parte de un Organismo de control, de acuerdo con los contemplados por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

### 2.4.4. Comunicación a la administración y puesta en servicio

El titular del centro de almacenamiento y distribución de envases de GLP o su representante legal deberá, una vez finalizada la inspección con resultado favorable (citada en el apartado 2.4.3), presentar la siguiente documentación ante el órgano competente de la comunidad autónoma:

- Datos del titular de la instalación y ubicación del centro, incluyendo plano descriptivo de detalle de la instalación.
- Proyecto y certificado de dirección de obra en su caso.
- Certificado de inspección del Organismo de control.

Los centros de 2ª, 3ª, 4ª y 5ª categoría podrán ponerse en servicio una vez sea presentada ante el órgano competente de la comunidad autónoma la documentación reseñada. Dicha presentación facultará al interesado para la puesta en servicio, pero no supone la conformidad técnica.

## 2.5. Control periódico y mantenimiento

El titular de un centro será el responsable del buen uso, mantenimiento y conservación de las instalaciones, elementos y equipos que lo forman.

Además, el titular del centro de almacenamiento será también responsable de que dicho centro sea revisado cada dos años por un Organismo de control, quien comprobará que no se sobrepasa la capacidad total de almacenamiento de envases de GLP autorizada y que se siguen cumpliendo las condiciones y medidas de seguridad señaladas reglamentariamente.

El Organismo de control emitirá el correspondiente certificado de revisión, que entregará a su titular, remitiendo una copia del mismo al órgano competente de la comunidad autónoma. Con independencia de lo anterior, los operadores de GLP al por

mayor podrán realizar las visitas que estimen convenientes a los centros que suministren para comprobar el correcto funcionamiento, mantenimiento y conservación de las instalaciones, debiendo dar inmediata cuenta de las deficiencias o anomalías observadas al titular de las mismas y notificándolo al correspondiente órgano competente de la comunidad autónoma.

No podrá suministrarse GLP a ningún centro de almacenamiento si el titular no acredita ante el operador, mediante una copia del certificado de revisión, que tal revisión se ha efectuado con resultado favorable y en tiempo oportuno.

## 2.6. Transporte de envases de GLP

Los envases, tanto llenos como vacíos, con válvula de seguridad, se transportarán siempre en posición vertical en sus correspondientes jaulas para el transporte o correctamente estibadas. Los envases nuevos o reparados, sin gas, en transporte desde fábrica o taller a la planta, podrán ir en posición horizontal.

### **Recomendación AOGLP**

Debe entenderse por válvula de seguridad la válvula de alivio de presión que pueden tener los envases.

Los envases, tanto llenos como vacíos, deberán ir sujetos y se tomarán las disposiciones necesarias para evitar su caída durante el transporte.

Queda prohibido el estacionamiento de vehículos que contengan envases de GLP, cualquiera que sea su volumen de carga, en estacionamientos subterráneos.

Los vehículos particulares que transporten envases de GLP tendrán limitada su carga a dos envases móviles de hasta 15 kg de capacidad unitaria.

Los vehículos destinados al reparto domiciliario de envases conteniendo GLP se ajustarán además a las siguientes reglas:

- La caja de los vehículos deberá tener aberturas laterales y en su parte posterior, al nivel del piso de la misma, a efectos de la fácil evacuación de los gases en caso de fuga.
- Al entrar estos vehículos en un lugar que contenga más de 500 kg de GLP, se pondrá el correspondiente aparato cortafuegos adaptado al tubo de escape.

Los envases se tratarán con sumo cuidado tanto en la carga y descarga de los vehículos como en su reparto a los consumidores, evitando en lo posible choques y otras causas que puedan afectar al normal estado de las mismas.

- Se prohíbe llevar en los vehículos a personas ajenas al personal de servicio.
- La dotación de extintores en los vehículos será:
  - Para vehículos de PMA igual o inferior a 3 500 kg: un extintor de eficacia 8<sup>a</sup>-34B para la cabina y otro de idéntica eficacia para la carga.
  - Para vehículos de PMA superior a 3 500 kg: un extintor de eficacia 8A-34B para la cabina y uno de eficacia 13A-55B para la carga.
  - El personal de transporte deberá conocer perfectamente el funcionamiento y utilización de los aparatos extintores.

## Capítulo 3. Recomendaciones de aplicación ITC-ICG 03. Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

### 3.1. Objeto

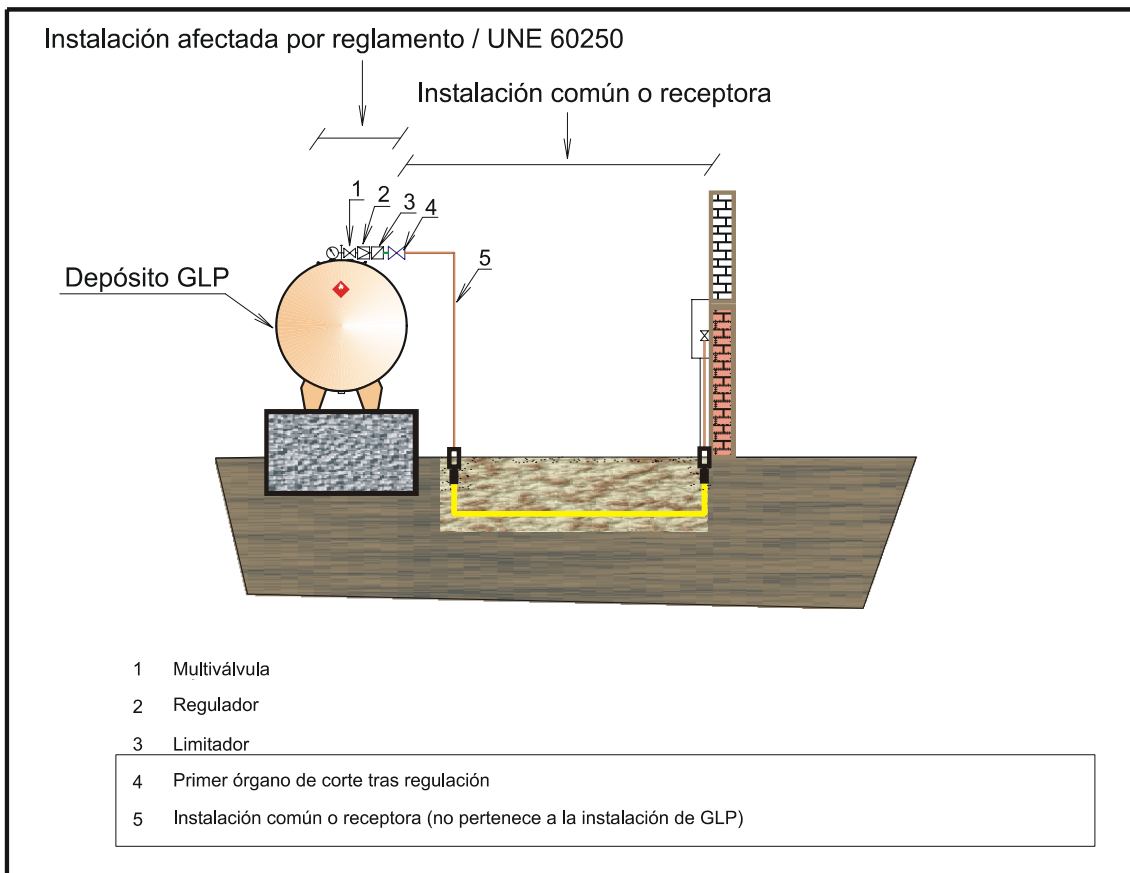
La presente Instrucción Técnica Complementaria (en adelante, ITC) tiene por objeto fijar los requisitos técnicos, así como las medidas esenciales de seguridad, que deben observarse en el diseño, construcción, montaje y explotación de las instalaciones de almacenamiento de GLP, mediante depósitos fijos, destinadas a alimentar a instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización o a instalaciones receptoras (en adelante, instalaciones), definidas en el artículo 2 del Reglamento técnico para la distribución y utilización de combustibles gaseosos (en adelante, Reglamento). Igualmente se determinan las condiciones y documentación necesarias, en cada caso, para obtener su autorización y puesta en funcionamiento.

### 3.2. Campo de aplicación

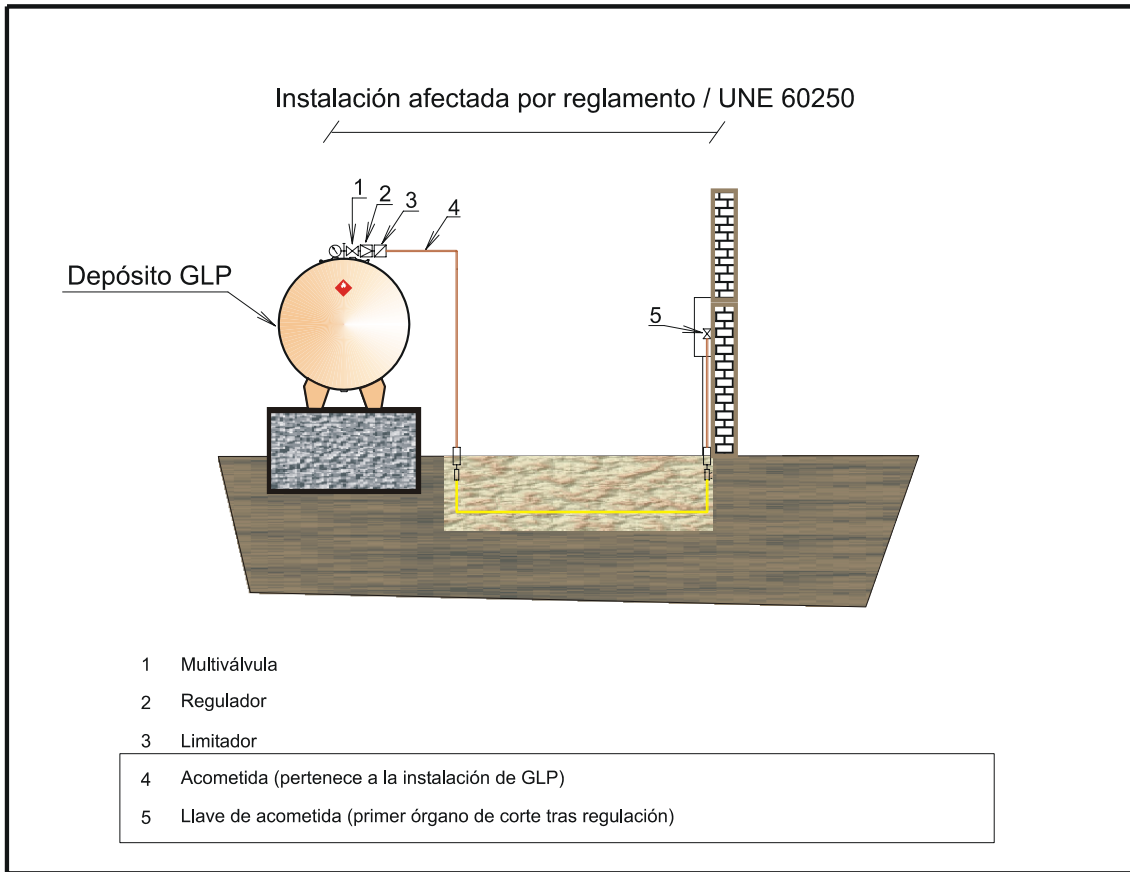
Las instalaciones a las que se refiere la presente ITC comprenden el conjunto de equipos y de materiales comprendidos entre la boca de carga y la(s) válvula(s) de salida incluidas, con capacidades geométricas totales máximas de almacenamiento de 2 000 y 500 m<sup>3</sup>, respectivamente, según se realice en depósitos de superficie o enterrados, definidos de acuerdo con la Norma UNE 60250 (véanse figuras 3.1 y 3.2).

#### **Recomendación AOGLP**

La válvula de salida de la instalación, objeto de esta ITC, es el primer dispositivo de corte situado tras el equipo de regulación.



**Figura 3.1.** Válvula de salida inmediatamente después del equipo de regulación



**Figura 3.2.** Válvula de salida en fachada edificio

Según lo previsto en el artículo 2 del Reglamento, se considerará modificación o ampliación de instalaciones existentes las que conlleven un cambio de su categoría y deban ajustarse a lo establecido en esta ITC para las nuevas instalaciones.

En instalaciones que hubieran precisado proyecto para su ejecución, no se necesitará uno nuevo cuando la actuación consista en sustituir un depósito por otro de similares características, con diferencia de volumen no superior al 10%, sin variar la clasificación de la instalación en función de su capacidad y manteniendo las distancias de seguridad, según se definen ambas en la Norma UNE 60250. En este caso, la empresa instaladora emitirá una memoria justificativa de la actuación, que presentará ante el órgano competente de la comunidad autónoma.

**Recomendación AOGLP**

Procedimiento para sustitución de depósitos de igual capacidad:

- Tras la presentación de la memoria justificativa de la actuación ante el órgano competente de la comunidad autónoma

por parte de la empresa instaladora, la empresa suministradora podrá proceder al suministro de la instalación con el nuevo depósito. En este proceso no será necesaria la intervención de ningún organismo de control.

- La memoria técnica a entregar contendrá los datos referentes a los nuevos equipos instalados y a los retirados.

### 3.3. Clasificación

Las instalaciones de almacenamiento de GLP en depósitos fijos se clasificarán en función de la suma de los volúmenes geométricos nominales de todos sus depósitos en las categorías recogidas en la Norma UNE 60250.

### 3.4. Diseño y ejecución de las instalaciones

El diseño, construcción, montaje y explotación de la instalación de almacenamiento se realizará con arreglo a lo establecido en la Norma UNE 60250. De la ejecución de las instalaciones se encargará una empresa instaladora de gas, salvo las que sean propiedad de los operadores al por mayor de GLP, en cuyo caso también podrá ser efectuada por ellos mismos.

#### **Recomendación AOGLP**

Las empresas operadoras de GLP podrán llevar a cabo las instalaciones de su propiedad sin que sea necesaria la participación de empresas instaladoras de gas, utilizando para ello personal competente y debidamente identificado.

Asimismo, el diseño, fabricación y evaluación de conformidad de los equipos a presión que formen parte de la instalación de almacenamiento, deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, aplicándose el Reglamento de aparatos a presión para todo lo no contemplado en dicho decreto.

Las instalaciones se construirán de manera que se garantice la seguridad del personal relacionado con los trabajos.

Las instalaciones serán diseñadas y dimensionadas de manera que tengan capacidad suficiente para atender el caudal punta y la demanda actual con suficiente autonomía.

#### **Recomendación AOGLP**

La autonomía de las instalaciones será acordada entre las empresas operadoras y sus clientes, dentro de la relación mercantil.

Para instalaciones de suministro por canalización se atenderá al principio de continuidad del suministro, de acuerdo a la Ley 34/98. Nótese que para el cálculo de la vaporización de la instalación se referencia a las necesidades actuales y potenciales de las receptoras que se suministra, y no se vincula al grado de gasificación de las receptoras (que no evalúa el uso actual o potencial de la instalación receptora).

Los materiales y elementos de las instalaciones deberán cumplir las disposiciones particulares que les sean de aplicación, además de las prescritas en la Norma UNE 60250.

### **3.5. Documentación y puesta en servicio**

La puesta en servicio de las instalaciones contempladas en esta ITC se condiciona, según se recoge en el artículo 5 del Reglamento, al siguiente procedimiento:

#### **3.5.1. Autorización administrativa**

Las instalaciones de almacenamiento de GLP en depósitos fijos requerirán autorización administrativa para su construcción cuando se destinen al suministro de instalaciones de distribución por canalización, excepto las que presten servicio a las instalaciones receptoras de una misma comunidad de propietarios, sin suministrar a terceros.

Para solicitar la citada autorización, el titular de la instalación presentará al órgano competente de la comunidad autónoma un proyecto según lo indicado en el apartado 5.2, acompañado de solicitud en modelo oficial, todo ello por duplicado.

En la solicitud se hará constar lo siguiente: el titular de la instalación, el técnico facultativo competente que llevará la dirección de obra y la identificación del proyecto adjunto. Uno de los ejemplares del proyecto se devolverá a su presentación, diligenciado con la fecha de entrada, para que sea conservado por el titular.



### **Recomendación AOGLP**

Los siguientes tipos de instalaciones de distribución no requerirán autorización administrativa:

Instalaciones que alimenten a un único bloque de pisos (de acuerdo a la Ley de hidrocarburos): la Ley de hidrocarburos asimila "bloque" a conjunto vertical u horizontal de pisos o viviendas. En caso de bloque vertical la aplicación es evidente, en caso de bloque horizontal, adoptando los fundamentos de derecho de la Ley sobre propiedad horizontal (ya empleada en algunas Comunidades Autónomas), que indican las características de los bloques horizontales no sujetos a autorización administrativa:

- El bloque de viviendas ha de pertenecer a un único conjunto de actuación urbanística, entendido como complejo inmobiliario privado, de acuerdo con la Ley de propiedad horizontal.
- El almacenamiento de gas deberá estar instalado en el perímetro del conjunto.
- La capacidad de almacenamiento se calculará para el número de viviendas proyectadas, sin que desde el mismo se pudieran ampliar las conexiones de suministro a otras viviendas y/o a terceros ajenos al complejo inmobiliario privado.

