

TEMARIO INSTALADOR GAS CATEGORIA B

(TEMARIO "C" INCLUIDO)

***REGLAMENTO TECNICO DE DISTRIBUCION Y UTILIZACION DE COMBUSTIBLES GASEOSOS**

-INDICE

ARTICULO 1. Objeto

- " 2. Campo de aplicación
- " 3. Definiciones
- " 4. Materiales, equipos y aparatos de gas
- " 5. Puesta en servicio de instalaciones
- " 6. Información a los usuarios
- " 7. Mantenimiento de instalaciones y aparatos. Controles periódicos
- " 8. Empresas y personal que intervienen en instalaciones y aparatos de gas
- " 9. Cumplimiento de las prescripciones
- " 10. Excepciones
- " 11. Equivalencia de normativa del Espacio Económico Europeo
- " 12. Normas
- " 13. Infracciones y sanciones
- " 14. Accidentes



ARTICULO 1

- Objeto

Este reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones de distribución y utilización de combustibles gaseosos y aparatos de gas, para preservar la seguridad de las personas y los bienes.

Se aplicara con carácter general a todas las instalaciones incluidas en su campo de aplicación

ARTICULO 2

- Campo de aplicación

1-Se aplica a los aparatos e instalaciones siguientes:

- a) Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización:
 - Redes de distribución de gas de presión máxima de diseño igual o inferior a 16 bar, y sus instalaciones auxiliares
- b) Centros de almacenamiento y distribución de envases de G.L.P. (**GASES LICUADOS DEL PETROLEO**):
 - Para su posterior venta y distribución a los clientes finales en los mismos centros y a domicilio
- c) Plantas satélite de G.N.L. (**GAS NATURAL LICUADO**)
 - Con capacidad de almacenamiento geométrica conjunta de hasta 1000 m³ y presión máxima de operación 1 bar
- d) Instalaciones de almacenamiento de GLP en depósitos fijos:
 - Y todos sus accesorios dispuestos para alimentar a redes de distribución o directamente a instalaciones receptoras
- e) Estaciones de servicio para vehículos a gas:
 - Almacenamiento y suministro e gas licuado envasado o a granel para su utilización como carburante de vehículos a motor
- f) Instalaciones de envases de GLP:
 - Se consideran las instalaciones compuestas por uno o varios envases de GLP, así como, por el conjunto de tuberías y accesorios comprendidos entre los envases y la llave de acometida, incluida esta, teniendo como finalidad el suministro a instalaciones receptoras

- g) Instalaciones de GLP de uso domestico en caravanas y autocaravanas:
- Compuesta por uno o varios envases de GLP, tuberías, accesorios y aparatos para suministro domestico en vehículos. No se consideraran parte de la instalación los aparatos portátiles que incorporen su propia alimentación o los envases y aparatos de gas independientes y externos a la carrocería del vehículo.
- h) Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos:
- Están constituidas por el conjunto de tuberías y accesorios comprendidos entre la llave de acometida, y la llave de aparto excluida esta, quedando excluidos los tramos delos aparatos y los propios aparatos. Se compone en su caso más general, de acometida interior, instalación común e instalación individual.
 - En instalaciones alimentadas por envases de GLP de carga inferior a 15 Kg. Es el conjunto de tuberías y accesorios comprendidos entre el regulador acoplado a los envases incluidos estos y las llaves de conexión del aparato incluidas estas.
 - No tendrán carácter de instalación receptora las instalaciones alimentadas por un único envase o deposito móvil de GLP de contenido inferior a 15Kg conectado por una tubería flexible o acoplado directamente a un solo aparato de utilización móvil.
- i) Aparatos de gas que utilizan combustibles gaseosos

2. En cuanto a instalaciones, el reglamento se aplicara:

A las nuevas instalaciones, sus modificaciones y ampliaciones

A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor que sean objeto de ampliación o modificación

Las instalaciones ya existentes quedaran sometidas al régimen de controles periódicos que regula el reglamento.

ARTICULO 3

- **Definiciones**

a) Acometida interior:

Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave de acometida excluida esta, y la llave de edificio, incluidas esta, en el caso de instalaciones suministradas desde redes de distribución. En el caso de instalaciones individuales con contador situado en el límite de la propiedad no existe acometida interior.

b) Cliente:

Persona física o jurídica que tiene una relación contractual con un suministrador.

c) Combustibles gaseosos:

Los pertenecientes a las tres familias de gases

***1ª familia:** gas manufacturado (gas ciudad) aire butano y propanado de bajo índice de wobbe

***2ª familia:** Gas natural y aire butanado y propanado de alto índice de wobbe

***3ª “** : gas butano y propano

d) Control periódico:

Actividad por la que se examina una instalación para verificar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad y aptitud de uso.

e) Empresa instaladora de gas:

Persona física o jurídica que ejerciendo la actividad de montaje, reparación, mantenimiento y control periódico de instalaciones de gas se encuentra autorizada mediante el correspondiente certificado de empresa instaladora de gas emitido por la junta de Andalucía

f) Entidad de certificación:

Entidad pública o privada con personalidad jurídica propia, que se constituye con la finalidad de establecer la conformidad, de una determinada empresa, producto, proceso, servicio o persona a los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas

g) Envases de GLP:

Depósitos móviles de GLP destinados a usos domésticos, colectivos, comerciales o industriales, que una vez agotada su carga deben ser trasladados a una planta específica para su llenado y posterior reutilización.

h) Instalación común:

Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave del edificio, o las llaves de acometida (si no existiera la de edificio), excluida esta y la llave de usuario incluida esta.

j) Instalación individual:

Conjunto de y accesorios comprendidos según el caso, entre:

La llave de usuario cuando existe instalación común, o la llave de acometida o de edificio, cuando se suministre a un solo usuario

Ambas excluidas e incluyendo las llaves de conexión de aparatos.

En instalaciones suministradas desde envase de GLP de capacidad inferior a 15 Kg es el conjunto de conexiones y accesorios comprendidos entre el regulador acoplados a los envases o botellas incluidos estos, y las llaves de conexión de aparato incluidas estas

No tendrán consideración de instalación individual el conjunto formado por un depósito móvil de GLP de carga inferior a 15 Kg y un aparato también móvil.

k) Instalador de gas:

Persona física que en virtud de poseer conocimientos teórico-práctico de la tecnología de la industria del gas y de su normativa, esta autorizados para realizar y supervisar las operaciones correspondientes a su categoría, por medio de un carnet de instalador de gas expedido por la junta de Andalucía. Los instaladores de gas ejercerán su profesión en el seno de una empresa instaladora de gas.

l) Organismo de control (OCA).

Se entiende que la mención de “organismo de control” conlleva implícita la de “autorizado para el cometido que realiza en cada caso”

m) Puesta en marcha de aparatos de gas:

Conjunto de operaciones necesarias que permiten verificar que el aparato funciona con el tipo de gas y a la presión para los que fue diseñado y la combustión se realiza dentro de los parámetros establecidos por el fabricante.

n) Suministrador:

Empresa que realiza el suministro de gas al cliente o usuario. Puede ser un operador al por mayor de GLP, o al por menor, un distribuidor o comercializador.

ñ) Titular de una instalación:

Persona física o jurídica propietaria o beneficiaria de una instalación.

1) Usuario:

Persona física o jurídica que usa el gas para consumo.

ARTICULO 4

- **Materiales, equipos y aparatos de gas**
- 1- Deben cumplir lo estipulado en las disposiciones europeas y en su caso las nacionales que no contradigan las anteriores y sean de aplicación.
- 2- En ausencia de tales disposiciones:
 - a) Deberán cumplir las prescripciones de este reglamento
 - b) Deberán ostentar de forma visible e indeleble las siguientes indicaciones mínimas:
 - Identificación del fabricante, representante legal o responsable de comercialización.
 - Marca y modelo

- Indicaciones necesarias para el uso específico del equipo
- c) Las instrucciones deberán estar redactadas al menos en castellano.

ARTICULO 5

- Puesta en servicio de instalaciones

5.1 Diseño

Para cada instalación deberá elaborarse una documentación técnica. En la que se ponga de manifiesto el cumplimiento de este reglamento.

Según las características de la instalación la documentación técnica revestirá la forma de proyecto suscrito por técnico competente o memoria técnica por el instalador autorizado.

Cuando revista proyecto se la necesaria coordinación con los restantes capítulos constructivos e instalaciones sin duplicar documentaciones.

El técnico proyectista o instalador autorizado, según sea el caso, será directamente responsable de que la misma se adapte a las exigencias reglamentarias.

5.2 Autorización administrativa.

Solamente se precisara de esta cuando la instalación requiera proyecto. Y se aplicara lo indicado en el reglamento con carácter complementario al mismo

5.3 Ejecución de las instalaciones

Deben ser realizadas por las empresas que se determinen en cada caso

Cuando las instalaciones de gas concurren con las correspondientes a otras energías o servicios deberán adoptarse las medidas precautorias correspondientes. En especial a las canalizaciones en lo que se refiere a distancias en cruces y paralelismos.

5.4 Pruebas e inspecciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones

A la finalización de la instalación, la empresa responsable de la ejecución, deberá comprobar la correcta ejecución y funcionamiento correcto de la misma, realizando las pruebas de estanqueidad necesarias.

En función de sus características y en la forma que se determine deberá efectuarse una inspección de la instalación, o de las pruebas por una OCA la cual comprobara el cumplimiento de las correspondientes prescripciones de seguridad.