### **3.5.2. Instalaciones que precisan proyecto**

Se precisará la elaboración de proyecto, suscrito por técnico facultativo competente, en los siguientes casos:

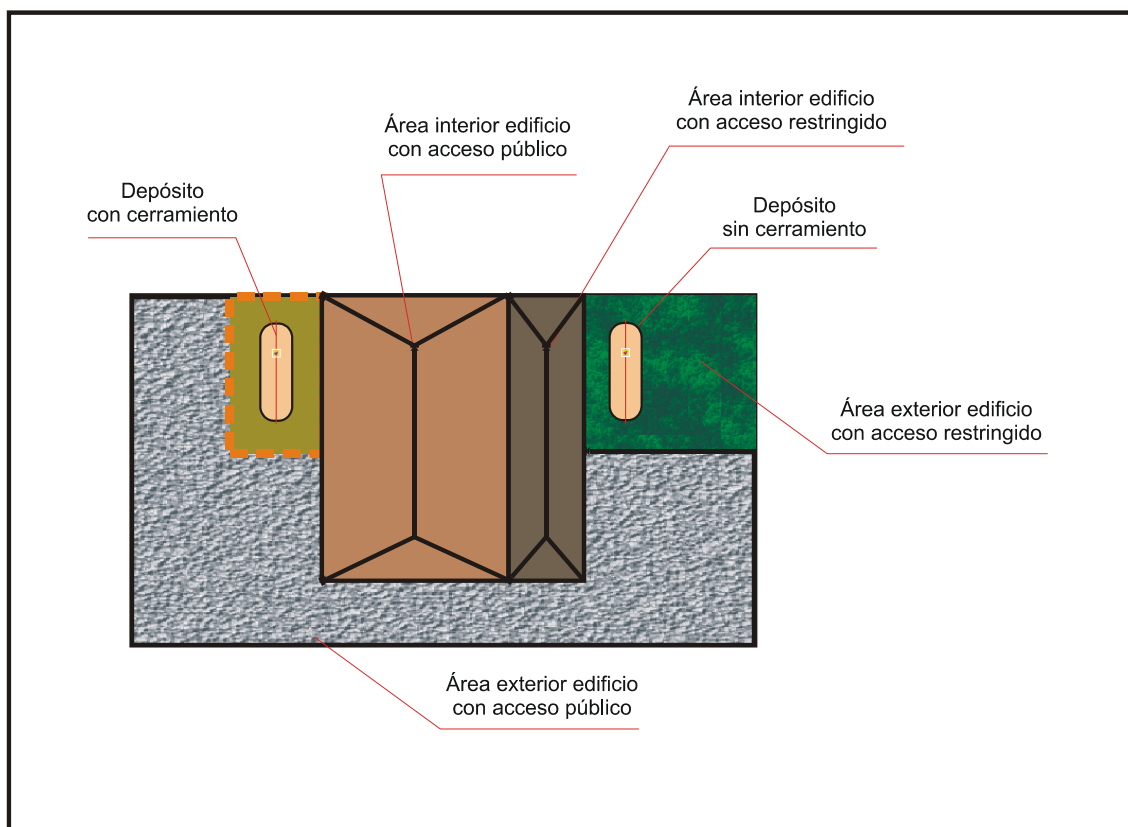
- Instalaciones de almacenamiento que alimenten a instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización.
- Instalaciones de almacenamiento que dispongan de vaporizador, equipo de trasvase o boca de carga a distancia enterrada o que no discurra por terrenos de la misma propiedad.
- Instalaciones de estaciones de almacenamiento ubicadas en lugares de libre acceso al público.
- Instalaciones con capacidad de almacenamiento superior a 13 m<sup>3</sup>.

### **Recomendación AOGLP**

Las instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización son aquellas instalaciones que requieren autorización administrativa previa al inicio de su ejecución.

Un lugar de acceso al público es un emplazamiento diferente a los citados en el punto 7.2 de la Norma UNE 60250, a efectos de la instalación de almacenamiento: “La estación de GLP se encuentra en la parcela de un edificio de pública concurrencia (hotel, restaurante, etc.), y en una zona restringida a personal propio, no estando permitido el acceso al público en general”.

Ejemplo (véase figura 3.3):



**Figura 3.3.** Ejemplo de instalación que precisa proyecto

Dicho proyecto incluirá, como mínimo, lo siguiente:

- Memoria: objeto del proyecto, ubicación de la instalación, titular, descripción y cálculos justificativos (incluyendo la autonomía y la protección contra la corrosión).
- Planos: se incluirán, al menos, el de situación de la estación de GLP en la zona de su emplazamiento, su entorno, acceso y espacio para la descarga del camión cisterna; el de la instalación de GLP en planta y alzado, con indicación de distancias de seguridad; y planos de detalle de la instalación; diagrama de flujo con indicación de caudales y presiones.
- Presupuesto.

- Pliego de condiciones técnicas y facultativas.
- Instrucciones de utilización, mantenimiento y emergencia.

El proyecto de la instalación de almacenamiento de GLP en establecimientos o edificios no industriales podrá desarrollarse como parte del proyecto general del edificio o establecimiento, o bien en un proyecto específico. En caso de efectuarse un proyecto específico, será redactado y firmado por un técnico facultativo competente, ateniéndose a los aspectos básicos reflejados en el proyecto general del edificio o establecimiento. Cuando se trate de edificios o establecimientos de nueva planta o rehabilitados, el autor del proyecto específico, en caso de ser distinto del que realice el proyecto general, deberá actuar en coordinación con este último.

### 3.5.3. Instalaciones que no necesitan proyecto

Se ejecutarán conforme a una memoria técnica que proporcione los principales datos y características de diseño de las instalaciones. Será suscrita por un técnico facultativo competente o por un instalador autorizado para la instalación de depósitos fijos de GLP. Aportará la siguiente información:

- Datos del titular.
- Datos de la empresa instaladora de gas.
- Emplazamiento de la instalación.
- Uso al que se destina.
- Breve memoria descriptiva.
- Justificación de los depósitos seleccionados y de su autonomía.
- Diagrama de principio y funcionamiento, con indicación de los dispositivos de corte y protección, secciones de tuberías y otros elementos.
- Plano acotado.
- Documentación de los depósitos.
- Justificación de la protección contra la corrosión.
- Recomendaciones para la correcta explotación de la instalación.
- Instrucciones de utilización, mantenimiento y emergencia.

### **Recomendación AOGLP**

Cuando se precise la realización de un proyecto de instalación receptora para la instalación a la que suministre la instalación de almacenamiento, el proyecto de instalación receptora podrá estar incluido en un único proyecto, junto al de almacenamiento.

#### **3.5.4. Pruebas previas**

Si el director de obra o el instalador observaran algún desperfecto o anomalía durante la fase de instalación de los depósitos, a causa de las operaciones de carga y descarga de los mismos para su transporte, se habrá de realizar una prueba hidrostática en el lugar del emplazamiento, la cual deberá ser certificada por un organismo de control autorizado. Idéntica prueba y certificación será necesaria cuando los depósitos sean cambiados de su ubicación o si se comprobara, antes de su instalación, que han transcurrido más de 12 meses desde su llegada al emplazamiento o 24 meses desde que se practicaron las pruebas en fábrica.

Finalizadas las obras y el montaje de la instalación, y previamente a su puesta en servicio, la empresa instaladora que la ha ejecutado (bajo la dirección de obra, si ha existido proyecto), desarrollará las pruebas previstas en la Norma UNE 60250, debiendo anotar en el certificado el resultado de las mismas.

Una vez superadas dichas pruebas, la puesta en servicio de la instalación conllevará la realización de una inspección inicial. Durante esta inspección se efectuarán los ensayos y las verificaciones establecidos en la Norma UNE 60250. Dichas operaciones serán asumidas por el organismo de control, asistido por la empresa instaladora y por el director de obra, en el supuesto de que se hubiera hecho un proyecto.

Durante los ensayos, el director de obra y la empresa instaladora deberán tomar todas las precauciones necesarias para que discurran en condiciones seguras, de acuerdo con lo reflejado en la Norma UNE 60250.

#### **3.5.5. Certificados**

La empresa instaladora cumplimentará el correspondiente certificado de instalación, que se emitirá por triplicado, con copia para el titular de la instalación y para el órgano competente de la comunidad autónoma. Asimismo, en todos los casos, el organismo de

control emitirá un certificado de inspección, con copia para el titular de la instalación, la empresa instaladora, y el director de obra (si lo hubiera), con lo que la instalación quedará en disposición de servicio.

Si existe proyecto constructivo de la instalación, el director de obra emitirá el correspondiente certificado de dirección de obra, con copia para el titular de la instalación y para el órgano competente de la comunidad autónoma. Como anexo incluirá indicaciones sobre el estado en que quedó la instalación de protección contra la corrosión y el relleno de la fosa de los depósitos, actas de las pruebas y ensayos realizados, documentación de los depósitos, una lista de los componentes de la instalación y sus características, y una justificación documental del cumplimiento de los requisitos reglamentarios de seguridad de los componentes y equipos que lo requieran. En su caso, se justificarán las variaciones en la instalación en relación con el proyecto.

### **3.5.6. Comunicación a la administración y puesta en servicio**

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.7 del Reglamento, se presentará en ejemplar duplicado y anterior a la fecha del primer llenado, ante el órgano competente de la comunidad autónoma, la documentación indicada en dicho apartado y relacionada a continuación:

- Certificado de instalación.
- Certificado de inspección.
- Memoria técnica o proyecto constructivo de la instalación (si no ha sido ya entregado para solicitar autorización administrativa previa para la ejecución de la instalación).
- Certificado de dirección de obra, cuando exista proyecto.
- Certificado de un técnico facultativo competente, al que se refiere la Norma UNE 60250 para depósitos instalados en azotea, en el que se refleje la capacidad de la cubierta de la edificación para soportar las cargas que se produzcan.
- Contrato de mantenimiento.

Uno de los dos ejemplares presentados se devolverá en el acto al titular, que estará obligado a conservarlo.

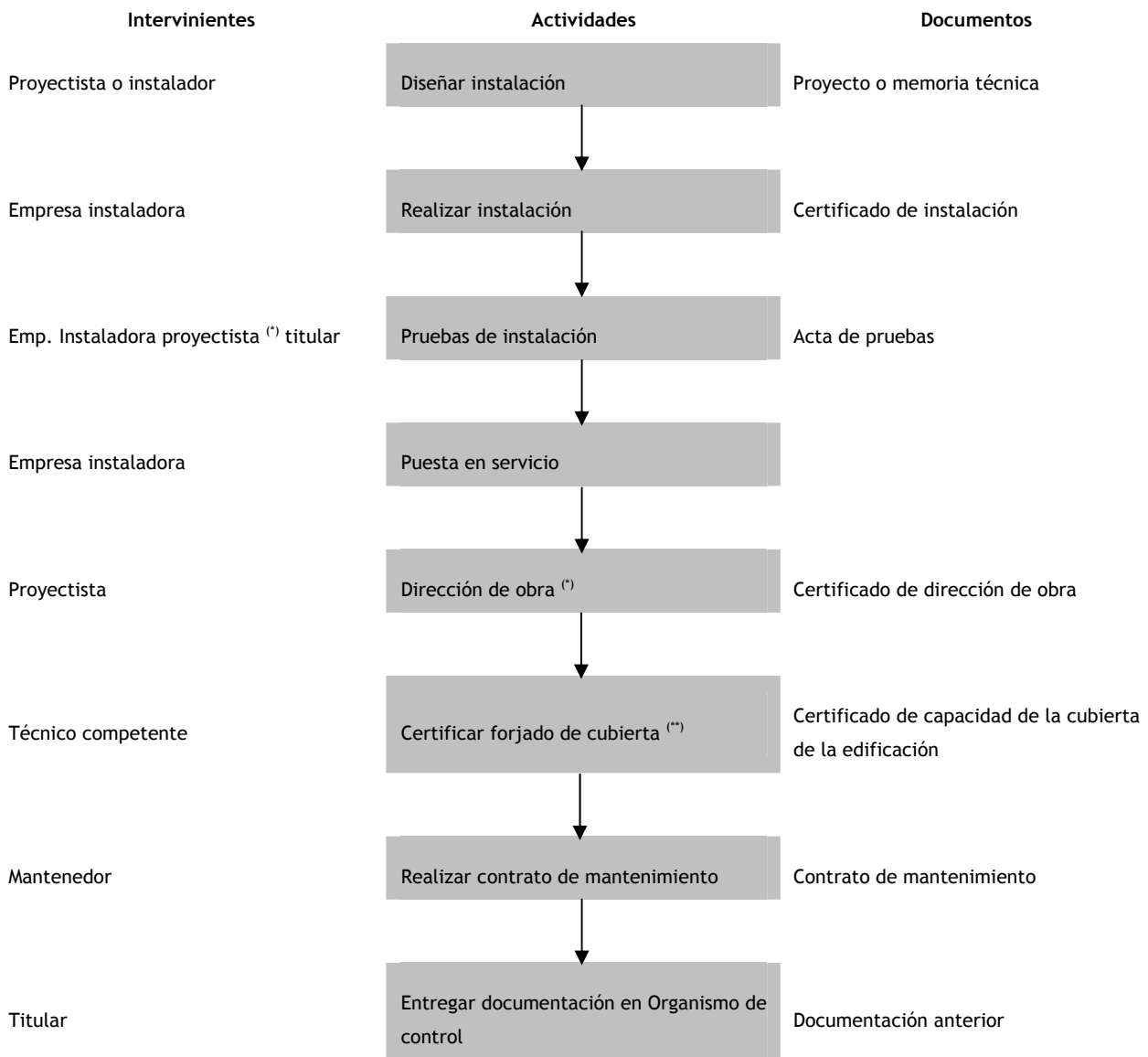
La presentación ante el órgano competente de la comunidad autónoma facultará al interesado para la puesta en servicio.

En ningún caso la presentación de la documentación supondrá la conformidad técnica por parte del órgano competente de la comunidad autónoma.

Una vez realizada la presentación ante el órgano competente, el titular de la instalación podrá ponerse en contacto con el suministrador para solicitar el primer llenado de los depósitos de GLP.

Durante el primer llenado de cada depósito, el personal propio de la empresa instaladora u operadora, según el caso, comprobará la estanquidad de las conexiones, valvulería y otros elementos instalados, así como que el punto alto de llenado del depósito actúe al llegar el GLP al 85% del volumen geométrico del mismo. El resultado de estas comprobaciones se reflejará en el libro de mantenimiento o archivo documental indicados en el apartado 3.6.1. El suministrador comunicará la fecha del primer llenado al titular de la instalación.

En la siguiente página se muestra un esquema del proceso de puesta en marcha de una instalación de GLP (véase figura 3.4).



(\*) Cuando exista proyecto

(\*\*) Sólo para instalaciones de depósitos en azoteas

Toda la documentación debe entregarse al organismo competente por duplicado

**Figura 3.4.** Esquema del proceso de puesta en marcha de una instalación de almacenamiento de GLP

### 3.6. Mantenimiento y revisiones periódicas

La revisión periódica y el mantenimiento de las instalaciones se realizarán de acuerdo con las disposiciones de la Norma UNE 60250.

### 3.6.1. Mantenimiento

El titular de la instalación o en su defecto los usuarios, serán los responsables del mantenimiento, conservación, explotación y buen uso de la instalación, de tal forma que se encuentre permanentemente en disposición de servicio, con el nivel de seguridad adecuado. Asimismo, atenderán las recomendaciones que, en orden a la seguridad, les sean comunicadas por el suministrador.

Para ello, deberán disponer de un contrato de mantenimiento suscrito con una empresa instaladora autorizada, la cual disponga de un servicio de atención de urgencias permanente que se encargue de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento, de la ejecución de las revisiones dentro de las prescripciones contenidas en esta norma y, de forma especial, del funcionamiento de la protección contra la corrosión, protección catódica y del control anual del potencial de protección, o trimestral, en el caso de corriente impresa.

Para cada instalación existirá un libro de mantenimiento o bien, si la empresa instaladora encargada del mantenimiento dispone de acreditación de su sistema de gestión de la calidad implantado, un archivo documental con copia de las actas de todas las operaciones realizadas, que deberá poder ser consultado por el órgano competente de la comunidad autónoma cuando lo considere oportuno.

La empresa instaladora encargada del mantenimiento, dejará constancia de cada visita en el libro de mantenimiento o en el archivo documental, anotando el estado general de la instalación y, si es el caso, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas de potencial de protección. El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento, y de la custodia del libro de mantenimiento o copia del archivo documental, así como del certificado de la última revisión periódica llevada a cabo de acuerdo a lo establecido en esta ITC.

Las empresas u organismos titulares de la instalación que acrediten poseer capacidad y medios para realizar el mantenimiento de sus instalaciones, podrán ser eximidas de la necesidad del contrato de mantenimiento, siempre que se comprometan a cumplir los plazos de control de la instalación y en las condiciones que fije el órgano competente de



la comunidad autónoma, y teniendo al día el libro de mantenimiento o un archivo documental de la instalación desde su puesta en servicio.

#### **Recomendación AOGLP**

En el caso de que una empresa distribuidora se encargue del mantenimiento de instalaciones de almacenamiento de su titularidad, no será necesario que exista un libro de mantenimiento de dichas instalaciones. La empresa distribuidora deberá disponer de un archivo documental con copia de las actas de todas las operaciones efectuadas, el cual podrá ser consultado por el órgano competente de la comunidad autónoma cuando éste lo considere conveniente.

Para instalaciones de su titularidad, la empresa suministradora podrá realizar el mantenimiento sin la participación de una empresa instaladora.

Se efectuará el mantenimiento a las partes de la instalación definidas en el punto 2, campo de aplicación de esta ITC, es decir, todos los elementos hasta la válvula de salida de la instalación de almacenamiento.

#### **3.6.2. Revisiones periódicas**

Las instalaciones de almacenamiento de GLP en depósitos fijos deberán ser revisadas por la empresa instaladora que haya suscrito con el titular de la instalación el preceptivo contrato de mantenimiento antes citado. Esta revisión incluirá el conjunto de la instalación según se describe en el apartado 3.6.2.1, y su periodicidad será la que se establece a continuación:

- **Instalaciones de almacenamiento que alimentan a redes de distribución:** revisión cada dos años.
- **Resto de instalaciones de almacenamiento:** la periodicidad de su revisión coincidirá con la de la instalación receptora, establecida en la ITC-ICG 07, debiéndose practicar ambas revisiones de forma conjunta.

Cuando la revisión sea favorable, la empresa instaladora emitirá un certificado de revisión que entregará al usuario o titular. En caso contrario, al titular se le proporcionará un informe de anomalías, y además se responsabilizará de que se lleven a término las correspondientes subsanaciones.

El titular deberá tener siempre en su poder un ejemplar del certificado de la última revisión realizada, quedando dicho documento a disposición del órgano competente de

la comunidad autónoma y del suministrador que en su momento efectúe suministros de GLP en la instalación afectada.

No podrá suministrarse GLP a ninguna instalación, si el titular no acredita ante el suministrador la ejecución de las revisiones indicadas en esta ITC, en los plazos oportunos y con resultado favorable (véase tabla 3.1).

**Tabla 3.1.** Cuadro resumen de la ejecución de la instalación, operaciones de mantenimiento y revisiones de la instalación según la titularidad de la misma

Titular instalación	Ejecución instalación	Contrato mantenimiento	Operaciones de mantenimiento	Revisión periódica
Usuario sin medios	EG-A	Necesario con CAT A	EG-A	EG-A
Usuario con medios	EG-A	No necesario si lo justifica	Medios propios	EG-A
Empresa suministradora	Personal propio o EG-A	No necesario	Medios propios	Medios propios

Nota: EG-A indica Empresa instaladora de gas de categoría A

### 3.6.2.1. Comprobaciones a realizar en la revisión periódica

Para la realización de la revisión periódica se deberá verificar su correcta estanquidad y aptitud de uso. Para ello se comprobarán los siguientes puntos:

1. Comprobación del último certificado o acta de inspección suscrito por el Organismo de control autorizado.
2. Inspección visual de la instalación, con verificación de las distancias de seguridad indicadas en la Norma UNE 60250.
3. Correcto estado del equipo de defensa contra incendios.
4. Comprobación, en sus partes visibles, del correcto estado del recubrimiento externo del depósito (deberá mantener una capa continua sin indicios de corrosión), tuberías, drenajes, anclajes y cimentaciones.
5. El funcionamiento de llaves, instrumentos de control y medida (manómetros, niveles, etc.), reguladores, equipo de trasvase, vaporizadores y del resto de equipos.
6. Estado del cerramiento, puerta de acceso y elementos de cierre. Comprobar la ausencia de elementos ajenos a la instalación de almacenamiento en el interior del cerramiento.

7. Existencia y estado de rótulos preceptivos.
8. Comprobación del correcto funcionamiento de los sistemas de protección contra la corrosión o las pruebas indicadas por el fabricante en los depósitos con protección adicional.
9. Medición de la resistencia de la toma de tierra del depósito.
10. Prueba de estanquidad de las canalizaciones en fase gaseosa a la presión de operación.
11. Prueba de estanquidad de la boca de carga desplazada y mangueras de trasvase a 3 bar durante 10 min.
12. Control de estanquidad mediante prueba a 3 bar o detector de gas en las canalizaciones enterradas de fase líquida en carga, excepto en la boca de carga.
13. Control de estanquidad a la presión de operación y por medio de agua jabonosa o detector de gas en el resto de los elementos (como son depósitos, válvulas, galgas, purgas, accesorios o equipos).

Los criterios técnicos para la ejecución de los puntos 1 a 8 de la anterior relación para las instalaciones existentes antes de la entrada en vigor de la presente ITC, serán los establecidos conforme a los reglamentos en vigor en el momento en que fueron instalados.

### 3.6.3. Pruebas de presión

Cada 15 años debe realizarse una prueba de presión con arreglo a los criterios que se establecen en la Norma UNE 60250 respecto a pruebas y ensayos.

#### **Recomendación AOGLP**

Se debe considerar la posibilidad de recalificación de los depósitos mediante otras técnicas alternativas a las pruebas de presión hidráulica. Estas técnicas habrán de proporcionar un nivel de seguridad equivalente al de las pruebas de presión, y no deberán someter a un esfuerzo elástico del material tan severo como es la elevación de la presión por encima de la de operación en condiciones normales, como sucede con las utilizadas en otros Estados miembros de la Comunidad Europea.

El titular de la instalación debe encargar las pruebas periódicas de presión a un organismo de control, quien, asistido por la empresa que tiene suscrito el mantenimiento de la instalación, realizará la prueba correspondiente y, una vez concluida con resultado favorable, emitirá un acta de pruebas.

En el caso de depósitos con protección adicional, a los que se refiere la Norma UNE 60250, no será necesario su desenterramiento, siempre que las pruebas previstas por el fabricante hayan dado resultado favorable. De lo contrario, el titular podrá elegir entre la sustitución del depósito o la eventual reparación de la envolvente, o determinar en lo sucesivo y a todos los efectos que el depósito ha perdido la consideración de “depósito con protección adicional”, pudiendo continuar su funcionamiento como depósito de simple pared, añadiéndole la protección catódica adecuada.

Para los depósitos que no tienen protección adicional, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá autorizar a que se efectúe la prueba hidráulica sin necesidad de desenterrar el depósito.

#### **Recomendación AOGLP**

Para no realizar el desenterrado de depósitos que no dispongan de protección adicional, deberán concurrir las siguientes circunstancias: a) que los registros de las operaciones de mantenimiento indiquen valores de las lecturas del sistema de protección catódica de al menos  $-0,85$  V en los últimos cinco años, b) que en las anotaciones o registros de mantenimiento no consten reparaciones o defectos debidos a la corrosión.

Durante las pruebas periódicas de presión en que los depósitos queden fuera de servicio, se podrán utilizar depósitos provisionales, según se indica en 6.6, para dar servicio a la instalación durante un tiempo máximo de 60 días, que podrá ser prorrogado por autorización expresa del órgano competente de la comunidad autónoma.

No podrá suministrarse GLP a ninguna instalación si, pasado el plazo para la ejecución de la prueba periódica de presión, el titular no acredita su cumplimiento mediante copia del certificado de idoneidad del fabricante o acta de inspección del organismo de control.

Los depósitos fijos de superficie de GLP estarán exentos de la realización de la primera prueba hidráulica periódica para la totalidad del lote. Sólo se efectuarán pruebas a una muestra estadística del lote de depósitos, que se determinará a instancias del fabricante por un organismo de control, y se llevará a cabo ajustándose a lo que muestra la tabla 3.2.

**Tabla 3.2. Determinación de unidades para primera prueba hidráulica en depósitos de superficie**

Tramos por lote			
De (n.º de ejemplares):	A (n.º de ejemplares):	Muestra normal	Muestra reducida
10	100	24%	12%
100	200	20%	10%
200	400	16%	8%
400	800	12%	6%
800	1 600	8%	4%
1 600	3 200	4%	2%
ilimitado	ilimitado	2%	1%

El valor efectivo de la muestra se obtendría por redondeo a la unidad superior de la que resulta al aplicar el tanto por ciento, y no podrá ser inferior a ocho unidades.

La muestra reducida se aplicaría a depósitos de estas condiciones:

- Depósitos del mismo tipo.
- Construidos por el mismo fabricante.
- Que hayan sido verificados con idénticos procedimientos durante el año anterior al de la prueba, sin que hayan presentado ninguna anomalía.

El organismo de control determinará el número de unidades que se deben muestrear, así como la necesidad de efectuar o hacer que se efectúen los ensayos a las unidades que constituyan la muestra por otros organismos de control.

Concluida la revisión de toda la muestra, se emitirá por el fabricante, tras informe favorable del Organismo de control, un certificado de idoneidad del lote, a disposición de los titulares de las instalaciones y del órgano competente de la comunidad autónoma.

En caso de encontrar alguna anomalía en uno de los depósitos de la muestra, se procederá a la revisión del doble de la muestra, y si vuelve a encontrarse alguna anomalía más, se revisaría el lote completo.

En ausencia del fabricante, un técnico facultativo competente podrá solicitar a un organismo de control, seleccionado a su libre elección, la determinación del tamaño del

lote, los ensayos y los informes necesarios para la certificación de la idoneidad del lote, si bien deberá facilitar previamente a dicho organismo la documentación presentada en su día por el fabricante para la evaluación de la conformidad de los depósitos de GLP.

#### **Recomendación AOGLP**

Las pruebas de presión se realizarán de acuerdo a lo que se especifica en la Norma UNE 60250.

Los criterios para la selección del lote serán: depósitos con las siguientes características:

- Se construyeron el mismo año.
- Utilizaron el mismo código de diseño para su construcción.
- Poseen idéntico diámetro.

Los depósitos con las siguientes características forman un tipo:

- Son del mismo lote.
- Tienen el mismo volumen.

Dentro de un lote, pues, pueden existir depósitos de diferente volumen (tipo).

La selección de la muestra de depósitos de un lote a los que se habrá de practicar la prueba hidráulica, deberá guardar una proporción con las unidades de cada tipo fabricadas.

Para poder realizar las pruebas de presión a una muestra reducida de depósitos, se deberá cumplir lo siguiente:

- Que sean depósitos del mismo tipo.
- Construidos por el mismo fabricante.
- Verificados con procedimientos idénticos durante el año anterior al de la prueba, y sin que hayan presentado ninguna anomalía.

Para poder identificar correctamente los lotes y tipos, el fabricante deberá incluir en la placa del depósito y en el certificado de construcción, además de todo lo indicado por la Directiva 97/23/CE, el siguiente código de identificación:

**05 1 12 AA 0001**

donde:

- Los primeros dos dígitos indican el año de fabricación del depósito.
- El tercer dígito indica el código de construcción (ejemplo, 1 CERAP, 2 CODAP, 3 BS, etc.).
- El cuarto y quinto dígito indican el diámetro del depósito (ejemplo, 12 indica 1 200 mm, 15 indica 1 500 mm, etc.).
- AA indica la identificación del fabricante (ejemplo, LA Lapesa, SM Silva Matos, RO Robine, etc.).
- El resto de dígitos corresponden a números de depósito.

#### 3.6.4. Control de la protección contra la corrosión

Los depósitos enterrados irán provistos de un sistema de protección catódica, salvo que se demuestre, mediante un estudio de agresividad del terreno, que no es necesaria.

La empresa instaladora encargada del mantenimiento de la instalación es responsable de que se efectúe un control anual de los potenciales de protección respecto al suelo, y de que, cuando la protección catódica sea mediante corriente impresa, se compruebe el funcionamiento de los aparatos cada tres meses.

En instalaciones con depósitos con protección adicional, al no ser indispensable la protección catódica, se realizarán los controles utilizando los instrumentos de precisión y sensibilidad adecuados especificados por el fabricante.

En un registro quedará constancia de todos estos controles y comprobaciones, que conservará la empresa mantenedora de la instalación. De observarse alguna anomalía, deberá ponerse inmediatamente en conocimiento del titular de la instalación a fin de que subsane en forma acorde a su gravedad.

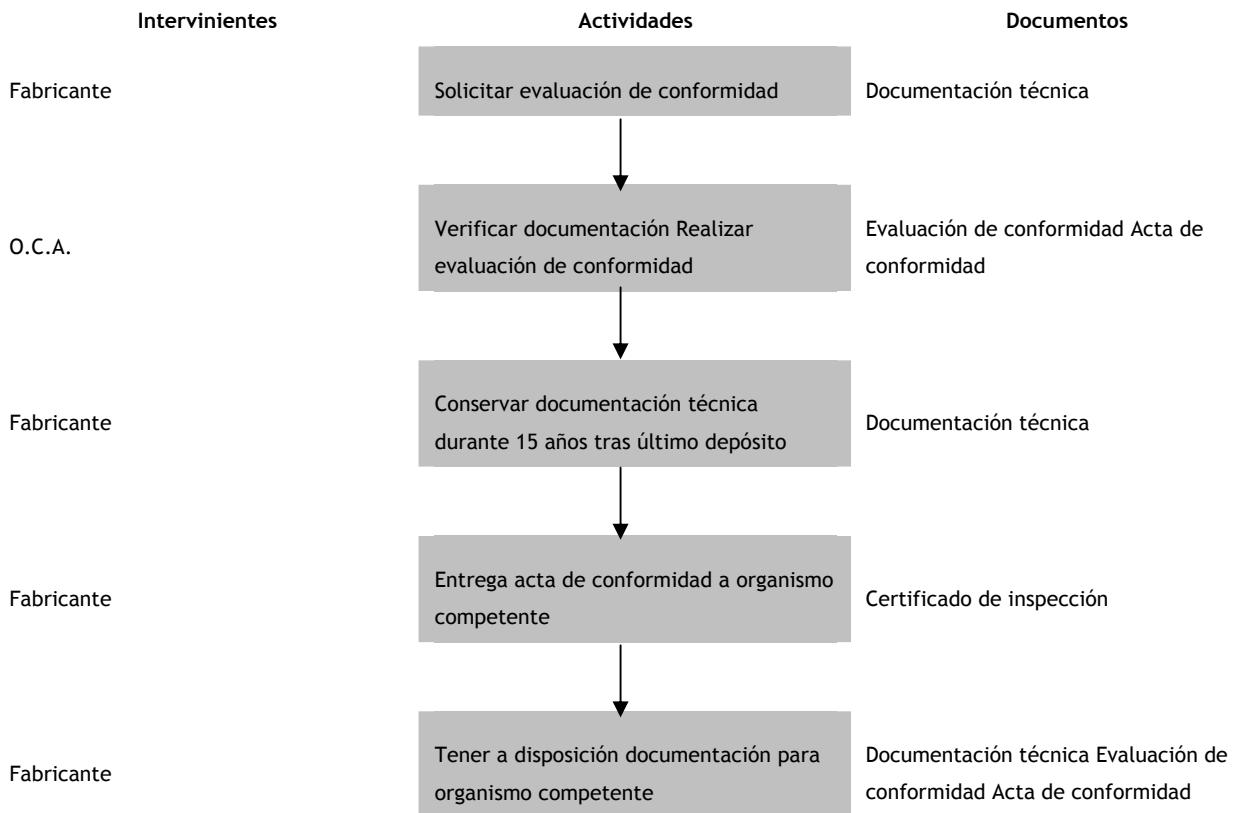
#### 3.6.5. Depósitos con protección adicional

Los depósitos enterrados con protección adicional, según se definen en la Norma UNE 60250, podrán acogerse al régimen de mantenimiento aquí indicado, si bien, previamente a su comercialización, el fabricante de los mismos deberá obtener la autorización para la catalogación del depósito como "depósito con protección adicional". Para ello, deberá seguirse la siguiente tramitación (véase figura 3.5):

1. El fabricante, o su representante establecido en la Comunidad Europea, deberá presentar ante un Organismo de control seleccionado a su libre elección, solicitud y documentación técnica que permita evaluar la conformidad del depósito con protección adicional a los niveles de seguridad, fundamentalmente la protección contra corrosión, y el cumplimiento de las especificaciones exigidas por las disposiciones legales que le afecten.
2. Dicha documentación técnica se presentará una única vez, y deberá ser conservada por el fabricante durante un plazo de 15 años a partir de la fecha de fabricación del último depósito con protección adicional.
3. En la solicitud se incluirá:
  - Nombre y dirección del fabricante o su representante en la Comunidad Europea.
  - La documentación técnica descrita en el siguiente apartado.
4. La documentación técnica deberá permitir evaluar el funcionamiento del sistema adoptado por el fabricante para la protección contra la corrosión del depósito, e incluirá:
  - Una descripción general.
  - Planos de diseño, fabricación y esquemas de circuitos, subconjuntos, etc., con las explicaciones y descripciones pertinentes para su comprensión.
  - Cálculos de diseño realizados.
  - Pruebas previstas durante la fabricación.
  - Informe de las pruebas efectuadas a un ejemplar representativo de la producción.
  - Medios de inspección y revisión.
  - Instrucciones de utilización y mantenimiento, así como recomendaciones destinadas al usuario para la seguridad y una correcta explotación.

La documentación técnica presentada por el fabricante quedará a disposición del órgano competente de la comunidad autónoma. A la vista de la documentación presentada, y si fuera favorable, el organismo de control emitirá por duplicado el correspondiente acta de conformidad, lo que le confiere al depósito la consideración de depósito con protección adicional. Una copia de dicha acta deberá ser conservada por el fabricante del depósito y el otro ejemplar se entregará al órgano competente de la comunidad autónoma donde radique el fabricante o su representante.





**Figura 3.5.** Proceso de aprobación de depósitos con protección adicional

### 3.6.6. Depósitos provisionales

Durante la realización de las pruebas periódicas de presión o en reparaciones que conlleven el vaciado de los depósitos, se podrán utilizar envases o depósitos estacionarios, si fuera necesario, para seguir dando servicio a la instalación receptora o de distribución. El proyecto para la legalización del depósito, si es oportuno, se realizará solamente la primera vez, no siendo obligatorio la realización de un proyecto cada vez que se instale el depósito estacionario provisional. En cualquier caso, los depósitos provisionales deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La instalación será realizada por una empresa instaladora autorizada.
- El volumen de almacenamiento no excederá de 5 m<sup>3</sup>.
- Los depósitos estacionarios provisionales deberán cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, y el Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por

el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

- La empresa instaladora efectuará una prueba de estanquidad de las conexiones y valvulería del depósito cada vez que se conecte a una instalación y haya que introducir gas, documentando adecuadamente las citadas operaciones.
- Deberán cumplirse las condiciones de protección (vallados provisionales, capotas, etc.), y distancias de seguridad reglamentarias.