5.5 Certificados

Unas vez terminada la instalación y realizadas las pruebas previas a la puesta en marcha con resultado favorable. Deberá procederse como sigue:

- a) La empresa responsable de la ejecución emitirá un certificado de instalación y en su caso. De las pruebas realizadas, en el que se hará constar que la misma se ha realizado con conformidad a lo establecido en el reglamento. En su caso identificara y justificara las variaciones que se hayan producido en la ejecución con relación a lo previsto en dicha documentación.
- b) Además, de las instalaciones que precisen proyecto, el director de obra emitirá el correspondiente certificado de dirección de obra, en donde contara que se ha realizado conforme al proyecto inicial y en su caso identificando y justificando las variaciones que se hayan producido en su ejecución con su relación a lo previsto en el mismo y siempre de conformidad con las prescripciones del reglamento
- c) El caso de que la instalación lo requiera la OCA realizara la inspección y emitirá un certificado de inspección y pruebas realizadas. Ese certificado se acompañara a los realizados en el punto a y b.

5.6 Puesta en servicio.

El responsable de la instalación deberá recibir la copia de los certificados anteriormente citados.

- a) En los casos en lo que se precise, y certificadas las actuaciones prescritas en dicho artículo. La empresa instaladora con el conocimiento y autorización del titular de la instalación podrá solicitar al distribuidor o en el caso de instalaciones no alimentadas desde redes de distribución , al suministrador, un suministro de gas provisional para realizar pruebas de funcionamiento de la instalación o de los aparatos

La responsabilidad recaerá sobre la empresa instaladora. Una vez realizadas estas pruebas con resultado satisfactorio la empresa suministradora podrá mantener el suministro. Mientras se tramita la documentación

- b) Para restablecer el suministro a una instalación receptora con contrato resuelto, el peticionario, debe entregar al responsable de su puesta en servicio copia del certificado del control periódico sin anomalías y en vigor. En su defecto cuando la instalación haya permanecido fuera de servicio más de un año, deberá seguirse lo dispuesto para nuevas instalaciones.

5,7 Comunicación a la administración

El titular de la instalación será el responsable de presentar antes de que trascurren 30 días desde la puesta en servicio en el órgano competente de la junta de Andalucía la siguiente documentación.

- a) Identificación de la instalación:
 - Titular de la instalación
 - Ubicación de la misma
 - Tipo de instalación

- Fecha de la puesta en servicio
- b) Documentación técnica
- c) Certificado de la instalación
- d) Certificado de dirección de obra, en su caso
- e) Certificado de la OCA, en su caso
- f) Certificado de pruebas de funcionamiento , en su caso

La presentación del certificado de la OCA deberá siempre ir acompañado del certificado del instalador, así como de la dirección de obra cuando proceda.

5.8 Puesta en marcha de aparatos

En todos los casos, el agente que realice la puesta en marcha deberá emitir y entregar al usuario un certificado de puesta en marcha según modelo establecido

ARTICULO 6

-Información a los usuarios

Se entregara al usuario de cualquier instalación de gas por la empresa instaladora unas instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la instalación. Incluirán un croquis del trazado con indicación de sus principales características (materiales, válvulas, uniones, etc.). El suministrador estará obligado a suministrar al menos bienal y por escrito, las recomendaciones de utilización y medidas de seguridad para el uso de sus instalaciones.

ARTICULO 7

-Mantenimiento de instalaciones y aparatos. Controles periódicos

7.1 Mantenimiento de instalaciones

Los titulares o usuarios estarán obligados al mantenimiento y buen uso de sus instalaciones y de los aparatos a ella instalados siguiendo los criterios establecidos en el presente reglamento. De forma que se hallen permanentemente en disposición de servicio con el nivel de seguridad adecuado. Atenderán las recomendaciones recibidas por el suministrador en cuanto a seguridad, instalador y fabricante de los aparatos.

7.2 Control periódico de las instalaciones

Las instalaciones estarán sometidas a controles periódicos definidas en las ITC. Cuando los controles se realicen sobre instalaciones alimentadas desde redes de distribución (gas natural o GLP) este se denominara **inspección periódica**. En cualquier otro caso se denominara **revisión periódica**.

La ITC determinara las instalaciones que serán objeto de revisión periódica o inspección periódica y la persona o entidad competente para realizarlas.

Los criterios para la realización de las inspecciones o revisiones.

Los plazos para la realización de los controles periódicos

En cualquier caso el usuario o titular, según el caso tendrá la facultad de elegir libremente la empresa encargada de realizar las adecuaciones que se deriven del proceso de control periódico

De los resultados de los controles periódicos se emitirán los correspondientes certificados.

7.2.1. Inspecciones periódicas

Las inspecciones periódicas de las instalaciones alimentadas desde redes de distribución deberán ser realizadas por el distribuidor utilizando medios propios o externos.

La inspección de la parte común deberá ser efectuada por el distribuidor, utilizando medios propios o externos

Los titulares de las instalaciones abonarán el importe al distribuidor.

7.2.2 Revisiones periódicas

Se realizarán a toda instalación que no esté conectada a una red de distribución.

Es obligación del titular o usuario la realización de la misma para lo que deberá solicitar de una de las entidades regladas para ello.

7.3 Control administrativo

La junta de Andalucía podrá comprobar en cualquier momento, por sí mismo o a través una OCA el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de seguridad que prescribe este reglamento, bien de oficio o a instancia de la persona interesada. Así como en caso de otros riesgos.

ARTICULO 8

- Empresas y personal que intervienen en instalaciones y aparatos de gas

8.1 Empresas instaladoras de gas

Las instalaciones se ejecutan por empresas instaladoras para el servicio de la actividad sin perjuicio de su posible proyecto y dirección de obra.

8.2 Instaladores de gas

Los profesionales gasistas deberán disponer del correspondiente carnet de instalador, si bien para poder realizar la actividad han de estar en el seno de una empresa instaladora. Dichos carnets tendrán ámbito estatal.

8.3 Agentes de puesta en marcha y adecuación de aparatos de gas.

Deberán cumplir con lo dispuesto en la ITC 8

ARTICULO 9

- Cumplimiento de las prescripciones

Se considerara que las instalaciones realizadas con la conformidad de las prescripciones del presente reglamento, proporcionan las condiciones mínimas de seguridad que, de acuerdo con el estado de la técnica, son exigibles, a fin de preservar a las personas y a los bienes. Las prescripciones del reglamento tendrán condición de mínimos obligatorios exigibles.

Se consideraran cubiertos tales mínimos:

- a) Por aplicación directa de dichas prescripciones
- b) Por aplicación de técnicas de seguridad equivalentes, siendo tales las que proporcionen , al menos un nivel de seguridad equiparable al anterior, lo cual ha de ser justificado explícitamente por el diseñador de la instalación que pretenda coger esa alternativa ante la junta de Andalucía para su aprobación por la misma

ARTICULO 10

- Excepciones

Cuando sea materialmente imposible cumplir determinadas prescripciones del presente reglamento, sin que sea tampoco factible acogerse a artículo 9 en su apartado b. Se deberá presentar ante la junta de Andalucía una solicitud de excepción, firmada por un facultativo competente, exponiendo los motivos de la misma, así como las medidas que se propongan como compensación.

La junta podrá desestimar la solicitud o requerir la modificación de las medidas compensatorias.

ARTICULO 11

-Equivalencia de normativa del Espacio Económico Europeo

Siempre que se reconozca por el ministerio de industria comercio y turismo, que los citados agentes ofrecen garantías técnicas, profesionales y de independencia e imparcialidad equivalentes a las exigidas por la legislación española y que las disposiciones legales vigente del estado en base a las que se evalúa la conformidad comportan un nivel de seguridad equivalente al exigido por las correspondientes disposiciones españolas.

ARTICULO 12

- Normas

1. Las ITC podrán prescribir el cumplimiento de normas (UNE y otras) de manera total o parcial, a fin de facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento.

Se recogerá todo el listado de las normas citadas en el texto de las instrucciones en la que se incluirá el año de edición

2. Cuando una o varias normas sean objeto de revisión, deberán ser objeto de actuación en el listado de normas, mediante resolución del ministerio de industria turismo y comercio, en el que se hará constar la fecha en la que entra en vigor la nueva actualización

ARTICULO 13

- Infracciones y sanciones.

Se aplicara el régimen de sanciones e infracciones previsto en la ley

ARTICULO 14

-Accidentes

Cuando se produzca un accidente que ocasione daños importantes o víctimas, el suministrador deberá notificarlo lo mas pronto posible y no en mas de 24 horas al órgano competente de la junta de Andalucía remitiendo posteriormente un informe del mismo en un plazo máximo de 7 días

En los primeros días de cada trimestre deberían remitir a los órganos correspondientes en materia de industria comercio y turismo de la junta de Andalucía, la información estadística que defina, a tal efecto, este último.

Deberá incluir al menos los siguientes datos:

- Localidad y provincia
- Fecha
- Daños materiales
- Daños personales
- Clase (deflagración, explosión , intoxicación o incendio)
- Posible causa

TEMARIO ESPECIFICO CATEGORIA C

*INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA -06

-Instalaciones de envases de gases licuados del petróleo para usos propio

+ Índice

1. Objeto y campo de aplicación
2. Diseño y construcción de instalaciones
 - 2.1 Instalaciones de GLP con envase de capacidad unitaria no superior a 15 Kg
 - 2.2 Instalaciones de GLP con envase de capacidad unitaria superior a 15 Kg
3. Documentación y puesta en servicio
 - 3.1 Exclusiones
 - 3.2 Autorización administrativa
 - 3.3 Pruebas previas
 - 3.4 Puesta en servicio
 - 3.5 Comunicación a la administración
4. Mantenimiento y revisiones periódicas

1. Objeto y campo de aplicación

La presente 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 para almacenamiento de uso propio y suministro de GLP en envases cuya carga unitaria sea superior a 3 Kg destinadas a alimentar a instalaciones receptoras.

2. Diseño y construcción de instalaciones.

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 incluidos tanto los llenos como los vacíos, no deberá superar los 300 Kg.
- La ejecución de las instalaciones será realizada por una empresa instaladora de gas

- No se permitirá la instalación de envases en viviendas o locales cuyo piso este mas bajo que el nivel del suelo (sótanos o semisótanos) en cajas de escaleras y en pasillos, salvo expresa autorización de del organismo competente de la junta de Andalucía
- Cuando los envases estén instalados en el exterior y los aparatos de consumo estén en el interior, la instalación debe estar provista, en el interior 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 estén conectados mas de dos envases en batería para descarga o en reserva
- Los envases que dispongan de válvula de seguridad tanto llenos como vacíos deberán colocarse siempre en posición vertical
- Los armarios destinados a alojar los envases, deberán estar provistos en su suelo o en la base inferior de aperturas de ventilación permanentes con el exterior del mismo.
- La superficie libre de paso de la ventilación debe ser superior a 1/100 de la superficie de forma que una dimensión no sea mayor del doble de la otra. Ningún envase debe obstruir, parcial o totalmente, la superficie de ventilación
- En el interior de la vivienda, el envase de reserva si no esta acoplado al de servicio con una tubería flexible, deberá colocarse obligatoriamente en un cuarto independiente de aquel 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 probados para funcionar a presión directa, en cuyo caso la conexión deberá utilizarse una conexión rígida
- Las conexiones a los aparatos de consumo y a la instalación receptora se hará de acuerdo con la norma UNE 60670-7

NORMA UNE 60670-7

REQUISITOS DE INSTALACION Y CONEXIÓN DE LOS APARATOS A GAS

- *En la instalación de los aparatos a gas, además de las instrucciones del fabricante, se debe tener en cuenta, según sus características lo siguiente:*
 - *Los aparatos de circuito abierto conducido y los aparatos de circuito estanco, deben ser fijos.*
 - *La proyección del extremo mas próximo de cualquier aparato a gas situado a mayor altura que un aparato de cocion (sea a gas o no) debe guardar una distancia horizontal mínima de 0,40 m con los extremos del aparato de cocion, a no ser que entre ambos se encuentre intercalada una pantalla protectora.*

CLASIFICACION DE LOS APARATOS DE GAS

A efectos de su conexión a la instalación se clasifican en:

- **Aparatos fijos, como pueden ser:**
 - Aparatos de coción encastrables (encimeras convencionales, encimeras vitroceramicas de fuegos cubiertos, hornos independientes etc.)
 - Aparatos de calefacción fijos (radiadores murales por convección, aparatos de calefacción por radiación infrarroja, chimeneas de hogar abierto etc.)
 - Aparatos de producción de agua caliente para uso sanitario, calderas de calefacción y generadores de aire caliente
 - Aparatos de refrigeración
- **Aparatos móviles, como pueden ser:**
 - Aparatos de coción móviles (cocinas, planchas, etc.)
 - Aparatos de calefacción móviles (radiadores de infrarrojos etc.)
 - Aparatos de lavar o secar ropa
 - Lavavajillas
 - Frigoríficos
- **Sopletes, mecheros de laboratorio tipo bunsen o similares.**



CONEXIÓN DE APARATOS DE GAS A LA INSTALACION O A UN DEPOSITO MOVIL DE GLP.

Se realizara según el caso por uno de los tipos establecidos en la tabla.

Tipo de aparato	Conexión rígida	Conexión flexible de acero inox	Conexión Flex. Espirometalica con enchufe de seguridad	Conexión flexi. De acero inox. Con enchufe de seguridad	Conexión flex. De elastómero con armadura interna o externa	Conexión flex. De elastómero	Conexión flex. Ondulada de acer inox	Conexión flex. De acero inox
fijo	si	si	no	no	no	no	Solo para aparatos suministrados con GLP	SI
móvil	no	no	si	si	Solo para aparatos de uso colectivo o comercial	Solo para aparatos conectados a instalaciones suministradas desde depósitos móviles	Solo para aparatos conectados a bombonas de menos de 15 kg	Solo para aparatos conectados a bombonas de menos de 15kg
Mecheros y sopletes	no	no	si	si	si	si	Solo para mecheros	no

CONEXIÓN RIGIDA

- Se debe realizar con tubo de cobre, acero o acero inoxidable, de las mismas características y con los métodos de unión normalizados para las tuberías de gas.

Las uniones mecánicas de estas conexiones se deben efectuar mediante enlaces por junta plana.

CONEXIÓN FLEXIBLE DE ACERO INOXIDABLE.

- La conexión flexible ha de ser conforme a norma y su longitud ha de ser la mínima necesaria y en ningún caso superior a 2 m.
- Las uniones se deben efectuar mediante enlaces por junta plana si bien una de ellas puede ser realizada por unión roscada.

CONEXIÓN FLEXIBLE ESPIROMETALICA CON ENCHUFE DE SEGURIDAD

La longitud de la conexión flexible debe ser tal que garantice que en ninguna circunstancia el tubo quede bajo la acción de las llamas y nunca sobrepasar los 1,5 m. En la unión de aparatos de calefacción móviles su longitud no ha de superar los 0,6 m.

Nunca han de estar en contacto con partes calientes del aparato y nunca cruzar por la parte trasera de aparatos de cocción que lleven incorporados hornos (sea a gas o no) a no ser que en el manual del fabricante conste que se puede, al no sobrepasar 30°C de calentamiento.

CONEXIÓN FLEXIBLE DE ACERO INOX. CON ENCHUFE DE SEGURIDAD

De esta manera se conectarán los aparatos de cocción móviles. La conexión flexible no ha de sobrepasar el 1,5 m y en los aparatos de calefacción móviles 0,6 m

CONEXIÓN FLEX. DE ELASTOMERO CON ARMADURA INTERNA O EXTERNA

Nunca ha de quedar bajo la acción de las llamas y ni superar 1,5 m de longitud. En aparatos de calefacción móvil no superara los 0,60 m

No podrán cruzar por las partes traseras de los aparatos a cocción que dispongan de horno, salvo que el fabricante garantice un aislamiento que no supere los 30°C

CONEXIÓN FLEXIBLE DE ELASTOMERO

La longitud ha de ser la mínima posible y en ningún caso superar los 1,5m cuando se trate de aparatos de calefacción móviles no superara los 0,6m

La unión del tubo a la instalación o al aparato se realizara mediante boquillas de conexión ambas del mismo diámetro que el tubo cuyos extremos se sujetaran a las boquillas mediante abrazaderas metálicas.

Tampoco estará en contacto con partes calientes del aparato y no cruzaran por detrás de hornos salvo que el fabricante garantice un aislamiento que no supere los 30° C.

CONEXIÓN FLEXIBLE METALICA ONDULADA DE ACERO INOXIDABLE

La longitud ha de ser tal que garantice que en ninguna circunstancia pueda quedar bajo la acción de las llamas y nunca sobrepasar los 1,5 m.

La regulación de presión desde envase a los aparatos se realizara según la norma UNE 60670-4

NORMA UNE 60670-4

DISEÑO Y CONSTRUCCION

• DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GAS

- *Características del gas suministrado y de la acometida*

Una instalación se diseñara en función del gas suministrado. Por ello, previo al cálculo conoceremos los siguientes datos que facilitara la empresa distribuidora:

- + *Familia y denominación del gas*
- + *Poder calorífico superior para la familia de gas suministrado*
- + *Densidad relativa del gas suministrado*
- + *Índice de wobbe del gas*
- + *Grado de humedad*
- + *Presión de garantía a la salida de la llave de acometida*
- + *Rango de presiones en la instalación receptora*
- + *Diámetro nominal de la llave de acometida*

Cuando en una zona se distribuya un tipo de gas y se prevea un cambio del mismo la instalación se hará de forma que sea compatible para ambos.

- **Grado de gasificación**

Es la previsión de potencia de diseño de la instalación individual con que se quiere dotar a los mismos. Se establecen tres grados de gasificación:

GRADO I *Potencia de diseño de la instalaciones menor o igual a 30 KW o 25.800 kcal/h*

GRADOII *Potencia de diseño de la instalación individual es mayor de 30 KW o 25.800kcal/h y menor o igual a 70 KW o 60.200 kcal/h*

GRADOIII *Potencia de diseño de la instalación interior mayor de 70 KW o 60.200 Kcal/h*

Para determinar el grado de gasificación, en función del número de aparatos previstos en cada vivienda se debe utilizar la siguiente expresión:

$$P=(A+B+(C+D+.../2)) \times 1,10 \quad \text{Donde:}$$

P= potencia de diseño

A Y B= Consumos caloríficos de los dos aparatos de mayor consumo

C, D...=Consumo calorífico del resto de los aparatos

1,10= Coeficiente corrector medio.

En instalaciones para locales destinados a uso no domestico. La potencia se determinara por la siguiente expresion:

$$P = (A+B+C+D+...) \times 1,10$$

P= potencia de diseño

A, B, C,...= Consumo calorífico de los aparatos de consumo

En caso de utilizarse un coeficiente de simultaneidad, se debe justificar debidamente.

- -Potencia de diseño de la acometida interior o de la instalación común.

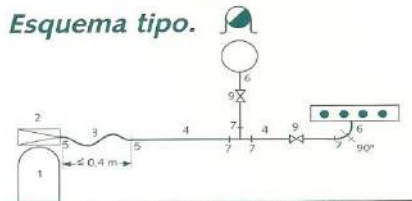
La potencia de la acometida se determina mediante las suma de las potencias de las instalaciones individuales de cada una de las viviendas y locales de uso no domestico existentes en el edificio, asignándoles como mínimo la correspondiente al grado 1 de gasificación, y multiplicando el resultado por un coeficiente de simultaneidad

INSTALACION DE BOMBONA UD-125 ALIMENTANDO UN CALENTADOR Y UNA COCINA

Contenido.