#### **Recomendación AOGLP**

Cuando sea necesaria la colocación de un depósito provisional de GLP, se instalará de acuerdo a las condiciones señaladas en el proyecto tipo. Este proyecto tipo señalará las condiciones de ubicación respecto al almacenamiento al que sustituye provisionalmente y será presentado una única vez ante el organismo de control para validación y posterior utilización, sea cual sea la instalación y la ubicación de la misma.

Los criterios específicos para estas instalaciones provisionales serán:

- Pueden estar formadas por uno o varios depósitos hasta la capacidad máxima de 5 m<sup>3</sup>.
- No se considerará a efectos de la capacidad de la instalación provisional el depósito fijo a reparar, sustituir o retimbrar.
- En el caso de una instalación con vallado existente, la instalación de depósito(s) provisional(es) se efectuará preferentemente en el interior del vallado, sin tener en cuenta las referencias 1 y 2 del cuadro de distancias de la Norma UNE 60250, así como las distancias entre depósito especificadas en el apartado 7.2.1 de la citada UNE.

### **3.7. Retirada de servicio**

Una instalación será retirada de servicio por deseo expreso del titular, por resolución del órgano competente de la comunidad autónoma o por cese de actividad.

Se entenderá que una instalación cesa en su actividad si transcurren dos años consecutivos sin que se produzca consumo alguno, si no existe contrato de mantenimiento de la misma o si tras cinco años no se realiza el mantenimiento oportuno, salvo causas de fuerza mayor.

Cuando una instalación queda retirada de servicio, el titular se responsabiliza de encargar la ejecución y certificación a una empresa instaladora del inertizado con nitrógeno, u otro gas inerte, o del desgasificado mediante agua de la misma. Igualmente, el titular deberá entregar una copia de dicho certificado al órgano competente de la comunidad autónoma.

## Capítulo 4. Recomendaciones de aplicación ITC-ICG 06. Instalaciones de envases de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

### 4.1. Objeto y campo de aplicación

La presente Instrucción Técnica Complementaria (en adelante, ITC) tiene por objeto establecer los criterios técnicos, así como los requisitos de seguridad, que son de aplicación para el diseño, construcción y explotación de las instalaciones de almacenamiento para uso propio y suministro de GLP en envases cuya carga unitaria sea superior a 3 kg, destinadas a alimentar a instalaciones receptoras (en adelante, instalaciones), a las que se refiere el artículo 2 del Reglamento técnico para la distribución y utilización de combustibles gaseosos (en adelante, Reglamento).

#### **Recomendación AOGLP**

Quedan excluidas de la aplicación de esta ITC las instalaciones individuales en las que se utilice un depósito móvil (envase), de contenido inferior a 15 kg, equipado con un regulador con dispositivo de corte incorporado y acoplado a un único aparato situado en el mismo local que el envase. Ejemplos de este tipo de aplicaciones pueden ser estufas catalíticas y cocinas móviles.

### 4.2. Diseño y ejecución de la instalación

La ejecución de las instalaciones será realizada por una empresa instaladora de gas.

#### 4.2.1. Instalaciones de GLP con envases de capacidad unitaria no superior a 15 kg

La capacidad total de almacenamiento, obtenida como suma de las capacidades unitarias de todos los envases, tanto los llenos como los vacíos, no deberá superar los 300 kg.

No se permitirá la instalación de envases en viviendas o locales cuyo piso se encuentre más bajo que el nivel del suelo (sótanos o semisótanos), en cajas de escaleras y en pasillos, salvo expresa autorización del órgano competente de la comunidad autónoma.

#### **Recomendación AOGLP**

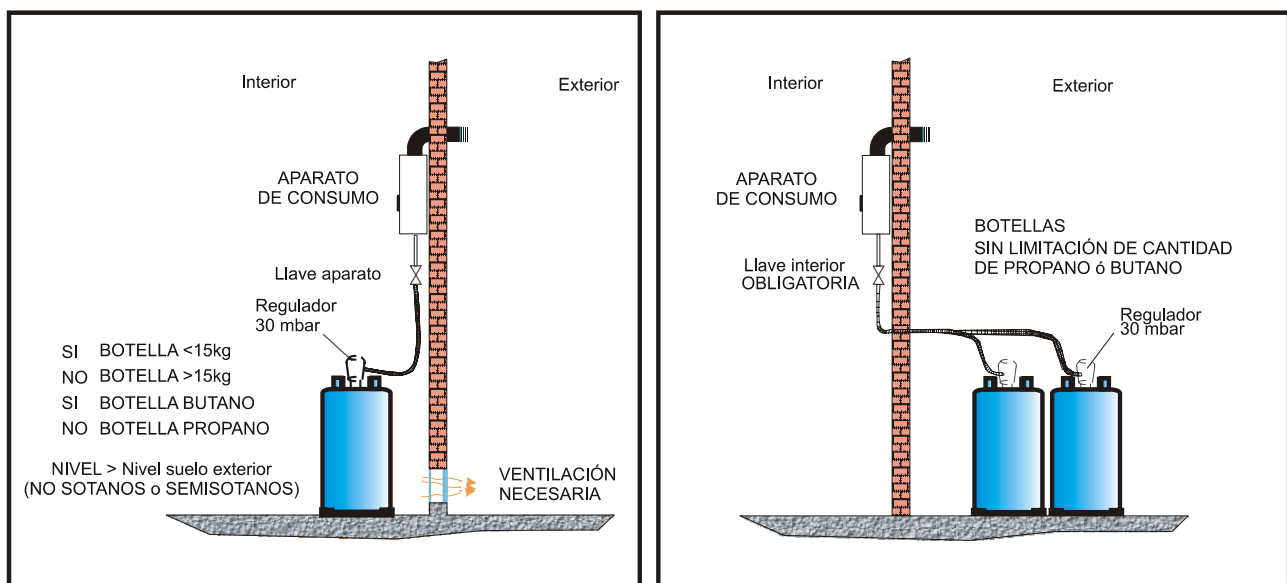
Al ser la densidad de los GLP mayor que la del aire, en caso de fuga el gas se depositaría y acumularía en la parte inferior de los locales donde estén instalados los aparatos o botellas. Es imprescindible dar salida a dichas acumulaciones de gas (pueden

provenir de cambios de botellas con mala colocación del regulador, pequeñas fugas eventuales, etc.), mediante una adecuada ventilación y circulación del aire por las partes más bajas del local.

Si la geometría del espacio donde se colocaron las botellas no permite una correcta ventilación, podría provocarse una acumulación, y ello derivaría con alguna probabilidad en un accidente, debido a la propia naturaleza de los GLP, de ahí la necesidad de no taponar las rejillas de ventilación.

Cuando los envases se hayan instalado en el exterior (terrazas, balcones, patios, etc.), y los aparatos de consumo se hallen en el interior, la instalación deberá estar provista, dentro de la vivienda, de una llave general de corte de gas fácilmente accesible.

No se permitirá que en el interior de la vivienda o local se conecten más de dos envases en batería para descarga o en reserva. (Véase figura 4.1.)



**Figura 4.1.** Instalaciones de GLP con envases de capacidad unitaria no superior a 15 kg

Los envases que dispongan de válvula de seguridad, se hallen llenos o vacíos, deberán colocarse siempre en posición vertical.

Los armarios destinados a alojar los envases deberán estar provistos en su base o suelo inferior de aberturas de ventilación permanente con el exterior del mismo. La superficie libre de paso de la ventilación debe ser superior a 1/100 de la superficie de la pared o fondo del armario donde se ubiquen dichos envases, de manera que una dimensión no

sea mayor del doble de la otra. Ningún envase debe obstruir, parcial o totalmente, la superficie de ventilación.

#### **Recomendación AOGLP**

La altura de un envase con el regulador conectado no supera los 0,60 m, por lo que el armario debe tener una trasera de 0,40 m x 0,60 m, lo que nos da una superficie de 0,24 m<sup>2</sup>, por lo que la superficie de ventilación será de  $0,24 \cdot 1/100 = 24 \text{ cm}^2$ . Con un calado en el mueble de 5 cm x 5 cm sería suficiente para la ventilación del mismo.

Otra solución consistiría en calar el fondo del mueble con diámetro 0,30 m y dejar depositado el envase sobre el suelo del local, en lugar del fondo del mueble.

En el interior de la vivienda, el envase de reserva, si no está acoplado al de servicio con una tubería flexible, deberá situarse obligatoriamente en un cuarto independiente de aquél donde se encuentre el envase en servicio, y alejado de toda clase de fuentes de calor, disponiendo además de la ventilación adecuada.

Queda absolutamente prohibida la conexión de envases y aparatos sin intercalar un regulador, salvo que los aparatos hayan sido aprobados para funcionar a presión directa, en cuyo caso deberá utilizarse una canalización rígida para la conexión. (Véase figura 4.2.)

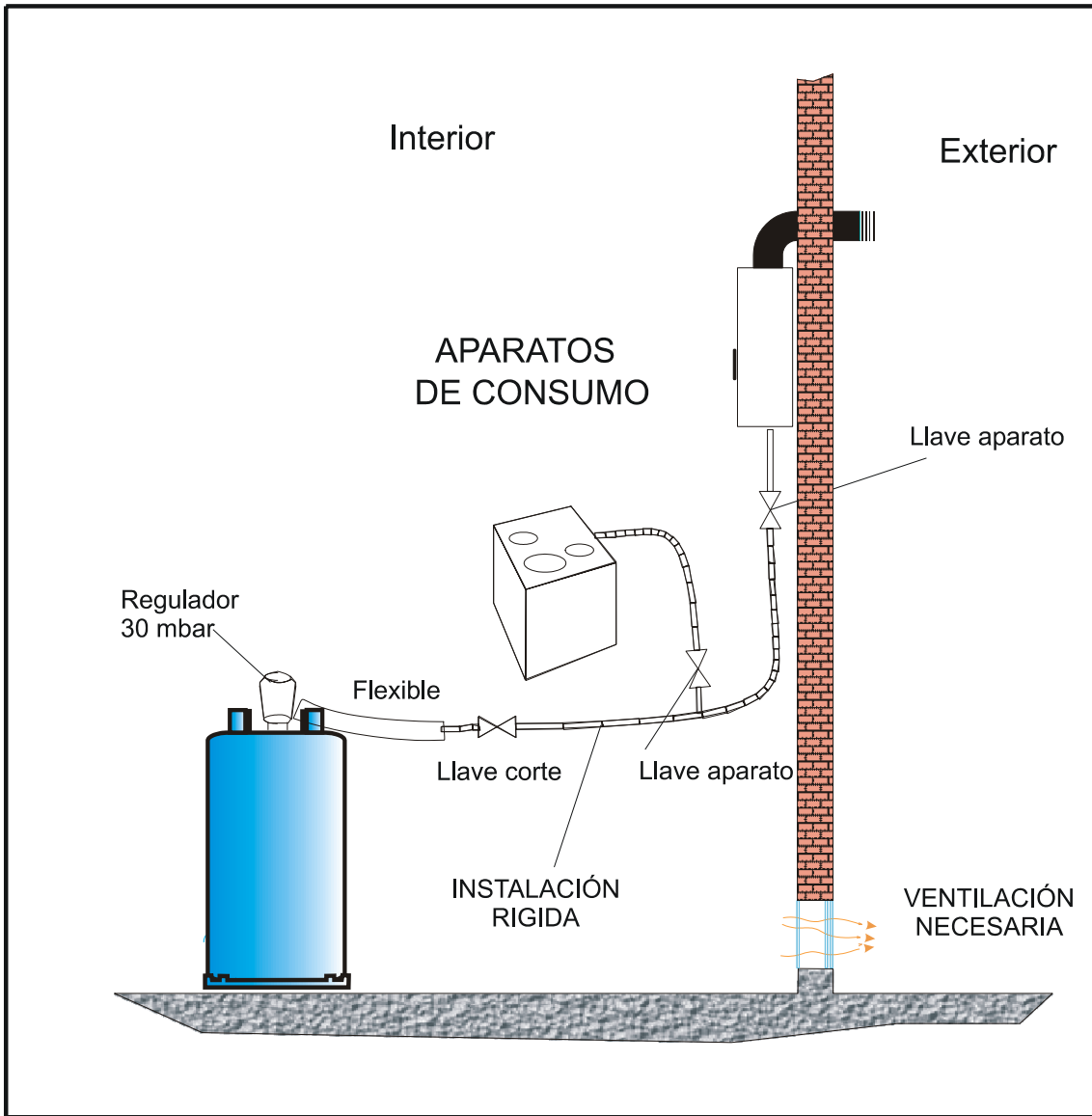


Figura 4.2. Esquema instalación butano doméstico

### Esquemas instalación propano doméstico:

- Con regulador en cada aparato (véase figura 4.3).

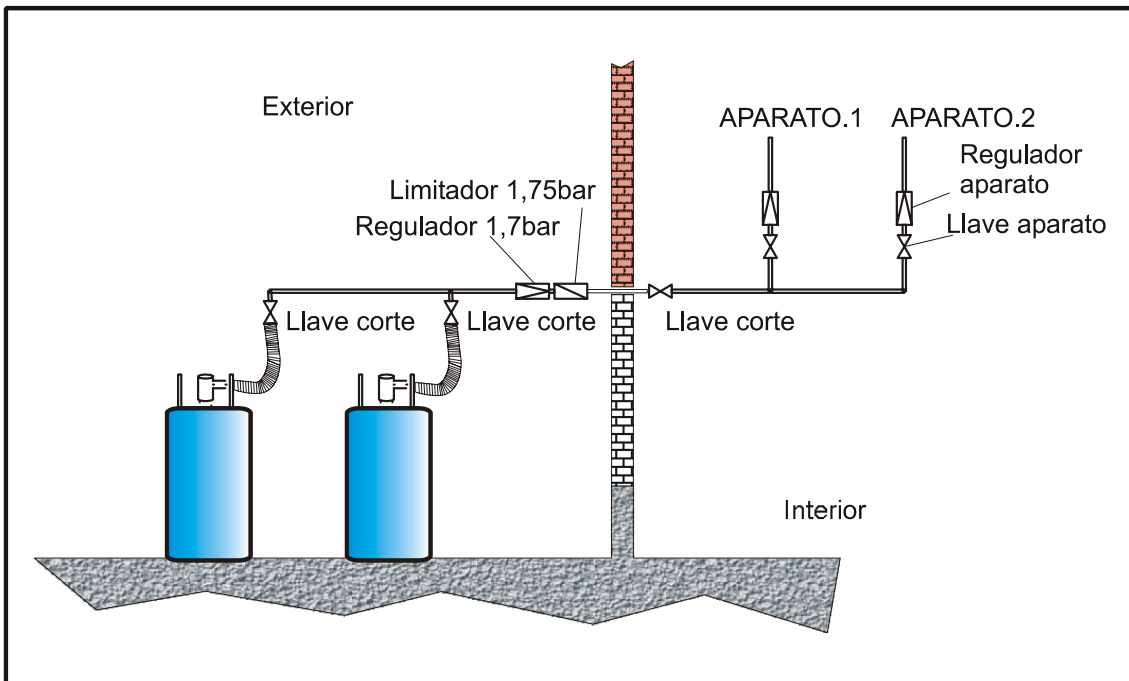


Figura 4.3. Instalación de propano doméstico con regulador en cada aparato

- Con regulador único (para trazados cortos de tubería) (véase figura 4.4).

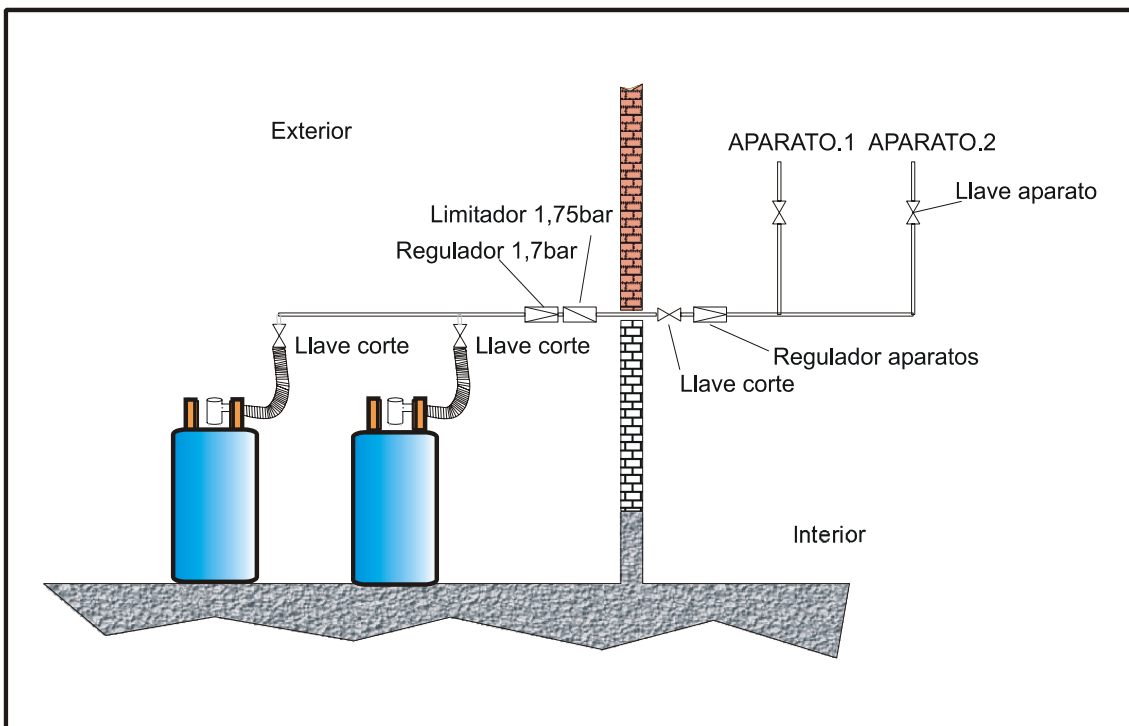


Figura 4.4. Instalación de propano doméstico con regulador único



Las conexiones a los aparatos de consumo y a la instalación receptora se harán de acuerdo con la Norma UNE 60670-7.

La tabla 4.1 indica los diferentes tipos de conexión.

**Tabla 4.1. Diferentes tipos de conexión**

Tipo de conexión								
Tipo de aparato	Conexión rígida	Conexión flexible de acero inoxidable		Conexión flexible espirometálica con enchufe de seguridad según UNE 60715 -1	Conexión flexible espirometálica con enchufe de seguridad según UNE 60715 -2	Conexión flexible espirometálica con enchufe de seguridad según UNE 60715 -3	Conexión flexible de elastómero según UNE 53539	Conexión flexible metálica ondulada de acero inoxidable según UNE 60717
		Conexión flexible de acero inoxidable	Conexión según UNE 60713 -2					
Fijo	Sí	Sí	Sí	No	No	No	No	Sólo para aparatos suministrados con GLP
Móvil	No	No	Sólo para aparatos conectados directamente a depósitos móviles de GLP de contenido < 15 kg	Sí	Sí	Sólo para aparatos de uso colectivo o comercial	Sólo para aparatos conectados a instalaciones suministradas desde depósitos de GLP	Sólo para aparatos conectados directamente a depósitos móviles de GLP de contenido < 15 kg
Mecheros y sopletes	No	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sólo para mecheros

La regulación de presión desde el envase a los aparatos de consumo se realizará según la Norma UNE 60670-4, y cuando se utilicen reguladores de presión no superior a 200 mbar, habrán de cumplir la Norma UNE-EN 12864.

Las distancias mínimas entre los envases conectados y los diferentes elementos de la vivienda o local serán las mostradas en la tabla 4.2.

**Tabla 4.2. Distancias entre envases conectados y elementos de la vivienda o local**

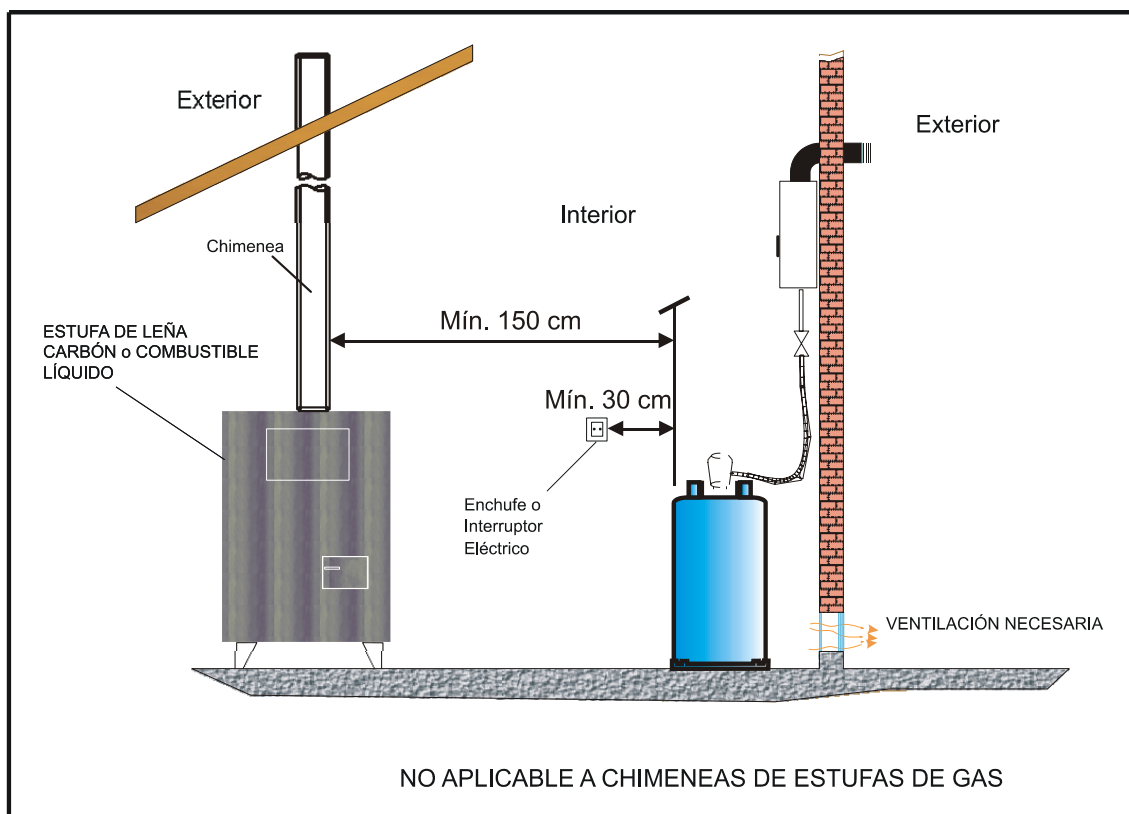
Elemento	Distancia (m)
Hogares para combustibles sólidos y líquidos y otras fuentes de calor	1,5 <sup>(1)</sup>
Hornillos y elementos de calefacción	0,3 <sup>(2)</sup>
Interruptores y conductores eléctricos	0,3
Tomas de corriente	0,5

(1) Cuando, por falta de espacio, no pueda respetarse tal distancia, se podrá reducir hasta 0,5 m mediante la colocación de una protección contra la radiación, sólida y eficaz, de material clase A2-s3-d0, según Norma UNE-EN 13501-1.

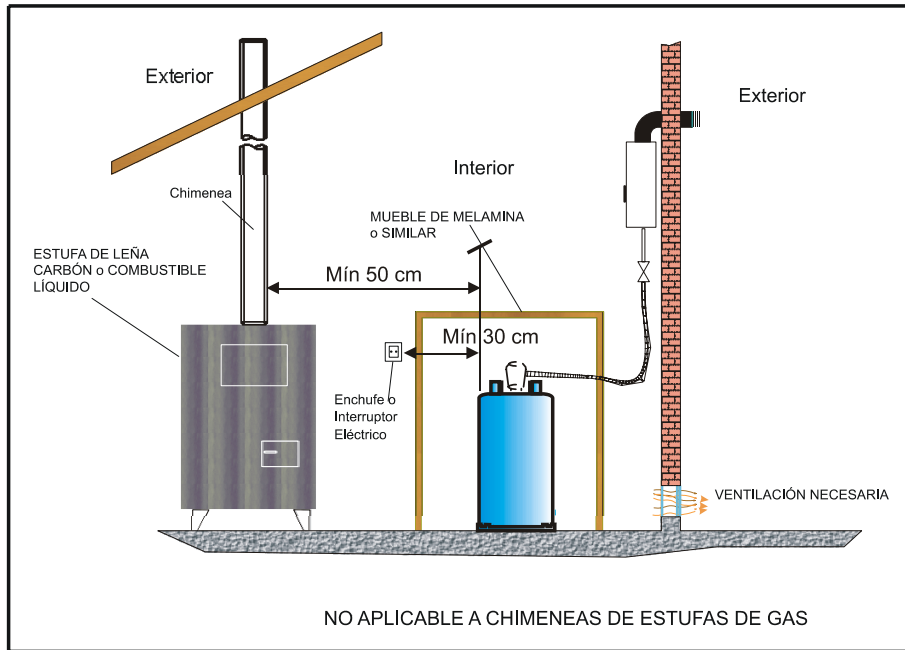
(2) Con protección contra radiación, esta distancia podrá reducirse hasta 0,10 m.

- Esquemas de distancias a botellas de GLP:

Distancias a chimeneas y enchufes o interruptores (véanse figuras 4.5 y 4.6).

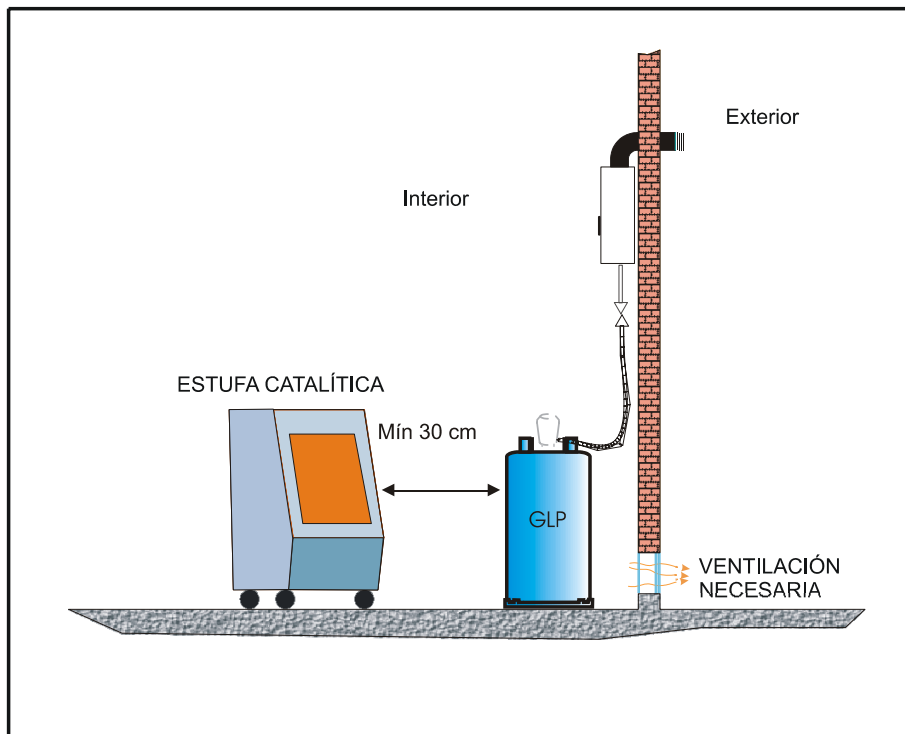


**Figura 4.5. Distancias a chimeneas y enchufes o interruptores con botella sin proteger**

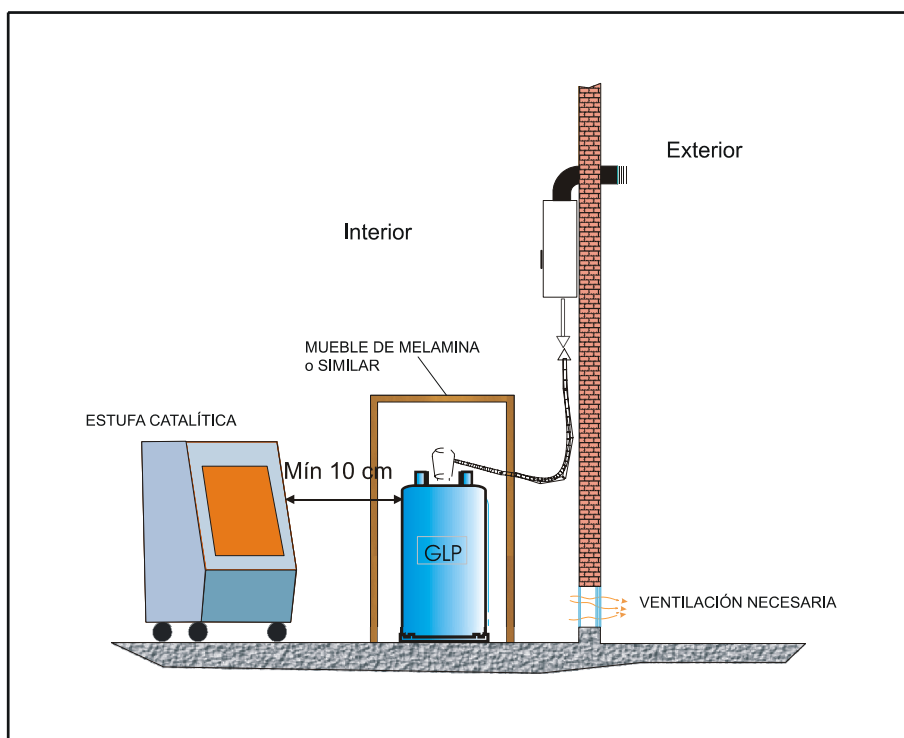


**Figura 4.6.** Distancias a chimeneas y enchufes o interruptores con botella protegida

Distancias a estufas catalíticas (véanse figuras 4.7 y 4.8).



**Figura 4.7.** Distancias a estufas catalíticas con botella sin proteger



**Figura 4.8.** Distancias a estufas catalíticas con botella protegida

## 4.2.2. Instalaciones de GLP con envases de capacidad unitaria superior a 15 kg

### 4.2.2.1. Condiciones generales

La ejecución de las instalaciones será efectuada por una empresa instaladora de gas. La capacidad total de almacenamiento, obtenida como suma de las capacidades unitarias de todos los envases, los llenos y los vacíos, no deberá superar los 1 000 kg.

Los envases que, por su diseño y construcción, dispongan de los elementos adecuados para su llenado en su emplazamiento, deberán cumplir la ITC correspondiente a instalaciones de GLP en depósitos fijos en lo relativo a su clasificación, diseño, construcción y puesta en servicio.

La instalación de los envases se llevará a cabo normalmente en baterías, habiendo un grupo en servicio y otro en reserva. En las conexiones al colector deberá existir válvula antirretorno. Por otro lado, las conexiones flexibles cumplirán la Norma UNE 60712-3.

Las instalaciones deberán incorporar un inversor que ejerza la primera etapa de regulación, y en el caso de que no haya envases de reserva, un regulador que ejerza dicha primera etapa de regulación.

Los envases que dispongan de válvula de seguridad, tanto llenos como vacíos, se colocarán en posición vertical y con las válvulas hacia arriba.

Excepcionalmente, previa autorización del órgano competente de la comunidad autónoma, se podrán invertir los envases en instalaciones con utilización del gas en fase líquida.

- Esquema instalación exterior propano (véase figura 4.9).

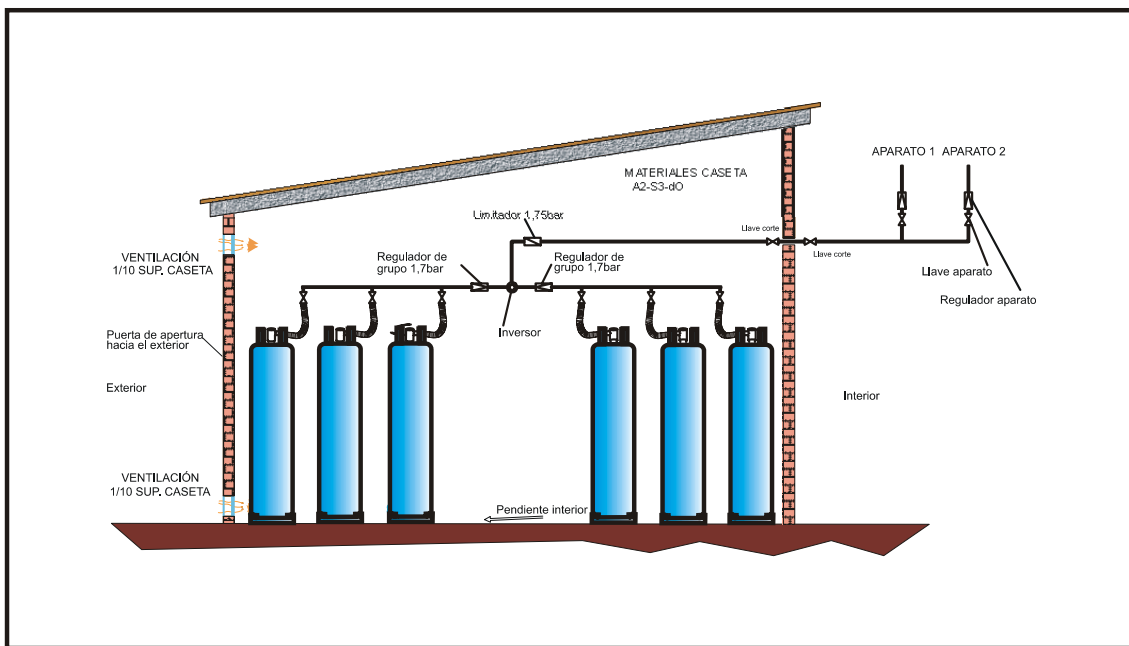


Figura 4.9. Esquema de instalación exterior propano

#### 4.2.2.2. Ubicación de los envases

No se permitirá la instalación de envases en locales cuyo piso esté más bajo que el nivel del suelo (sótanos o semisótanos), en cajas de escaleras y en pasillos, salvo expresa autorización del órgano competente de la comunidad autónoma.

Tampoco se tolerará su colocación en locales en los que se encuentren instalados conductos de ventilación forzada, salvo que se efectúe dicha instalación de ventilación con modo de protección antiexplosivo y los conductos no discurran por otros locales, o bien se dote al local de un sistema de detección de fugas que actúe sobre los equipos de extracción y cierre de salida de gas de los envases.

Los envases estarán ubicados siempre en el exterior de las edificaciones, protegidos por una caseta que cumplirá las especificaciones detalladas en el apartado 4.2.2.3, salvo para las instalaciones con un contenido total de GLP no superior a 70 kg, que podrán emplazarse en el interior del local siempre que el recinto cumpla los siguientes requisitos:

- Volumen superior a 1 000 m<sup>3</sup>.
- Superficie mínima, 150 m<sup>2</sup>.
- Huecos de ventilación con superficie libre mínima de 1/15 de la superficie del local, sirviendo al efecto cualquier abertura permanente (puertas, ventanas, etc.), que llegue a ras de suelo.
- Protección contra incendios: dos extintores de eficacia 21A -113B según la Norma UNE-EN 3-7, que deberán colocarse próximos a los envases y en lugar de fácil acceso.