- Esquema tipo.
- Descripción.
- Componentes de la instalación.
- Variantes del esquema tipo.
- Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.
- Documentación y ensayos.
- Normativa oficial aplicable.

Esquema tipo.



Descripción.

Instalación doméstica, compuesta por calentador y cocina, alimentada por una bombona de butano (UD-125) de fácil instalación y muy utilizada en viviendas.

Dada la tensión de vapor del butano comercial, no es aconsejable en zonas de climatología fría la ubicación de la bombona en el exterior.

Para el caso de instalación de calentadores instantáneos con caudal superior a 10 litros/min. y demanda continuada, deberá considerarse la capacidad de vaporización de la bombona.

Componentes de la instalación.

REF.	ELEMENTOS	FICHA
1	Bombona UD-125.	AT-B-02.1.1.
2	Regulador kosangas K-30	AT-G-03.1.1.
3	Tubería flexible.	AT-G-02.1.1.
4	Tubería de cobre.	AT-G-02.2.2.
5	Uniones con racord.	AT-G-07.1.1.
6	Uniones soldadas por capilaridad.	AT-G-07.1.2.
7	Uniones soldadas por capilaridad.	AT-G-07.2.1.
8	Pasamuros.	AT-G-09.1.1.
9	Llave de corte.	AT-G-06.1.1.



*** MODALIDADES DE UBICACIÓN DE TUBERIAS**

-Clasificación

Vistas: Cuando el trayecto es visible en todo su recorrido

Alojadas en vainas o conductos: cuando discurren por el interior de los mismos

Enterradas: cuando están alojadas directamente en el subsuelo

Empotradas: Cuando están alojadas directamente en el interior de la pared.

Por norma general las instalaciones han de discurrir vistas o alojadas en vainas o conductos a excepción de los tramos que deban discurrir enterrados.

Cuando deban atravesar muros o paredes exteriores de protegerán con pasamuros adecuados.

Las tuberías comunes de la instalación deben discurrir por zonas comunitarias del edificio. Las de la instalación individual por zonas comunitarias, por el interior de la vivienda o local al que suministran.

Cuando no se pueda cumplir con estas condiciones están deberán ir alojadas en vainas o conductos.

El paso de tuberías no debe trascurrir por el interior de:

- Huecos de ascensores o montacargas*
- Locales que contengan transformadores eléctricos de potencia*
- Conductos de evacuación de basuras o productos residuales*
- Chimeneas o conductos de evacuación de productos de la combustión*
- Locales que contengan recipientes de combustible líquido (no incluye vehículo a motor)*
- Conductos o bocas de aireación, a excepción de aquellos que sirvan para la ventilación de locales con instalaciones o equipos que utilicen el propio gas.*
- Nunca se utilizara el alojamiento de tuberías dentro de los forjados que constituya el suelo o techo de las viviendas o locales.*

TUBERIAS VISTAS

Deben quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos. Estos han de ser desmontables, quedar convenientemente aislados de la conducción y permitir las dilataciones del tubo.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a conducciones de otros servicios deben ser de 3cm en curso paralelo y 1 cm en cruce.

La distancia mínima al suelo ha de ser de 3 cm.

No debe haber contacto de tuberías de gas con estructuras metálicas del edificio. Cerca de la llave de montante y en todo caso al menos una vez en zona comunitaria se señalizará la tubería con una franja amarilla situada en zona visible.

Para tuberías vistas no se puede utilizar tubo de polietileno.

TUBERIAS ALOJADAS EN VAINAS O CONDUCTOS

Deben ser continuas o bien estar unidas mediante soldaduras y no dispondrán de órganos de maniobra

-Puede utilizarse por motivos decorativos

-Para protección mecánica de golpes fortuitos o que deban discurrir por zonas de circulación o estacionamiento de vehículos susceptibles de recibir impactos.

Se protegerán con tubo de acero a una altura de 1,80m respecto al nivel del suelo.

Además de las vainas y conductos para la protección mecánica se pueden utilizar estructuras o perfiles adecuados.

-Para ventilación de tuberías cuando trascurren por.

** Un primer sótano, excepto en el caso de tuberías de presión igual o inferior a 50mbar de gas menos denso que el aire que discurra por sótanos suficientemente ventilados*

** Cavidades o huecos de la edificación (atillos, falsos techos, cámaras sanitarias o similares)*

** El interior de locales o viviendas a las que no suministran*

-Para tuberías que suministran a armarios empotrados de regulación o contadores.

Cuando los armarios que contienen los reguladores o los contadores se instalen empotrados y la tubería de entrada al armario se realice en polietileno

-Para tuberías situadas en el suelo o subsuelo

** Entre el pavimento y el nivel superior del forjado de locales interiores del edificio*

** en el subsuelo exterior, cuando exista un local debajo de ellas cuyo nivel superior del forjado este próximo a la tubería.*

MATERIALES DE LAS VAINAS Y CONDUCTOS SEGÚN SU FUNCION

FUNCION	MATERIAL DE VAINAS	MATERIAL DE CONDUCTOS
Protección mecánica de tuberías	-acero, con espesor mínimo de 1,5mm -otros materiales de similar resistencia mecánica	-materiales mecánicos (acero, cobre, etc.) con espesor mínimo de 1,5mm
Ventilación de tuberías en sótanos*	-materiales metálicos(acero,cobre,etc)	-materiales metálicos(acero,cobre,etc)
Ventilación de tuberías en el resto de casos*	-materiales metálicos(acero,cobre,etc) -otros materiales rígidos (pvc,etc)	-materiales metálicos(acero,cobre,etc) -de obra
Acceso a armarios de regulación y contadores Tuberías situadas en el suelo o en el subsuelo	-materiales metálicos(acero,cobre,etc) -otros materiales(pvc)	

**En estos casos el material debe asegurar la estanqueidad*

REQUISITOS DE LAS VAINAS

- Las vainas han de ser continuas en todo su recorrido
- Deben quedar convenientemente fijadas mediante elementos de sujeción
- Cuando esta sea metálica no entrara en contacto con estructuras metálicas del edificio
- Ha de ser compatible con el material de la tubería para evitar corrosiones
- Cuando la función sea ventilar la tubería, los dos extremos comunicaran con el exterior (o bien uno solo, debiendo estar el otro sellado a la tubería)



REQUISITOS DE LOS CONDUCTOS

- Deben ser continuos en todo su recorrido
- Pueden disponer de registros para el mantenimiento de tuberías han de ser estancos con grado de accesibilidad 2 o 3

- Cuando este sea metálico no estará en contacto con estructuras metálicas del edificio
- Será compatible con el material de la tubería para evitar corrosiones
- Cuando su función sea ventilar tuberías, los dos extremos estarán en contacto con el exterior (o bien uno solo estando el otro sellado a la tubería)

TUBERIAS ENTERRADAS

No se instalaran tuberías enterradas en el suelo de viviendas o locales.

Se pueden enterrar tubos de polietileno, de cobre o acero, recomendándose el uso de polietileno en lo referente a acometidas redes exteriores

TUBERIAS EMPOTRADAS

Esta limitada al interior de un muro o pared y solo para rodear obstáculos o conectar dispositivos alojados en armarios o cajetines

Si la pared alrededor del tubo tuviera huecos, estos se harán de tapar.

Solo se utilizara tubo de acero, acero inoxidable o cobre, pero con una longitud máxima de 40 cm.

En estos tramos no existirá ninguna unión

En casos excepcionales la longitud de empotramiento de las tuberías puede alcanzar los 2,50m si esta fuera para conectar conjuntos de regulación o contadores

PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS PARA TUBERIAS CON PRESION SUPERIOR A 0,4 BAR E INFERIOR O IGUAL A 5 BAR

Su recorrido discurrirá por el exterior de las edificaciones, por zonas al aire libre o patios de ventilación

En caso de no ser posible se ubicaran en vainas o conductos, justificándolo

ELEMENTOS DE REGULACION DE PRESION

Cuando la presión de suministro sea superior a la de operación se instalaran elementos de regulación.

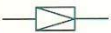


REGULADOR DE PRESION FIJA

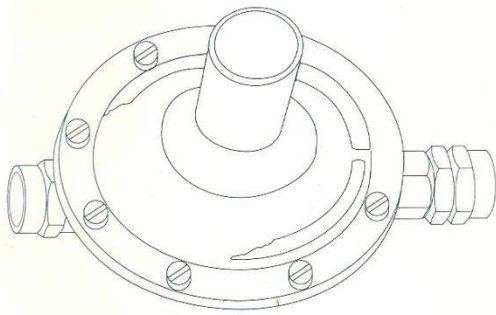
Contenido.

- Simbología.
- Esquema.
- Generalidades.
- Funcionamiento.

Simbología.

	Regulador de presión
---	----------------------

Esquema.



Generalidades.

La utilización de reguladores de baja presión, comúnmente empleados como regulador de aparatos, tiene como misión, mantener una presión fija en los aparatos de consumo, con independencia de las variaciones de la presión de entrada al regulador.

El funcionamiento de aparatos de consumo que utilizan combustibles gaseosos normaliza, para cada tipo de gas, las presiones nominales de funcionamiento de cada aparato.