#### 4.2.2.3. Condiciones de la caseta

La caseta estará elaborada con materiales de clase A2-s3-d0. Deberá contar con huecos de ventilación en zonas altas y bajas (a menos de 15 cm del nivel del suelo y de la parte superior de la caseta), con amplitud como mínimo de 1/10 de la superficie de la misma, no pudiendo ser una dimensión mayor del doble de la otra.

Si la caseta es accesible a personas extrañas al servicio, el acceso estará dotado de puerta con cerradura. El piso de la caseta deberá poseer una ligera inclinación hacia el exterior.

Las casetas podrán construirse en la fachada del edificio, hacia el interior del mismo, siempre que la resistencia de paredes, suelo y techo sea equivalente a la de la fachada, se guarden las medidas y condiciones de las casetas exteriores y dupliquen la superficie de ventilación directa que se exige a aquellas.

#### **Recomendación AOGLP**

En caso de existir puerta o puertas hacia el interior, el cierre debe ser hermético y deben permanecer habitualmente cerradas, asegurando que la ventilación de la caseta se realice siempre hacia el exterior.

La distancia de los envases, tanto en uso como de reserva, con diferentes elementos, se especifica en la tabla 4.3.

**Tabla 4.3. Distancias, en metros, entre envases y distintos elementos**

Elemento	Contenido total en kg de GLP en envases instalados		
	Hasta 70 kg		Superior a 70 kg
	sin caseta	con caseta	
Hogares de cualquier tipo	> 1,5	> 1,5	> 3
Interruptores y enchufes eléctricos <sup>(1)</sup>	> 0,5	> 0,5	> 1,5
Conductores eléctricos <sup>(1)</sup>	> 0,3	> 0,3	> 1
Motores eléctricos y de explosión <sup>(1)(2)</sup>	> 1,5	> 1,5	> 3
Registro de alcantarillas, desagües, etc.	> 1,5	> 0,5	> 2
Aberturas a sótanos	> 1,5	> 0,5	> 2

(1) Si el material eléctrico no es antiexplosivo.

(2) Los motores móviles (incorporados en vehículos) no se consideran motores a efectos de distancias de seguridad.

En caso de que el contenido total de GLP sobrepase los 350 kg, se dispondrán dos extintores de eficacia 21A -113B, ubicados en el exterior de la caseta y en lugar de fácil acceso.

#### 4.2.2.4. Cambio de envases

Durante los cambios de envases se tomarán las siguientes precauciones:

- No se encenderá ni se mantendrá encendido ningún punto de fuego.
- No se accionará ningún interruptor eléctrico.
- No funcionarán motores de ningún tipo.

Estas instrucciones no serán exigibles cuando entre los envases y los elementos mencionados medie una distancia superior a 20 m, si los envases están emplazados en el interior de locales, ó 10 m si están al exterior, no siendo precisas las dos últimas precauciones cuando los motores eléctricos e interruptores han sido dotados con modos de protección antiexplosiva.

#### 4.2.2.5. Conducciones

Las canalizaciones, uniones, llaves de corte y elementos auxiliares existentes entre los envases y la instalación receptora deberán cumplir con los requisitos expuestos para tales en la Norma UNE 60250.

#### **Recomendación AOGLP**

Véanse puntos 6.2 Canalizaciones y 6.6 Equipos de trasvase y elementos auxiliares de la Norma UNE 60250.

### 4.3. Documentación y puesta en servicio

#### 4.3.1. Exclusiones

Quedarán excluidas de este apartado las instalaciones consistentes en un único envase de GLP de contenido inferior o igual a 15 kg, conectado por tubería flexible o acoplado directamente a un único aparato de utilización móvil.

#### 4.3.2. Autorización administrativa

Las instalaciones de envases de GLP no precisan para su construcción de autorización administrativa previa a su diseño y construcción.

#### 4.3.3. Pruebas previas

Antes de poner en servicio una instalación de envases de GLP, la empresa instaladora deberá efectuar las siguientes pruebas:

- Canalizaciones: prueba de estanquidad a una presión de 1,5 veces la presión de operación de la instalación durante 10 min con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa.
- Verificación de la estanquidad de las llaves y otros elementos a la presión de prueba.
- Se verificará el cumplimiento general, en cuanto a las partes visibles, de las disposiciones señaladas en esta ITC.

Durante la ejecución de las pruebas, deberán tomarse por parte de la empresa instaladora todas las precauciones necesarias, y en particular si se realizan con GLP:



- Prohibir terminantemente fumar.
- Evitar en lo posible la existencia de puntos de ignición.
- Vigilar que no existan puntos próximos que puedan provocar inflamaciones en caso de fuga.
- Evitar zonas de posible embolsamiento de gas en caso de fuga.
- Purgar y soplar las canalizaciones antes de efectuar una reparación.

La empresa instaladora, una vez realizadas las pruebas y verificaciones especificadas en el primer párrafo con resultado positivo, deberá emitir el certificado de instalación.

#### 4.3.4. Puesta en servicio

La puesta en servicio se llevará a cabo conjuntamente con la instalación receptora.

#### 4.3.5. Comunicación a la Administración

No es precisa ninguna comunicación. No obstante, tanto el titular como la empresa instaladora conservarán, y tendrán a disposición de la Administración, el certificado de instalación que refleje la instalación de envases de GLP y la instalación receptora.

#### 4.4. Mantenimiento y revisiones periódicas

Los titulares o, en su defecto, los usuarios de las instalaciones de envases de GLP, serán los responsables de la conservación y buen uso de dicha instalación, siguiendo los criterios establecidos en la presente ITC, de tal forma que se halle permanentemente en disposición de servicio, con el nivel de seguridad adecuado. Asimismo, atenderán las recomendaciones que, en orden a la seguridad, les sean comunicadas por el operador al por mayor o el comercializador de GLP que les suministre.

El titular de la instalación deberá encargar a una empresa instaladora autorizada la revisión de las instalaciones de envases de GLP, coincidiendo con la revisión periódica de la instalación receptora a la que alimentan, de acuerdo con el apartado 4.2 de la ITC-ICG 07.

La revisión anterior no es obligatoria en las instalaciones con un único envase de GLP de capacidad inferior a 15 kg conectado por tubería flexible o acoplado directamente a un solo aparato de utilización móvil.

## Capítulo 5. Recomendaciones de aplicación de la Norma UNE 60250 Instalaciones de suministro de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras

### 5.1. Objeto y campo de aplicación

#### Recomendación AOGLP

Se entiende como válvula de salida de la instalación, objeto de esta norma UNE, el primer dispositivo de corte situado tras el equipo de regulación (véanse figuras 5.1 y 5.2).

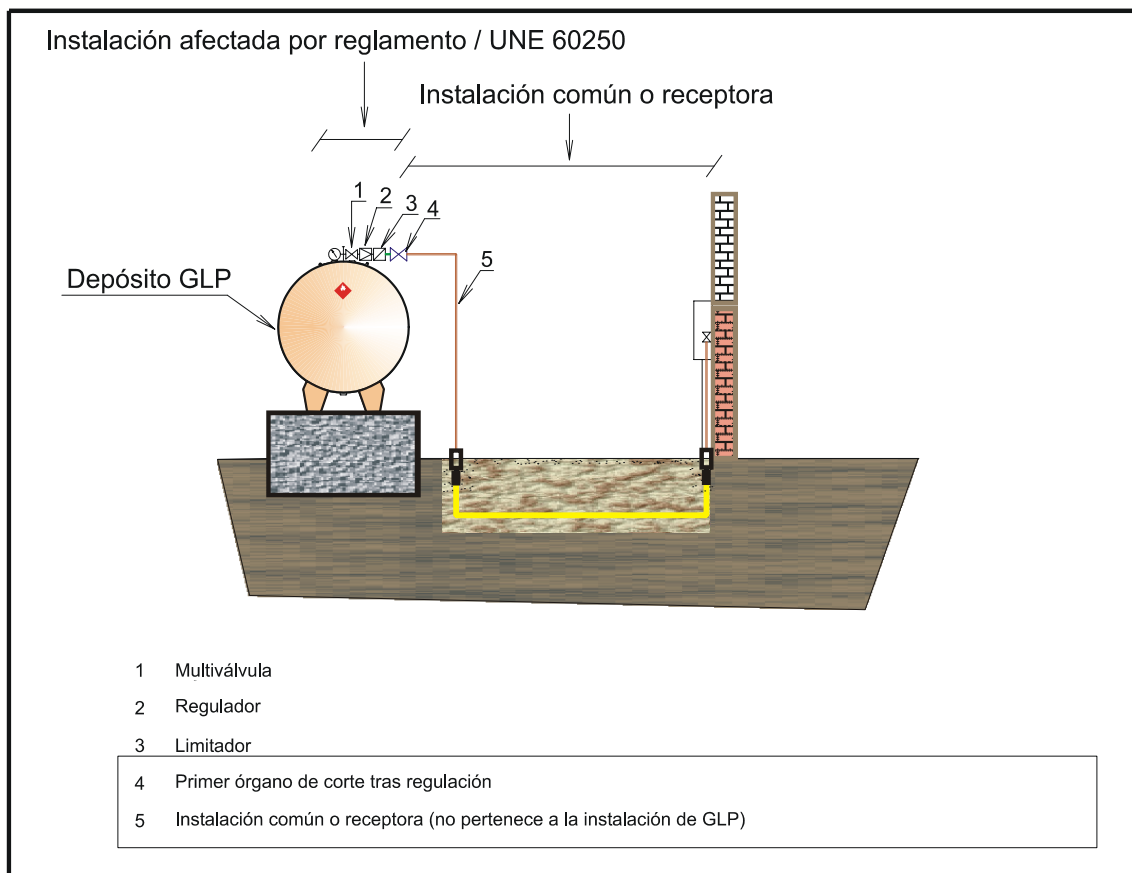
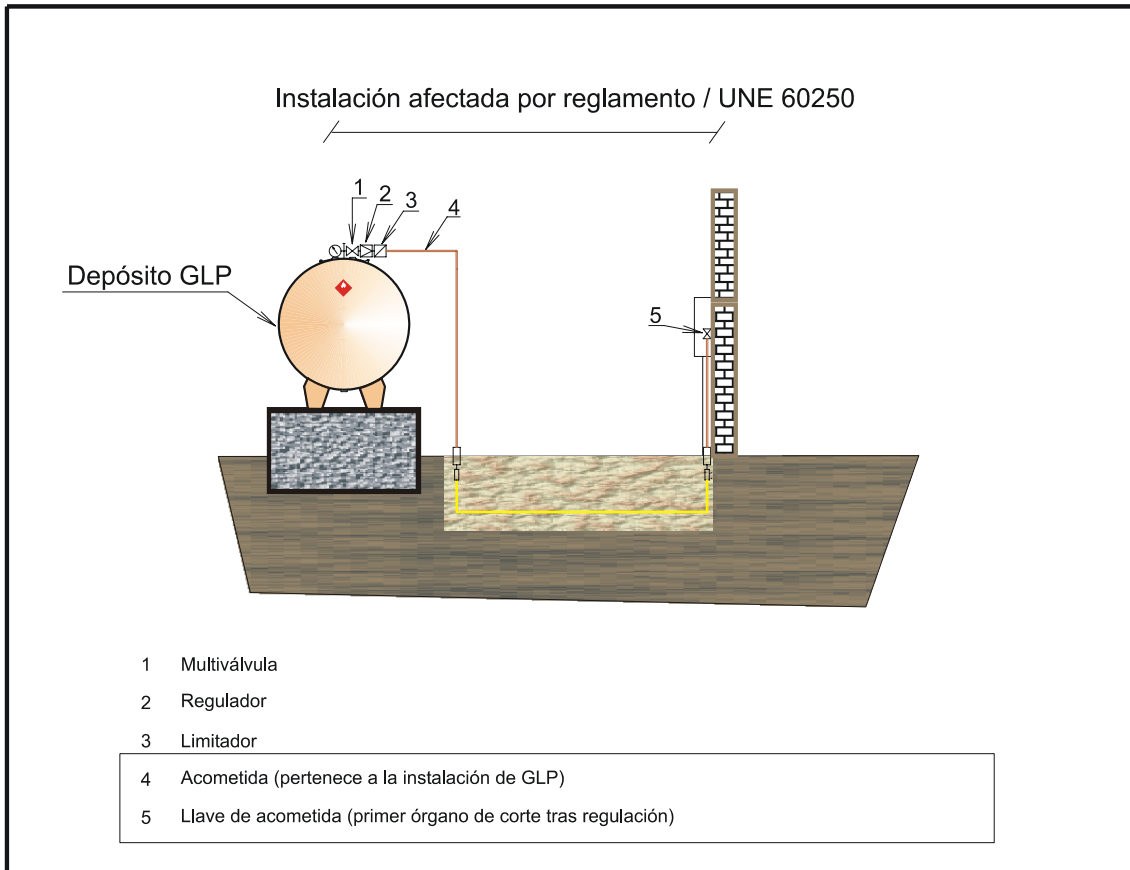


Figura 5.1. Válvula de salida inmediatamente después del equipo de regulación



**Figura 5.2.** Válvula de salida en fachada edificio

## 5.2. Normas para consulta

- UNE 19009-1:1984 *Roscas para tubos en uniones con estanquidad en las juntas. Medidas y tolerancias.*
- UNE 23091 *Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios.*
- UNE 23400 *Material de lucha contra incendios. Racores de conexión.*
- UNE 23727:1990 *Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.*
- UNE 60002:1995 *Clasificación de los combustibles gaseosos en familias.*
- UNE 60310:2001 *Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar y hasta 16 bar.*
- UNE 60311:2001 *Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar.*
- UNE 109108-1:1995 *Almacenamiento de productos químicos. Control de electricidad estática. Parte 1: pinza de puesta a tierra.*

- UNE-EN 1057:1996 *Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.*
- UNE-EN 1762:2004 *Mangueras a base de elastómeros y sus conjuntos con accesorios de unión, para gases licuados del petróleo, GLP (en fase líquida o gaseosa), y gas natural hasta 25 bar (2,5 MPa). Especificaciones.*
- UNE-EN 10088-1:2006 *Aceros inoxidables. Parte 1: relación de aceros inoxidables.*

### 5.3. Clasificación

#### Recomendación AOGLP

La estación de GLP no puede estar formada por un depósito aéreo rodeado por muros ciegos (sin ventilación) de altura superior a la del depósito, aún estando situados a las distancias reglamentarias. En este caso debería considerarse la instalación como enterrada (véase figura 5.3).

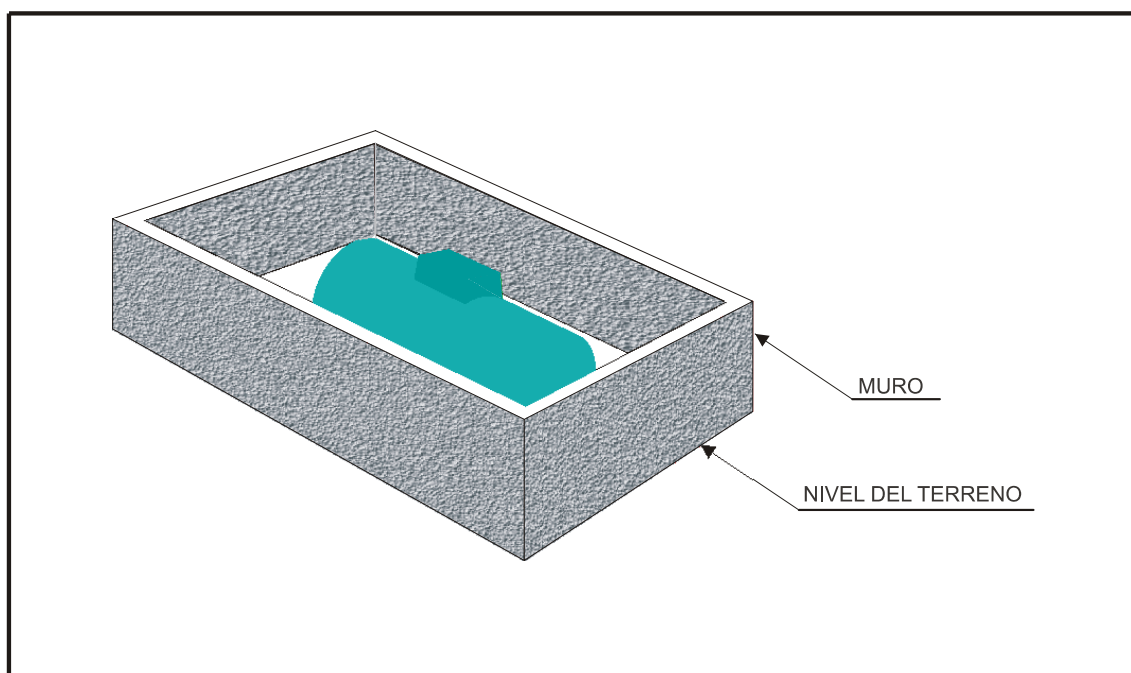


Figura 5.3. Ejemplo

## 5.4. Implantación de la estación de GLP

### 5.4.1. Estación de GLP

#### 5.4.1.1. Generalidades

(Véase figura 5.4.)