Estas presiones para los G.L.P. son:

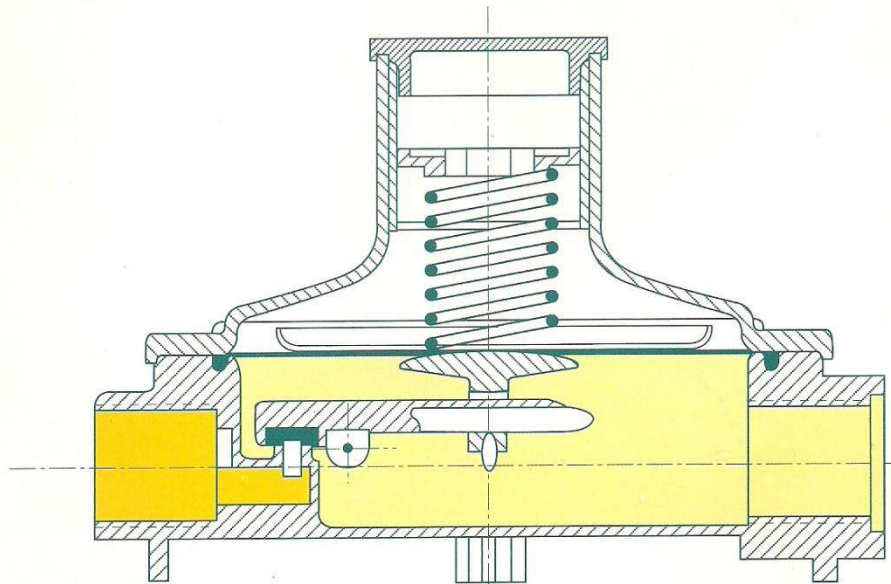
Butano comercial	28 g/cm ²
Butano comercial	50 g/cm ²
Butano comercial	112 g/cm ²
Propano comercial	37 g/cm ²

Funcionamiento.

El funcionamiento de un regulador está basado en la diferencia de presiones ejercidas sobre una membrana móvil, en un lado por su muelle que ejerce una presión fija y preestablecida y por otro lado por el gas que llega a la cámara de regulación.

La presión resultante es transmitida por la membrana a un sistema mecánico solidario con ella, que hace que cuando la presión ejercida por el gas en la cámara de regulación aumenta, impide la entrada del gas en la misma, y a la inversa, resultando una presión de salida constante.

Estos reguladores están definidos, por la presión de salida o de regulación y por el caudal máximo.



REGULADOR CON VALVULA DE SEGURIDAD POR BAJA PRESION INCORPORADA

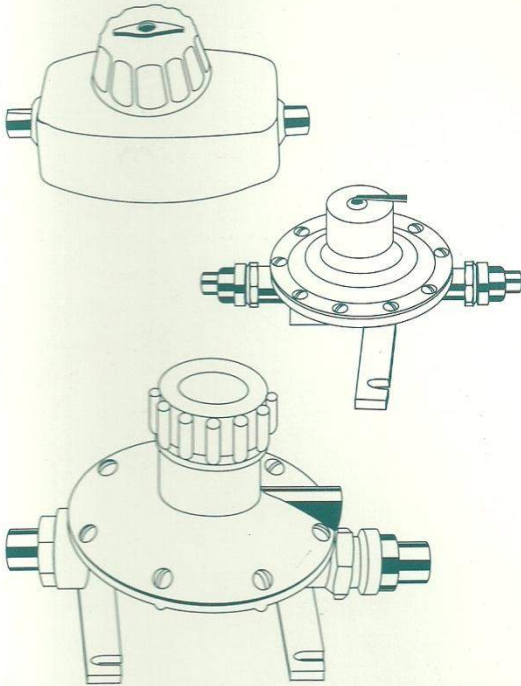
- Simbología.
- Esquemas.
- Funcionamiento.
- Tablas.
- Normativa.

Simbología.

	Regulador de presión con válvula de seguridad por mínima presión incorporada.
--	---

Esquemas.

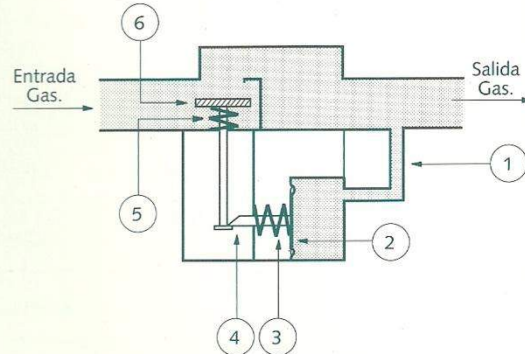
A continuación reproducimos diversos tipos de reguladores con válvula de seguridad por mínima presión incorporada.



Este modelo de regulador con el dispositivo de seguridad por baja presión incorporado, se utiliza en aquellas instalaciones en las que desde una única fuente de alimentación (bombonas ó depósitos), se suministra gas a varias viviendas.

Se debe situar al inicio de la instalación interior de la vivienda.

Funcionamiento de la Válvula de Seguridad por mínima presión.



- 1.- Toma de presión.
- 2.- Membrana.
- 3.- Muelle del regulador del disparo.
- 4.- Gatillo.
- 5.- Muelle del obturador.
- 6.- Obturador.

En esencia, la válvula funciona de esta manera:

- La toma de presión (1) comunica la presión a la cámara de la válvula.
- La presión atmosférica y la fuerza del muelle (3), que actúan a un lado de la membrana (2), equilibran la presión ejercida por el gas al otro lado.
- Al desplazarse la membrana (2) por una bajada de la presión, el gatillo (4) libera el vástago del obturador.
- El obturador (6) cierra el paso del gas empujado por su muelle (5) y por la presión de aquél.

Las válvulas de seguridad deberán cumplir los siguientes requisitos (en especial en las instalaciones en el sector industrial).


- Debe situarse delante del equipo de regulación, aunque puede estar incorporada al mismo, pero con órganos de cierre y maniobra independientes.
- Tanto el exceso como el defecto de presión, se debe medir a la salida del regulador.
- No debe existir ninguna válvula (en el circuito principal) entre el regulador y la toma de presión de una válvula de seguridad.
- El rearme debe ser obligatoriamente manual.
- En posición cerrada, la válvula debe ser perfectamente estanca.
- El campo de regulación debe ser de $\pm 10\%$ del valor preestablecido.

REGULADOR KOSANGAS DE PRESION REGULABLE

Contenido.

- Simbología.
- Esquema.
- Descripción.

Simbología.

	Regulador con mando externo para variar la presión de salida
---	--

Esquema.

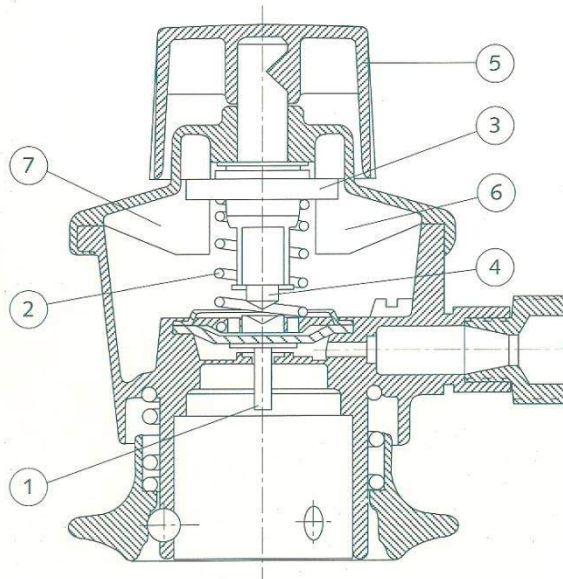
Descripción.

Este regulador permite una regulación de presiones comprendidas entre 0,5 y 2 kg/cm². Consta esencialmente de una cámara única, la de alta presión, constituida por los mismos elementos que el regulador de presión fija k-30, pero carece del enlace del vástago de alta con el de baja, ya que aquél es único, y lleva un dispositivo que permite variar la fuerza del resorte de alta, con lo que se consigue regular a voluntad la presión de salida. Por poseer únicamente la cámara de alta, las presiones que obtenemos no pueden ser inferiores a 0,5 kg/cm².

Como podemos observar en el esquema, el vástago (1) es impulsado hacia abajo por el resorte (2) cuya fuerza puede variarse mediante compresión o tracción realizada sobre el mismo por la pieza (3) unida solidariamente a él por el exterior y con una rosca interior por la que penetra el husillo (4), accionado por el mando (5).

De este modo cuando queremos aumentar la presión de salida, hacemos girar el volante (5) hacia la izquierda, con lo que el husillo (4) hará descender la pieza (3) guiada por las aletas (6) y (7) que comprime el resorte (2) que desplazará el equilibrio del conjunto de alta hacia abajo, con lo que el vástago (1) impulsará al de la válvula separando la pieza de válvula de su asiento y aumentando proporcionalmente la presión. Este regulador tiene una boquilla de salida que termina en un casquillo de latón con rosca exterior 21,8 14 "W izq.

Su aspecto exterior es similar al del k-30 gr., pero presenta en la parte superior de la tapa, en lugar de la maneta un mando troncocónico de color negro, en cuya base menor lleva grabado el sentido de giro para apertura.



ADAPTADOR SALIDA LIBRE

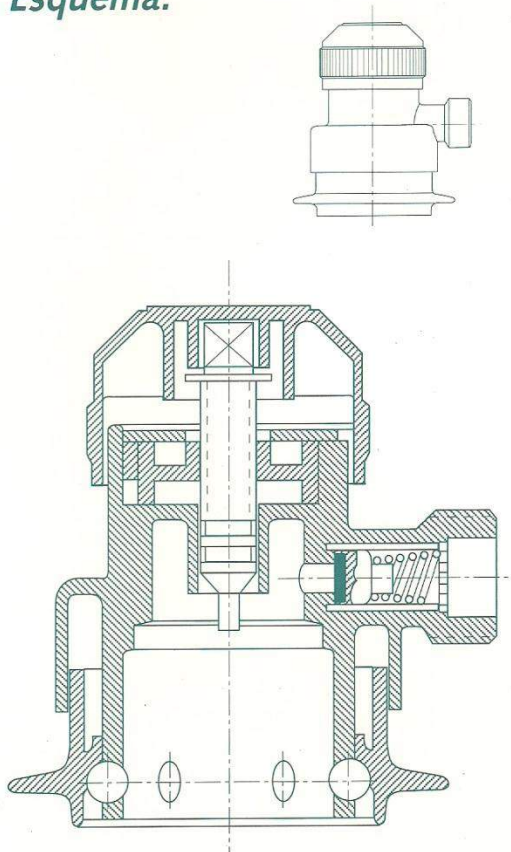
Contenido.

- Simbología.
- Esquema.
- Descripción.
- Características técnicas.

Simbología.

	Adaptador de salida libre de botella
---	--------------------------------------

Esquema.



Descripción.

Elemento de acoplamiento sobre válvula tipo kosangas por medio de un anclaje rápido de 6 bolas.

El desplazamiento vertical del eje empujador que acciona el vástago de la válvula, se obtiene mediante presión y giro de 1/4 de vuelta del mando.

La salida del fluido es libre, y dispone de una válvula antirretorno, cuya misión es evitar fugas de gas a través del propio adaptador, procedentes de otras bombonas conectadas en batería, especialmente durante las operaciones de cambio.

Características técnicas.

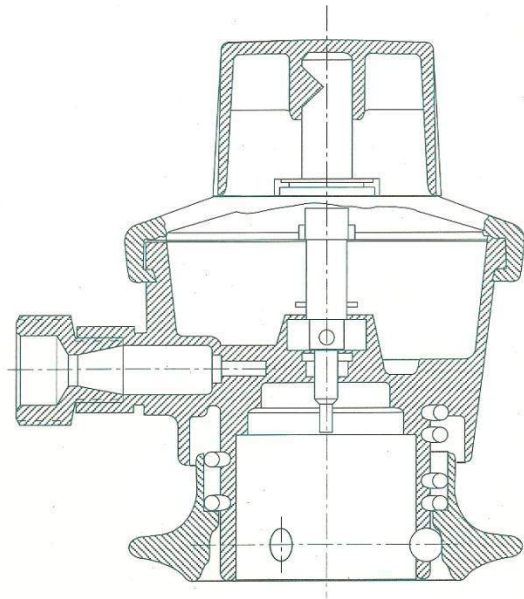
El acoplamiento del adaptador sobre la válvula tipo kosangas, se consigue por conexión rápida y retención posterior mediante las 6 bolas que encajan en la ranura de la válvula.

El mando de apertura y cierre dispone de la señalización adecuada para diferenciar su posición.

La estanqueidad del conjunto con el exterior se obtiene por medio de dos juntas tóricas instaladas en el eje empujador.

La conexión a la línea de acoplamiento se realiza mediante la tuerca 21,8 14° W izd.

NOTA.- Existe otro modelo suministrado por REPSOL BUTANO del cual existe gran cantidad en instalaciones y que responde al siguiente esquema.

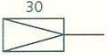


REGULADOR KOSANGAS K-30

Contenido.

- Simbología.
- Definición.
- Esquema.
- Descripción.
- Características constructivas.
- Gráfico de funcionamiento.

Simbología.

SIMBOLO	DENOMINACION
	Regulador de presión con indicador de la presión de tarado (mbar).

Descripción.

El regulador kosangas k-30 lleva en su parte superior una palanca para abrir y cerrar el paso de gas. Está protegido contra el riesgo de rotura de su diafragma, por medio de una válvula de seguridad, situada en la cámara de baja presión, que se dispara dando salida al gas, por la parte superior del regulador, cuando la presión en dicha cámara supera el valor de 120 g/cm².

En su parte inferior (y por el interior) el regulador tiene forma cilíndrica, disponiendo en dicha parte de tres orificios, en donde se encuentran alojadas tres bolas para asegurar la conexión del regulador a la válvula de salida del gas de la bombona. Va dotado de una tetina de las características indicadas en la ficha AT-G-07.1.1., para la conexión del tubo flexible.

Características constructivas del regulador k-30 (32 g/cm²).

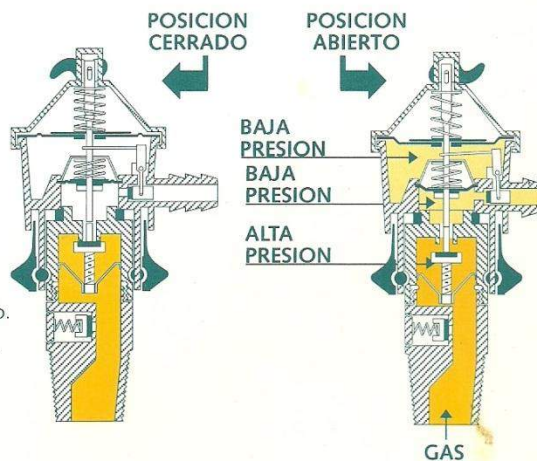
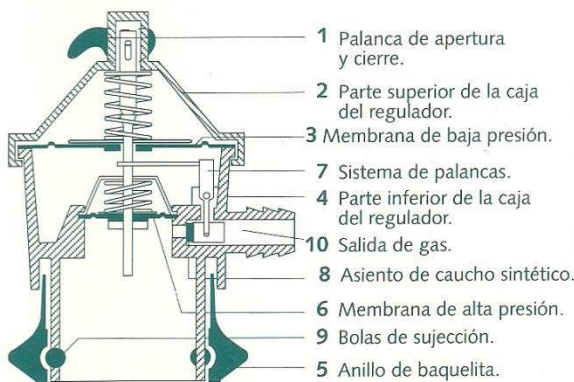
Algunas características constructivas son:

- Material: Caja metálica de aleación ligera, anillo de baquelita, resortes y bolas de acero inoxidable.
- Caudal máximo: 3 kg/h.
- Presión de apertura de su válvula de seguridad: 120 g/cm².
- Una de las ventajas del diseño y construcción de este regulador, es que en caso de estar sometido a un incendio, cuando se encuentra conectado a la bombona, la baquelita que forma parte del regulador, se funde, desconectándose de la válvula de la bombona e interrumpiendo la salida de gas.

Definición.

Dispositivo de conexión rápida que permite la extracción y utilización del gas contenido en el interior de la bombona a una presión de 32 g/cm².

Esquema.



INSTALACIONES SUMINISTRADAS DESDE REDES DE DISTRIBUCION CANALIZADO

- Instalaciones suministradas con presión superior a 150mbar e inferior o igual a 5 bares. La instalación dispondrá de un sistema de regulación dotado de:

-Regulador de presión

-Válvula de seguridad por máxima presión

- Instalaciones suministradas con presión superior a 50mbar e inferior o igual a 150 mbar. El sistema de regulación consistirá en regulador y válvula de presión por mínima para cada una de las instalaciones individuales

- Instalaciones suministradas con presión igual o inferior a 50 mbar. Se consultara con la empresa distribuidora la necesidad de equipar a las instalaciones con regulador de presión y válvula de seguridad por mínima presión.

UBICACIÓN DE LOS CONJUNTOS DE REGULACION

Deben ser de grado de accesibilidad 2 e instalarlos en los siguientes emplazamientos:

- a) En el interior de armarios adosados o empotrados en paredes exteriores de la edificación
- b) En el interior de armarios o nichos exclusivos para este uso situados en el interior de la edificación pero con al menos una de sus paredes colindantes con el exterior
- c) En el interior de recintos de centralización de contadores
- d) En el interior de salas de calderas, para suministro propio

En los casos a y b el armario dispondrá de una ventilación directa al menos de 5 cm², siendo admisible la de la holgura entre puerta y bastidor.

En los casos c y d cuando el recinto de centralización de contadores y la sala de calderas no den al exterior, sus puertas de acceso deben ser estancas y sus ventilaciones directas al exterior.

En los casos b, c y d el conducto de la válvula de alivio debe de disponer de ventilación directa al exterior.

UBICACIÓN DE LOS REGULADORES DE PRESION DE ENTRADA SUPERIOR A 0,05 E INFERIOR O IGUAL A 0,4 BAR Y PRESION DE SALIDA INFERIOR A 0,05 BAR Y LOS DE PRESION DE ENTRADA INFERIOR A 0,05 BAR Y PRESION DE SALIDA INFERIOR A 0,05 BAR

Se instalaran directamente a la entrada del contador o en la línea de instalación individual de gas.

Cuando el caudal sea superior a 4,8 m³/h y no incorpore válvula de seguridad por mínima se instalara una o varias de manera que quede garantizado esta.

En toda instalación se debe instalar una toma de presión, preferentemente a la salida del contador.

INSTALACIONES SUMINISTRADAS DESDE DEPOSITOS FIJOS O MOVILES DE GLP DE CARGA UNITARIA SUPERIOR A 15 Kg

Previamente a estas instalaciones existirá un primer regulador y otro instalado en serie, o un único regulador dotado de un dispositivo de seguridad por alta presión que funcionando como seguridad y garantice que la presión a la entrada de la vivienda este comprendida entre 0,1 y 2 bar.

En caso de baterías de botellas, la reducción se realizara a través de un inversor automático con presión inferior a 2 bares y un limitador instalado en serie con la misma presión que funcione como seguridad.