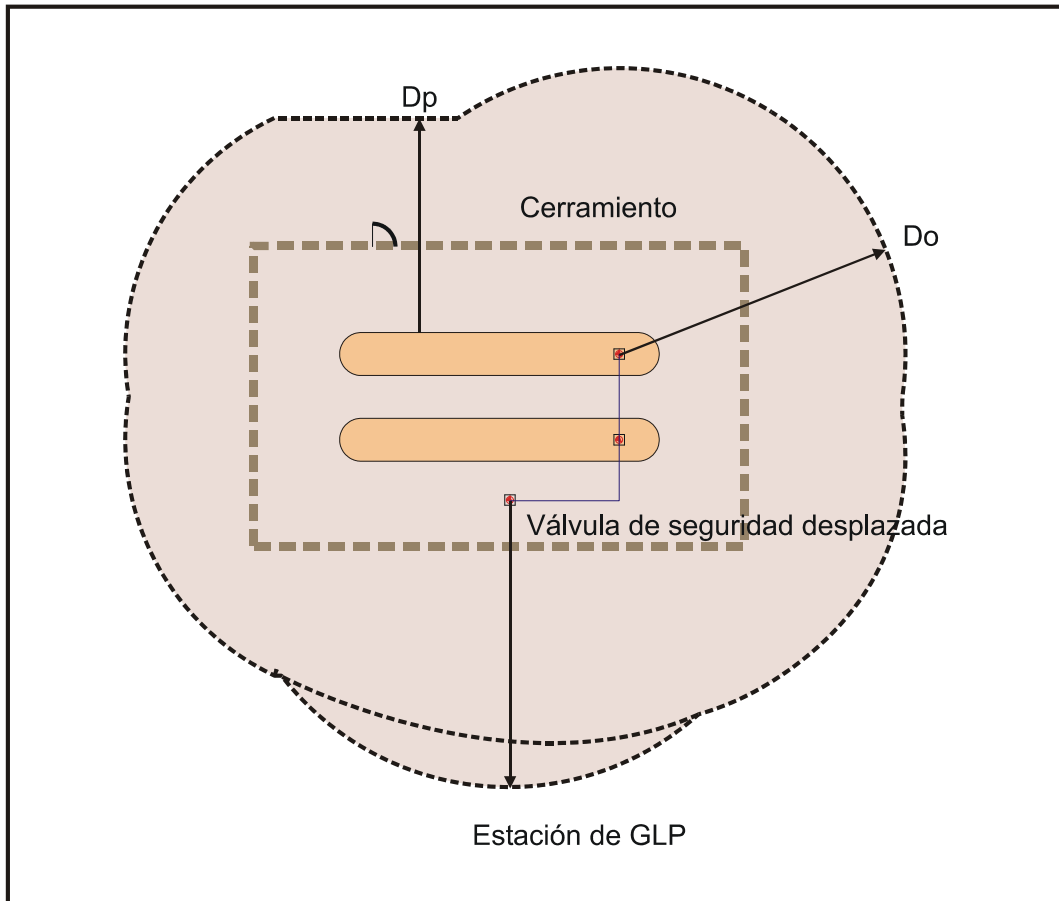
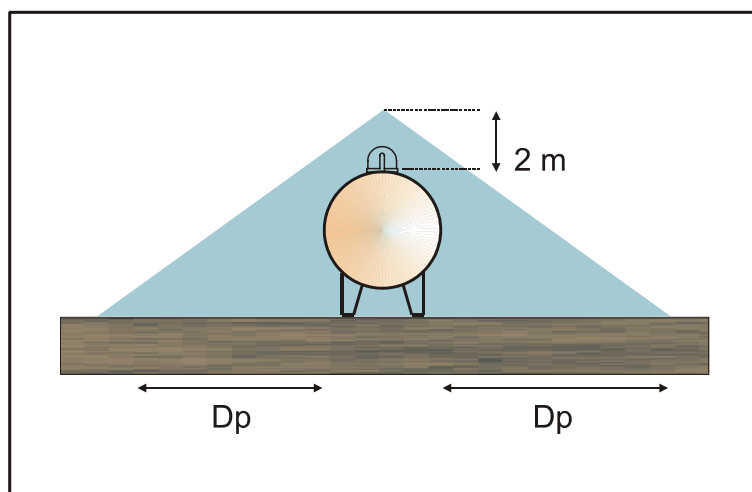
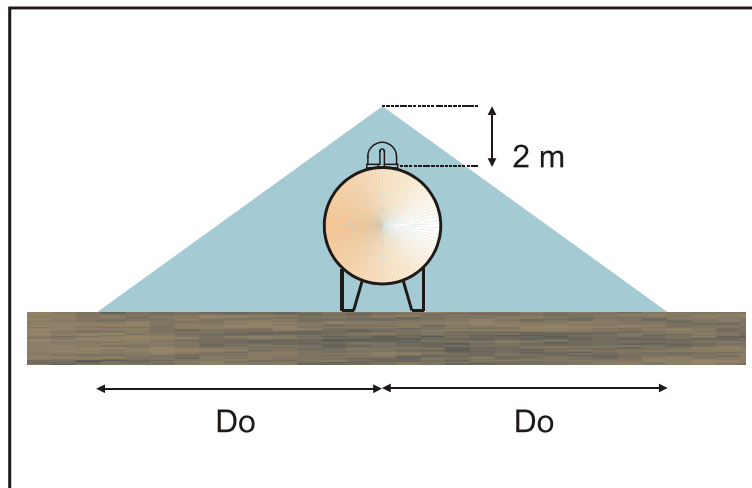
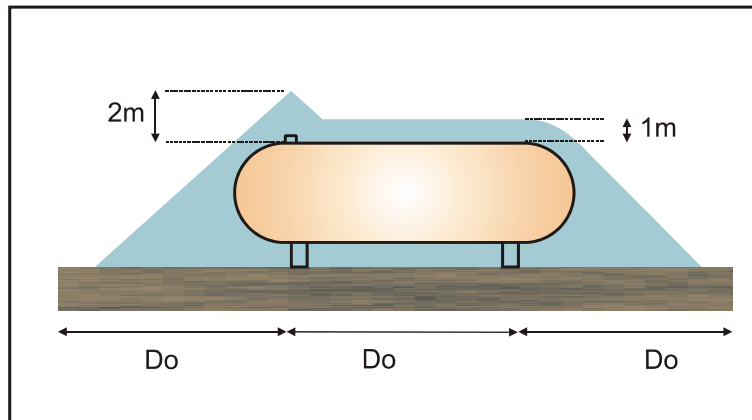


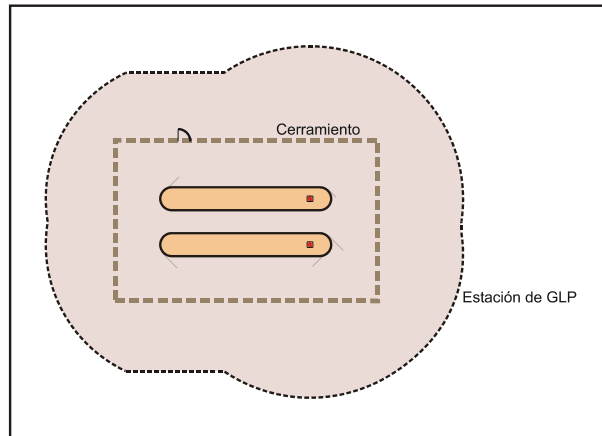
Figura 5.4. Estación de GLP

### 5.4.1.2. Distancias

(Véanse figuras 5.5 y 5.6.)



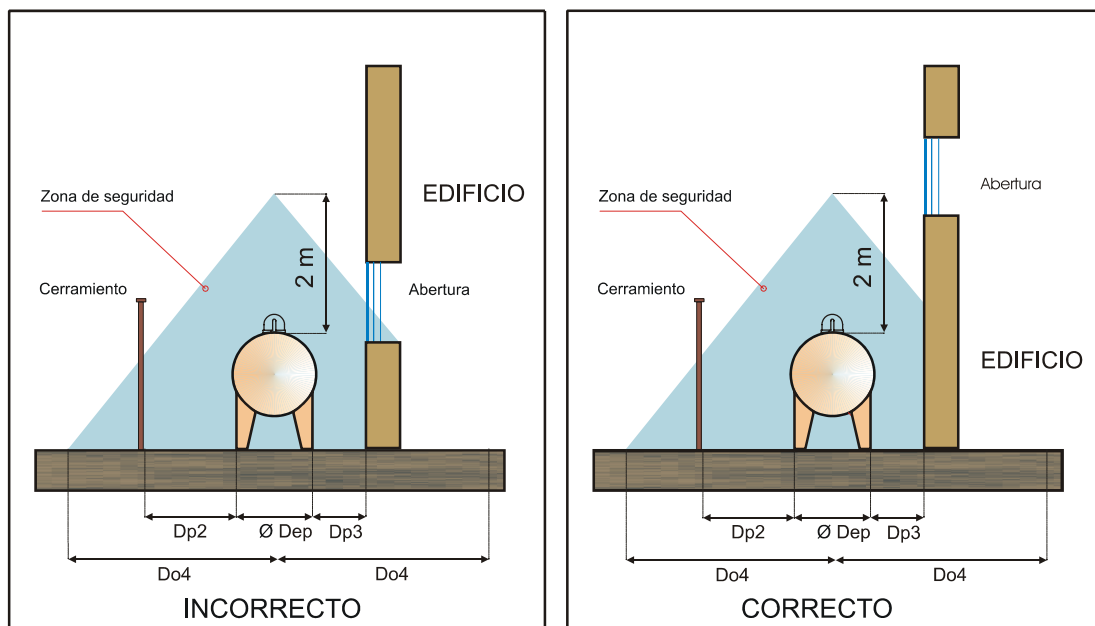
**Figura 5.5. Distancias**



**Figura 5.6. Estación de GLP**

**Recomendación AOGLP**

Las paredes de un edificio se consideran, a efectos de aplicación del cuadro de distancias (referencia 3), como un muro o pared ciega (véase figura 5.7).



$\emptyset$  Dep.: diámetro exterior del depósito

$Dp_2$ : distancia desde paredes a cerramiento según referencia 2 del cuadro de distancias

$Dp_3$ : distancia desde paredes a muros ciegos según referencia 3 del cuadro de distancias

$Do_4$ : distancia desde orificios a aberturas de edificios según referencia 4 del cuadro de distancias

**Figura 5.7. Ejemplo**



### 5.4.1.3 Reducción de distancias

#### 5.4.1.3.1. Instalación de depósitos de capacidad inferior a 1 m<sup>3</sup>

(Véase tabla 5.1.)

**Tabla 5.1.** Tabla explicativa de reducción de distancias

Elemento de reducción	Reducción	Condiciones
Pantallas, muros o paredes ciegas	Hasta un 50% para las referencias 4 y 5	Muros rectos y ciegos RF-120 No más de uno por punto ni de dos por instalación No afecta al resto de referencias Altura mínima del muro: véase figura A.4 de la norma Longitud del muro: véase figura A.5 de la norma
Instalaciones de capacidad inferior a 1 m <sup>3</sup>	Distancias categoría A-5 se reducen al 50%	Instalaciones de suministro de capacidad geométrica < 1 m <sup>3</sup>

Nota: la referencia 4 no se podía reducir con el antiguo reglamento

Para los depósitos de 1 m<sup>3</sup> las distancias quedan como las mostradas en la tabla 5.2.

**Tabla 5.2.** Distancias

	Do (m)	Dp (m)
Referencia 1		0,3
Referencia 2		0,625
Referencia 3		0,3
Referencia 4	1,5	1,0
Referencia 5	3,0	
Referencia 6	1,5	

Para la reducción de distancias por muros, el muro debe ser RF-120. La tabla 5.3 muestra los muros de resistencia al fuego igual o superior a 120 min (RF-120):

**Tabla 5.3. Muros de resistencia al fuego igual o superior a 120 min (RF-120)**

Tipo de material	Espesor (cm)	Resistencia al fuego (RF)
Muro de hormigón sin revestir	14	120
Muro de hormigón sin revestir	20	180
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> sin revestir	11-12	180
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> sin revestir	20-24	240
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> enfoscado <sup>(**)</sup>	11-12	180
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> enfoscado <sup>(**)</sup>	20-24	240
Muro ladrillo cerámico hueco <sup>(1)</sup> enfoscado <sup>(***)</sup>	11-12	120
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> enfoscado <sup>(***)</sup>	11-12	180
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> enfoscado <sup>(***)</sup>	20-24	240
Muro ladrillo cerámico hueco <sup>(1)</sup> guarnecido <sup>(**)</sup>	8-10	120
Muro ladrillo cerámico hueco <sup>(1)</sup> guarnecido <sup>(**)</sup>	11-12	180
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> guarnecido <sup>(**)</sup>	11-12	240
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> guarnecido <sup>(**)</sup>	20-24	240
Muro ladrillo cerámico hueco <sup>(1)</sup> guarnecido <sup>(***)</sup>	8-10	180
Muro ladrillo cerámico hueco <sup>(1)</sup> guarnecido <sup>(***)</sup>	11-12	240
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> guarnecido <sup>(***)</sup>	11-12	240
Muro ladrillo cerámico macizo <sup>(1)</sup> guarnecido <sup>(***)</sup>	20-24	240
Muro de bloque de hormigón simple silíceo sin revestir	20	120
Muro de bloque de hormigón simple calizo sin revestir	20	180
Muro de bloque de hormigón simple volcánico sin revestir	12	120
Muro de bloque de hormigón simple volcánico sin revestir	20	180
Muro de bloque de hormigón simple volcánico guarnecido <sup>(**)</sup>	12	120
Muro de bloque de hormigón simple volcánico guarnecido <sup>(***)</sup>	9	180
Muro de bloque de hormigón simple volcánico guarnecido <sup>(****)</sup>	12	180
Muro de bloque de hormigón simple volcánico guarnecido <sup>(****)</sup>	20	240
Muro de bloque de hormigón simple arcilla expandida sin revestir	20	120
Muro de bloque de hormigón doble arcilla expandida sin revestir	20	240
Muro de bloque de hormigón triple arcilla expandida sin revestir	25	240

<sup>(1)</sup> O silico-calcareo.

<sup>(\*\*)</sup> Por la cara expuesta al fuego.

<sup>(\*\*\*)</sup> Por las dos caras.

<sup>(\*\*\*\*)</sup> Por la cara expuesta al fuego y enfoscado por la cara exterior.

Un ejemplo de reducción de distancias con dos muros es el mostrado en la figura 5.8.

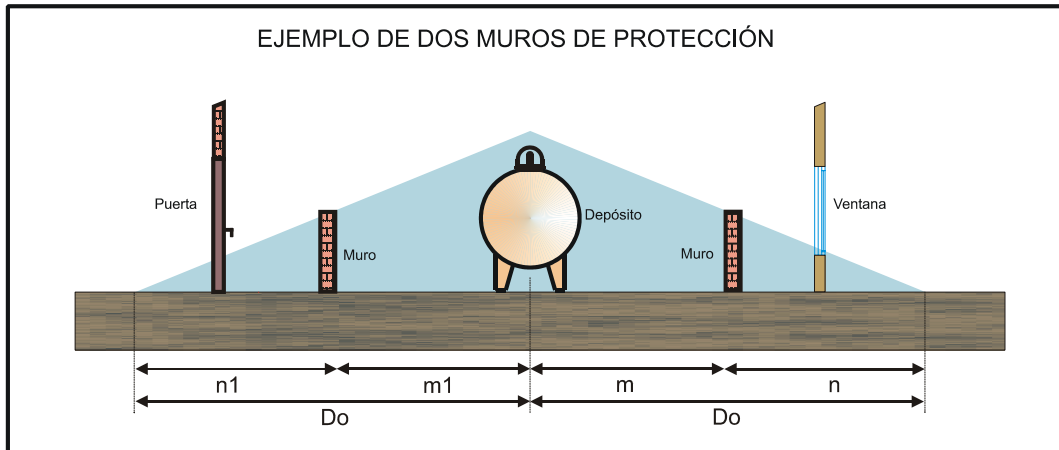
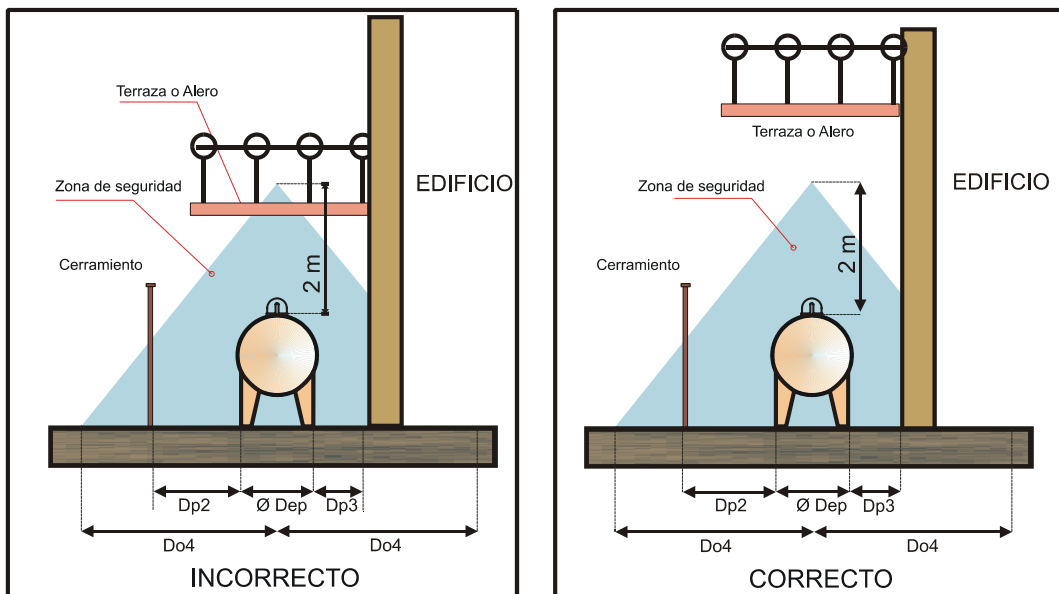


Figura 5.8. Ejemplo de reducción de distancias con dos muros

#### 5.4.1.4. Emplazamiento

##### Recomendación AOGLP

Será posible la instalación de depósito bajo aleros, balcones o cualquier elemento que sobresalga de edificaciones siempre que el alero, balcón, etc., quede fuera de la zona de seguridad, tal como se indica en la figura 5.9.