La reducción de presión definitiva se realizara de alguna de las siguientes maneras:

- *Dentro de la vivienda o local, directamente con un único regulador o bien con un regulador antes de la entrada a cada aparato de gas*

- *En el exterior de las viviendas o locales realizándose en dos etapas:*

**Una primera de presión comprendida entre 0,1 y 2 bar en el exterior y una segunda en el interior con un único regulador hasta la presión de operación de los aparatos, o bien un regulador por aparato hasta sus presiones de trabajo.*

**En caso de único depósito o batería de botellas que suministre a más de un usuario, cada una de ellas estará dotada de una válvula de seguridad por mínima.*



INSTALACIONES SUMINISTRADAS DESDE DEPOSITOS MOVILES DE GLP DE CARGA UNITARIA INFERIOR O IGUAL A 15 Kg

En el caso de que se instalen dos botellas en descarga simultánea dentro de la vivienda la reducción de presión se realizara mediante alguna de las siguientes formas:

- *Mediante reguladores situados en las botellas a la presión de operación*

- *Mediante reguladores con una presión inferior a 2 bar situados en las propias botellas y conectados con tuberías flexibles a otro regulador o limitador del mismo rango que ejerza función de seguridad.*

VALVULA KOSANGAS

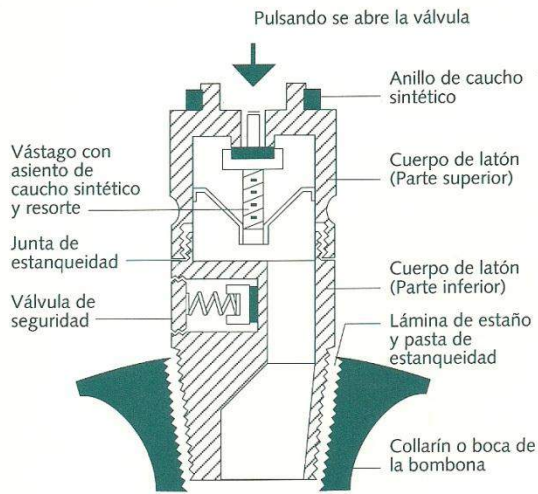
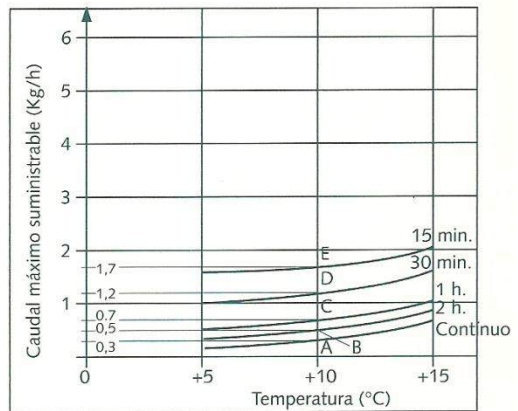


Diagrama de vaporización.

de una bombona UD-125 con regulador kosangas (salida en baja presión)

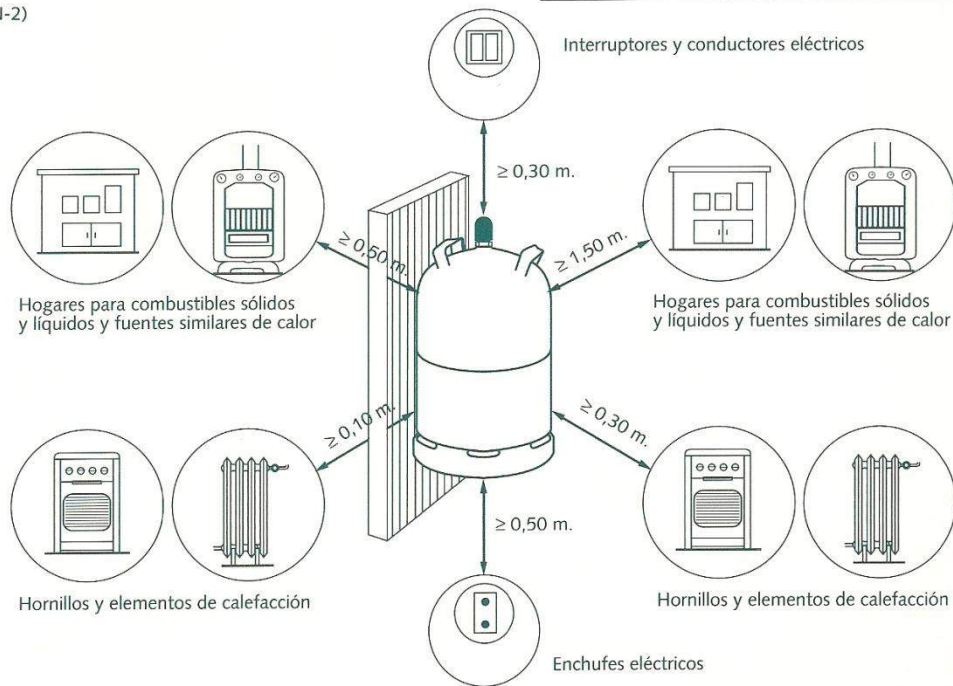


- Ejemplo de lectura del caudal para una temperatura de + 10° C:

Bombona UD-125	
En servicio continuo	punto A ≈ 0,3 kg/h.
En servicio de 2 horas	punto B ≈ 0,5 kg/h.
En servicio de 1 hora	punto C ≈ 0,7 kg/h.
En servicio de 30 min.	punto D ≈ 1,2 kg/h.
En servicio de 15 min.	punto E ≈ 1,7 kg/h.

Distancias de Seguridad de la bombona UD-125.

(Ver CN-2)



A continuación se instalará un único regulador situado lo más próximo posible al anterior que reduzca la presión a la de aparatos

Esta instalación irá dotada de válvula antirretorno, para evitar el paso de una botella a otra

DISPOSITIVOS DE CORTE (LLAVES)

LLAVE DE ACOMETIDA

Da inicio a la instalación, se instalara en todos los casos. El emplazamiento lo decide la empresa distribuidora, situándola próxima o en el mismo muro o limite de la propiedad. Ha de ser de grado 1 o 2 en cuanto a su accesibilidad

En las instalaciones en las que exista armario de regulación situado en el limite de la propiedad o fachada del edificio, si la empresa distribuidoras lo cree oportuno, puede hacer las funciones de llave de acometida el dispositivo de corte situado lo mas próximo posible a la entrada del conjunto de regulación del citado armario, accionado desde el exterior.

LLAVE DE EDIFICIO

Se debe instalar lo más cerca posible de la fachada o sobre ella misma y permitirá cortar el suministro de gas al edificio. El emplazamiento lo determinara la empresa suministradora y la instaladora de acuerdo con la propiedad. Su accesibilidad ha de ser de grado 2 o 3

Esta llave se debe instalar si la longitud de la acometida interior, medida entre la llave de acometida y la fachada del edificio es igual o superior a:

- 25 m en tuberías vistas
- 4 m en tuberías enterradas
- En todos los casos en los que la acometida suministre a mas de un edificio.

LLAVE DE MONTANTE COLECTIVO

Se debe de instalar cuando exista más de un montante colectivo y tener grado de accesibilidad 2 o 3 desde zona común o publica

LLAVE DE USUARIO

Se debe de instalar en todos los casos para aislar instalación individual y tener grado 2 de accesibilidad desde zona común o limite de la propiedad, salvo que exista una autorización expresa de la empresa distribuidora.

LLAVES INTEGRANTES DE LA INSTALACION INDIVIDUAL

LLAVE DE CONTADOR

Se instalara en todos los casos y lo más cerca posible de la entrada del contador

LLAVE DE VIVIENDA O LOCAL PRIVADO

Se instalara en todos los casos y con grado de accesibilidad 1

Se debe instalar en el exterior de la vivienda pero debiendo ser accesible desde el interior. Se puede instalar en su interior, pero en este caso el emplazamiento de esta llave debe ser tal que el tramo anterior a la misma, dentro de la vivienda o local privado resulte lo mas corto posible.

LLAVE DE CONEXIÓN DE APARATO

Se debe de instalar para cada aparato y estar ubicado lo más cerca posible del mismo con accesibilidad de grado 1

En casos de aparatos de cocion, la llave de aparato se puede instalar para facilitar su operatividad, en un recinto contiguo a la vivienda que este unido mediante una puerta.

Cuando se disponga de un único aparato suministrado desde una botella de capacidad inferior a 15kg situado en el mismo local, la llave de regulador puede hacer las veces de llave de aparato

LLAVE DE REGULADOR

Cada regulador si no lleva incorporada una llave debe disponer de una situada lo más cerca posible a él y con accesibilidad de grado 1 o 2

CASOS EN QUE UNA LLAVE INTEGRANTE DE UNA INTALACION PUEDE EJERCER VARIAS FUNCIONES

Si reúne los requisitos exigidos a todas ellas

En el caso de regulador con llave incorporada, esta no puede asumir la función de llave de usuario, a excepción de aquellas instalaciones suministradas desde botellas con capacidad inferior a 15kg en el que este puede realizar la función de llave de usuario

LLAVES DE PASO MANUAL

Contenido.

- Simbología.
- Definición.
- Llaves de 1/4 de vuelta.

Simbología.

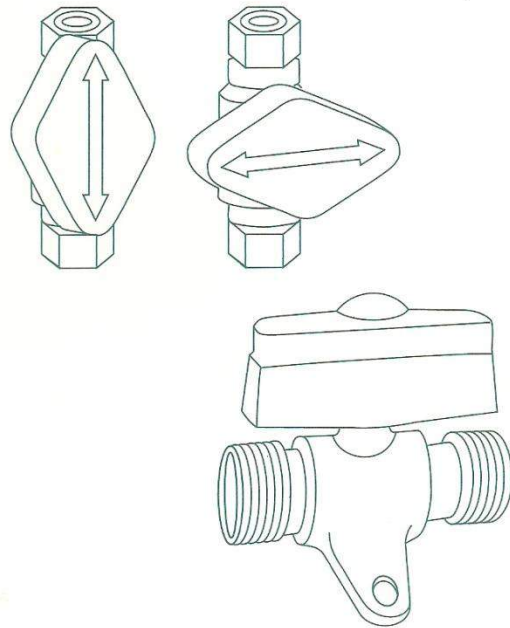
	Llave de paso manual
---	----------------------

Definición.