$\text{Ø Dep.}$ : diámetro exterior del depósito

$Dp_2$ : distancia desde paredes a cerramiento según referencia 2 del cuadro de distancias

$Dp_3$ : distancia desde paredes a muros ciegos según referencia 3 del cuadro de distancias

$Do_4$ : distancia desde orificios a aberturas de edificios según referencia 4 del cuadro de distancias

Figura 5.9. Ejemplo de emplazamiento

### 5.4.2. Instalaciones de suministro de GLP en patios

Véase un ejemplo en la figura 5.10.

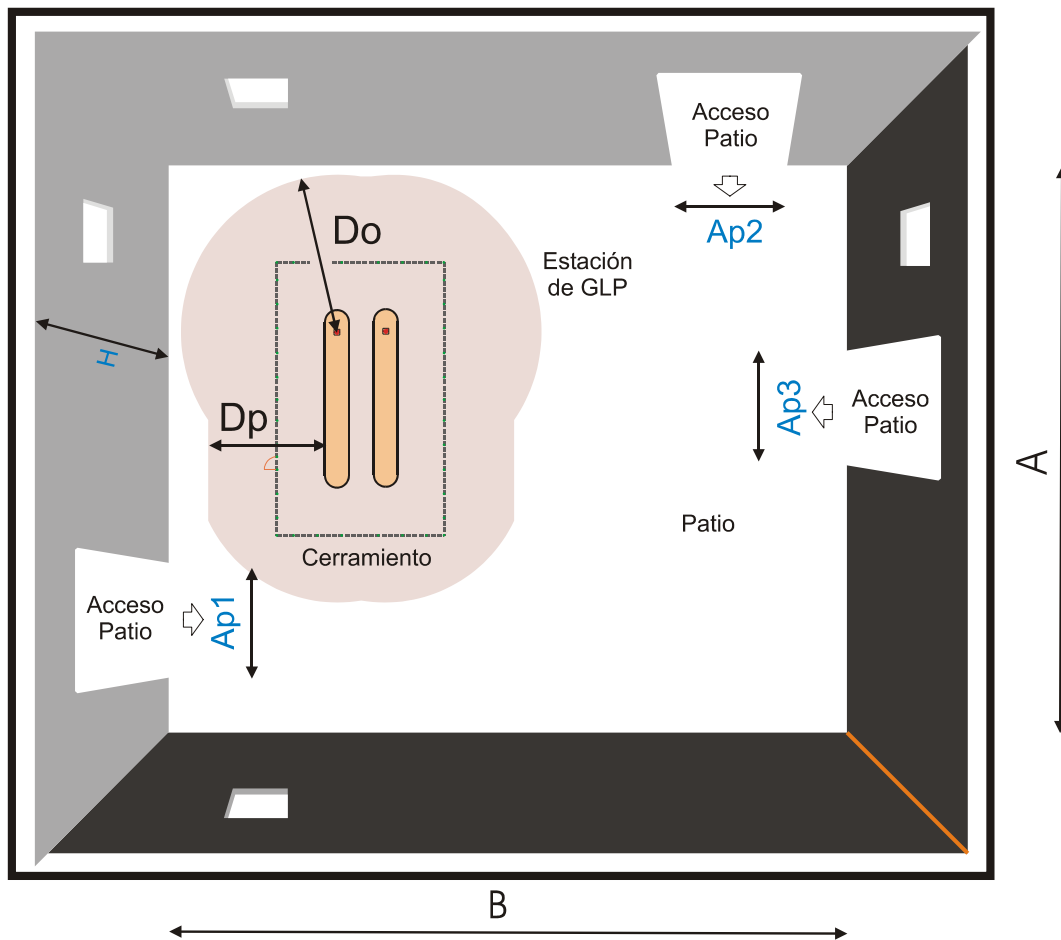


Figura 5.10. Ejemplo de instalaciones de suministro de GLP en patios

La condición a) indica que las aberturas a nivel de suelo deben ser 1/6 del perímetro del patio. Por tanto, se debe cumplir lo siguiente:

$$Ap1 + Ap2 + Ap3 \geq (2 \cdot A + 2 \cdot B) / 6$$

La tabla 5.4 indica la altura media máxima de los edificios del patio, condición b), así como la superficie mínima del patio para los volúmenes más usuales de depósitos.

**Tabla 5.4. Altura media máxima de los edificios del patio**

Volumen depósito (l)	Tipo	Altura media máxima edificios (m)	Superficie mínima patio (m <sup>2</sup> )
1 000	Aéreo	7,7	146,0
2 450	Aéreo	8,7	218,5
4 880	Aéreo	10,4	340,0
6 650	Aéreo	11,7	428,5
8 334	Aéreo	12,8	512,7
10 000	Aéreo	14,0	596,0
13 000	Aéreo	16,1	746,0
16 000	Aéreo	18,2	896,0
20 000	Aéreo	21,0	1 096,0
1 000	Enterrado	8,3	220,0
2 450	Enterrado	8,7	241,8
4 880	Enterrado	9,5	278,2
6 650	Enterrado	10,0	304,8
8 334	Enterrado	10,5	330,0
10 000	Enterrado	11,0	355,0
13 000	Enterrado	11,9	400,0
16 000	Enterrado	12,8	445,0
20 000	Enterrado	14,0	505,0

## 5.5. Características de los equipos

### 5.5.1. Boca de carga

#### Recomendación AOGLP

En caso de que la instalación disponga de boca de carga desplazada, dicha boca de carga deberá estar obligatoriamente conectada a la toma de tierra más cercana a la misma.

### 5.5.2. Equipos de vaporización

#### Recomendación AOGLP

La distancia entre depósitos y vaporizador será de, como mínimo, 50 cm medidos en línea recta y no sobre la proyección del depósito. Véase el gráfico mostrado en la figura 5.11.

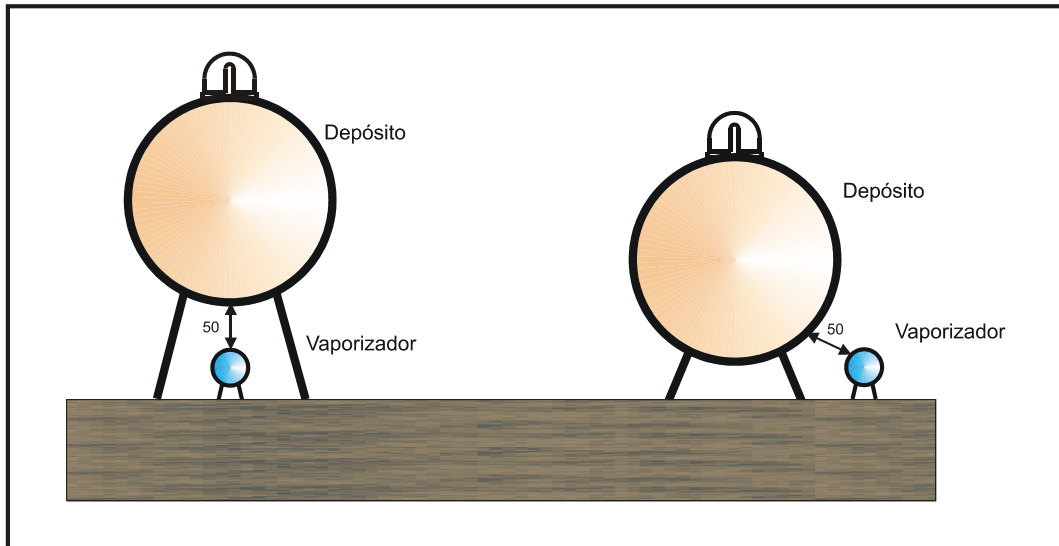


Figura 5.11. Distancia entre depósitos y vaporizador

### 5.5.3. Válvulas de seguridad

#### Recomendación AOGLP

Las presiones de tarado de las válvulas instaladas en los depósitos serán las de diseño del depósito. La presión de diseño de las válvulas instaladas sobre conducciones que lo requieran serán de 20 bar.

## 5.6. Construcción y montaje

### 5.6.1. Depósitos

#### Recomendación AOGLP

Ejemplos de aplicación:

Caso 1

Vivienda unifamiliar en parcela vallada: sin cerramiento.

Caso 2

Vivienda unifamiliar sin vallado. Recomendación: vallado.

Caso 3

Instalación en parcela acceso limitado por la propiedad con estación GLP que suministra a local pública concurrencia. Recomendación: sin vallado.

#### Caso 4

Instalación en parcela de uso público o de acceso no limitado (podría ser una zona privada de uso no privativo, por lo que no bastaría sólo con una señalización o cartel advirtiendo de la propiedad), con suministro a viviendas privadas. Recomendación: vallado.

#### Caso 5

Instalación en parcela de uso comunitario de una copropiedad (se entiende que tiene limitado el acceso peatonal y de tráfico rodado). Recomendación: vallado, si bien en enterrados se puede realizar a sólo un metro de altura.

## Capítulo 6. Memoria técnica de instalación de almacenamiento de GLP

### 6.1. Objeto

De acuerdo al Reglamento técnico para la distribución y utilización de combustibles gaseosos y su Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG 03, Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo en depósitos fijos, se realiza esta memoria técnica que tiene por objeto la descripción y cálculo de todos los elementos que componen la instalación de almacenamiento de GLP que se detalla a continuación.

### 6.2 Datos de la instalación

Titular	Usuario	E. distribuidora	E. instaladora	
Emplazamiento	Coord. UTM	Población	C.P.	Tf. contacto

Productos almacenados (marcar lo que proceda):

- Propano comercial según BOE (Boletín Oficial del Estado) n.º 303 de 19/23/84
- Butano comercial según BOE n.º 303 de 19/23/84
- GLP automoción según BOE n.º 41 de 17/2/06

Normativa de referencia:

- Reglamento técnico para la distribución y utilización de combustibles gaseosos: Real Decreto 919/2006 de 28/7/2006) y las siguientes ITCs:
  - ITC-ICG01 Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización.
  - ITC-ICG03 Instalaciones de almacenamiento de GLP en depósitos fijos.
  - ITC-ICG05 Estaciones de servicio para vehículos a gas.
- Norma UNE 60250 *Instalaciones de suministro de gases licuados del petróleo en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras.*



## 6.3. Descripción de la instalación

### 6.3.1. Almacenamiento

Depósito	1	2	3
Aéreo (A) Enterrado (E)			
Fabricante			
Nº fabricación			
Fecha 1er timbrado			
Fecha último retimbrado			
Presión de prueba			
Presión max. de trabajo (bar)			
Válvulas de seguridad			
Descarga total (m <sup>3</sup> /min)			
Presión tarado (bar)			
Indicador de nivel			
Purga fase líquida			
Toma fase líquida			
Punto alto de llenado			
Multiválvula			

### 6.3.2. Regulación

Equipos	Cantidad	Marca y modelo	Caudal (kg/h)	Presión (bar)
Reguladores				
Limitadores				

### 6.3.3. Distancias de seguridad

Clasificación instalación				
	Do teórica	Do aplicada	Dp teórica	Dp aplicada
Referencia 1	-----	-----		
Referencia 2	-----	-----		
Referencia 3	-----	-----		
Referencia 4				
Referencia 5			-----	-----

### 6.3.4. Canalización

Material y Ø	Tramo	Longitud (m)	Caudal (kg/h)	Presión (bar)	Recubrimiento

Nota: el último finaliza en la llave de acometida.

#### Características canalización

Cobre: tubo de cobre duro sin recocer, según UNE-EN 1057, con espesor de 1 mm en el tramo aéreo y de 1,5 mm en el tramo enterrado. Las soldaduras necesarias se realizarán con soldadura fuerte, con punto de fusión del metal de aporte superior a 500° C en toda la canalización. Los accesorios serán de cobre calibrado. En la conversión de canalización enterrada a aérea, la tubería de cobre se protegerá mediante un encintado con DENSOLEN hasta 5 cm sobre el nivel del terreno.

Polietileno: los requisitos para los sistemas de canalización de polietileno (PE) para el suministro de combustibles gaseosos se especifican en la serie de Normas UNE-EN 1555.

Las tuberías enterradas circularán a una profundidad mínima de 50 cm entre la generatriz superior y la superficie del terreno, según el Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos en vigor. La distancia mínima de la tubería de gas a otras conducciones será de 20 cm en tramos paralelos y 10 cm en los puntos de cruce. En las transiciones de tubería aérea a enterrada o viceversa, la parte aérea de la instalación se podrá proteger mediante una omega de acero galvanizado, que irá fijada a la pared, penetrará 10 cm en el terreno y tendrá aireación inferior y superior.

### 6.3.5. Llaves de corte

Nº, clase y Ø	Marca	Tipo	Conexión

### 6.3.6. Protección contra la corrosión para depósitos enterrados

Depósitos simple pared	Material ánodos	Cantidad (kg)	1ª medida (mV)
Protección catódica			

Depósitos doble pared	Tipo de protección	Durabilidad
Protección adicional		

### 6.3.7. Elementos auxiliares

	Cantidad	Capacidad (kg)
Extintores		
	Picas/material	Longitud y medida (W)
Puesta a tierra		
	Material	Longitud
Tubo buzo		
	Nº	Ubicación
Carteles		

### 6.3.8. Obra civil

	Nº	Tipo
Zapatas		
	Tipo	Medidas (m)
Fosa		
	Longitud (m)	Medidas (m)
Zanja		
	Material	Medidas
Cerramiento		

### 6.4. Croquis

#### Anexo. Cálculos de consumos y autonomía de almacenamiento

##### Autonomía de almacenamiento

Elementos	Pot (kCal/h)	H func.	Cd (kCal/día)	Cd (kg/día)
			0	0
			0	0
			0	0
<b>TOTAL</b>	0		0	0

Donde:

H func.: son las horas de funcionamiento diarias previstas

Cd: es el consumo diario en kCal/día y kg/día

Consumo diario total: *kg/día*

Capacidad máxima depósito: *kg* (llenado del 85%)

Capacidad útil depósito: *kg* (con 20% de reserva)

Autonomía mínima del depósito: *días*

A efectos de cálculo se considera una capacidad útil del 65% del depósito (85% como grado máximo de llenado y 20% como un porcentaje suficiente de reserva). Este porcentaje de reserva se podrá variar en función de las características del consumo de la instalación y de los acuerdos entre la compañía distribuidora y el usuario de la instalación.

### Cálculo de vaporización

Según los datos aportados por el fabricante del depósito, la vaporización del depósito es de [ ] kg/h para las condiciones más desfavorables de funcionamiento, que a nivel de cálculo se han considerado las siguientes:

- Temperatura exterior: [ ] °C
- Depósito al 20% de su capacidad

El consumo punta en kg/hora para la instalación es de:

[ ] kCal/h / 11 900 kCal/kg = [ ] kg/h, que es inferior a la vaporización del depósito en las condiciones más desfavorables consideradas.

### Cálculo de canalizaciones

El cálculo de los diámetros y pérdidas de carga de las instalaciones receptoras lo realizamos aplicando las fórmulas de Renouard simplificadas, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

1. El cociente Q/D debe ser menor de 150
2. El n.º de Reynolds  $R = T \cdot Q / D < 2\,000\,000$

El valor de T será (3ª familia)  $T = 72\,000$

Media presión  $P > 500$  mm cda

Aplicamos la siguiente fórmula:

$$P_i^2 - P_f^2 = \frac{48,6 \cdot d \cdot L \cdot Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

La velocidad la calculamos con la ecuación:

$$V = \frac{354 \cdot Q}{P_{med} \cdot D^2}$$

Los resultados son los siguientes:

TRAMO	D. int. (mm)	Long. (m)	L. equiv (m)	Potencia (kCal/h)	Caudal (m3/h)	Pi (Bar)	Pf (Bar)	Pi-Pf (bar)	Delta P %	Vel (m/s)
A-B			0		0,000	2,500	2,500	0,000	0,000	0,000
B-C			0		0,000	2,500	2,500	0,000	0,000	0,000
C-D			0		0,000	2,500	2,500	0,000	0,000	0,000
D-E			0		0,000	2,500	2,500	0,000	0,000	0,000

Donde: A: salida depósito, tras regulación B: [ ] C: [ ] D: [ ] E: [ ]

### Cálculo de la protección catódica

Tipo de ánodos a instalar: [ ]

Calcularemos el sistema de protección catódica en base a la densidad de corriente necesaria para este tipo de depósitos.

- Densidad de corriente = [ ] A/m<sup>2</sup>

Las características electroquímicas de los ánodos de sacrificio son las siguientes:

- Capacidad: [ ] Ah/kg
- Consumo másico: [ ] (kg/A-año pérdida de masa del ánodo)
- Potencial del ánodo: - [ ] V (medido sobre el electrodo de referencia Cu/CuSO<sub>4</sub>)

Hipótesis de cálculo:

Duración de los ánodos: [ ] años

Densidad de corriente = [ ] A/m<sup>2</sup>

Cálculo de la masa de ánodos a instalar, en base a la siguiente fórmula:

$$M = D \cdot J \cdot S \cdot m$$

Donde:

M: es la masa de los ánodos (kg)

D: es la duración de los ánodos (años)

J: es la densidad de corriente de protección ( $A/m^2$ )

M: es el consumo másico del ánodo ( $kg/A\text{-año}$ )

Aplicando la fórmula, tenemos:

$M = [ \quad ]$  kg. Se instalarán por tanto  $[ \quad ]$  ánodos de  $[ \quad ]$  kg cada uno