Son elementos de la instalación, destinados a abrir o cerrar el paso del gas, por una conducción para el servicio a elementos de consumo, u otros dispositivos, cuya maniobra exige una intervención manual o a distancia.

Llaves de 1/4 de vuelta.

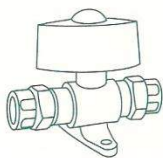
Se emplean en partes de la instalación, donde se necesita una rápida maniobra (apertura o cierre) para el control del paso de gas, como llaves de corte de aparatos, de abonado, de regulador, etc.



El mercado ofrece variedad de llaves de 1/4 de vuelta, llegando hasta diámetros de 19 mm.

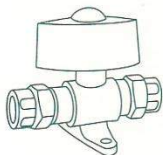
A continuación reproducimos un modelo de tabla de las múltiples existentes en el mercado:

VALVULAS CON CIERRE MACHO ESFERICO.



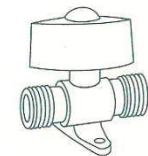
D.N. 8
P.N. 5

A	B	C	D	E
Ø 8	Ø 8	58	52	50
Ø 10	Ø 10	58	52	50



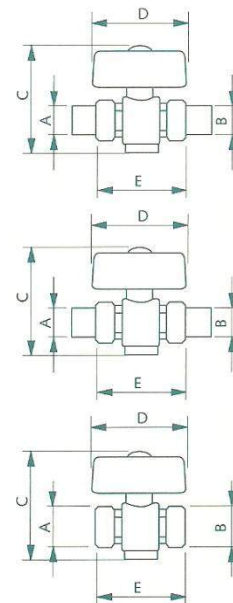
D.N. 10
P.N. 5

A	B	C	D	E
Ø 12	Ø 12	58	52	54,5



D.N. 10
P.N. 5

A	B	C	D	E
20/150	20/150	58	52	54,5
20/150	21,8 lz.	58	52	54,5
1/2"	1/2"	58	52	54,5



Y cuando se utilicen reguladores de presión no superior a 200 mbar, estos deberán cumplir con la norma UNE-EN 12864

NORMA UNE EN 12864

REGULADORES DE REGLAJE FIJO PARA PRESIONES DE SALIDA INFERIORES O IGUALES A 200 mbar, DE CAUDAL INFERIOR O IGUAL A 4 KG/H, INCLUIDOS LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD INCORPORADOS EN ELLOS, DESTINADOS A UTILIZAR BUTANO, PROPANO, O SUS MEZCLAS.

PRESION MINIMA ADMITIDA

Valor mínimo de la presión de salida suministrada por el regulador

PRESION MAXIMA ADMITIDA

Valor máximo de la presión de salida suministrada por el regulador

- *El regulador deberá incorporar un filtro construido con un material resistente a la corrosión y al gas situado a la entradas*
- *El regulador deber estar diseñado de forma que su caudal garantizado sea inferior o igual a 4,0 kg/h*

Las distancias mínimas entre los envases conectados y diferentes elementos de la vivienda o local serán las siguientes:

ELEMENTO	DISTACIA EN m
Hogares para combustibles solido y líquidos y otras fuentes de calor	1,5 (1)
Hornillos y elementos de calefacción	0,3 (2)
Interruptores y conductores eléctricos	0,3
Tomas de corriente	0,5

(1) Cuando por falta de espacio, no pueda respetarse esta distancia, esta se podrá reducir hasta 0,5m mediante una protección contra la radiación solida y eficaz

(2) Con protección contra radiación, se podrá reducir hasta 0,10 m

- Instalaciones de GLP con envases de capacidad unitaria superior a 15 Kg
-La capacidad total de almacenamiento obtenida como suma de las capacidades de todos los envases tanto llenos como vacíos, no superara los 1000 Kg.

La ejecución de las instalaciones será realizada por una empresa instaladora

La instalación de los envases será normalmente en batería, habiendo un grupo en servicio y otro en reserva

En las conexiones al colector deben existir válvulas antirretorno

Las conexiones flexibles cumplirán con la norma UNE 60712-3

NORMA UNE 60712-3

TUBOS PARA UNION ENTRE RECIPIENTES DE GLP E INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES DE LA 3ª FAMILIA

TUBOS FLEXIBLES NO METALICOS

La armadura de los tubos comprendidos en el ámbito de esta norma, podrá disponerse intermedia, entre capas del tubo o exterior del mismo.

El diámetro interior será como mínimo de 6mm y el exterior medio como resultante de añadir 8mm al diámetro interior, de forma que el tubo tenga un espesor mínimo de 4mm

Los tubos deberán llevar de forma visible e indeleble con caracteres de 3 a 6mm de altura en los enlaces o en el tubo, como mínimo, los siguientes datos:


- **GLP**
- **UNE 60712-3**
- **Distintivo registrado del fabricante**
- **Fecha de caducidad expresada en mes y año (resultante de sumar cinco años a la fecha de fabricación de la tubería)**
- **Presión máxima de utilización 20 bares.**

TUBO FLEXIBLE REFORZADO CON UNION MECANICA

Contenido.

- Simbología.
- Esquema.
- Generalidades.
- Aplicación.

Simbología.



Generalidades.

La necesidad de realizar instalaciones con tuberías flexibles para el empleo de los gases butano y propano a altas y medias presiones exige la utilización de materiales especialmente adecuados a estas presiones de trabajo.

Cumplen estas especificaciones las tuberías construidas con caucho sintético.

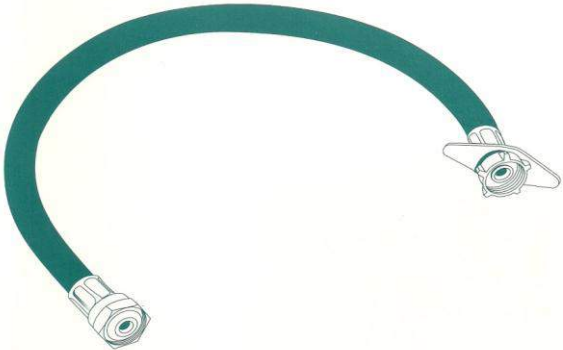
En la siguiente tabla se indican las características de suministro normalizado de estos tubos flexibles.

LONGITUD	CONEXIONES
40 cm.	21,8 14" W izq. - M 20 x 150
50 cm.	
72 cm.	
1,0 m.	
1,5 m.	
2,5 m.	

Aplicación.

Conexionar los reguladores Kosangas de presión regulable o los adaptadores de salida libre, a la instalación rígida, permitiendo una fácil sustitución de la bombona.

Esquema.



Las instalaciones deberán incorporar un inversor, que deberá cumplir la norma UNE EN 13786, 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 llena como vacía, se colocaran en posición vertical y con las válvulas hacia arriba.

- Excepcionalmente se podrán invertir los envases en instalaciones de gas en fase líquida y previa autorización de órgano competente de la junta de Andalucía.

NORMA UNE-EN 13786

INVERSORES AUTOMATICOS CON PRESION MAXIMA DE SALIDA INFERIOR O IGUAL A 4 BAR, DE CAUDAL INFERIOR O IGUAL A 100 Kg/h DETINADOS A USAR GAS BUTANO, PROPANO Y SUS MEZCLAS

INVERSOR AUTOMATICO

Dispositivo que mantiene la continuidad de la alimentación de gas mediante el uso automático de una botella o series de botellas "de reserva" cuando la presión de alimentación de una botella o series de botellas "de servicio" preseleccionadas por el usuario desciende por debajo de un valor fijado. Este dispositivo permite la regulación de gas

Con una presión de entrada dentro de los límites fijados, a una presión regulada, controla el funcionamiento del indicador de alimentación-reserva, permitiendo la identificación de la botella o serie de botellas en uso.

INVERSOR AUTOMATICO

- Simbología.
- Generalidades y descripción.
- Funcionamiento.
- Formas de suministro.

Simbología.



Inversor automático

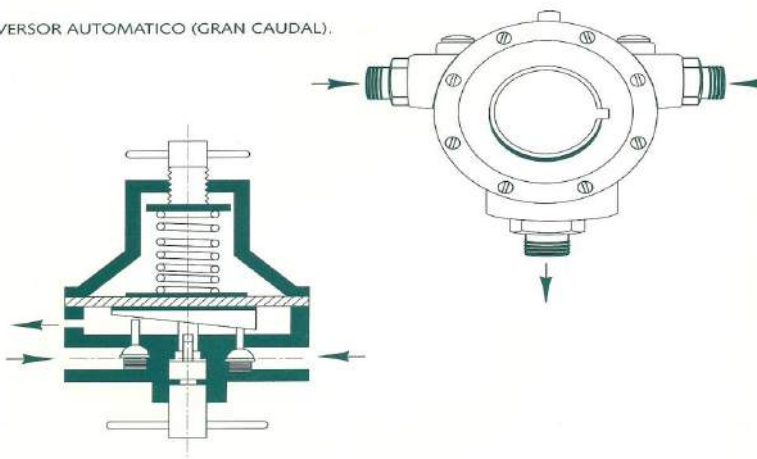
Generalidades y descripción.

Los inversores automáticos permiten prestar un servicio ininterumpido de gas a las instalaciones, aprovechando la propia presión del gas para realizar la inversión de las bombonas en servicio a las bombonas de reserva cuando se han agotado las primeras.

El conjunto diseñado sobre un solo bloque, comporta una excéntrica que actuando sobre dos válvulas independientes abre o cierra automáticamente el gas de los sectores correspondientes.

Un manómetro o magiscope, indica el sector de bombonas vacías, debiendo realizarse el cambio, mediante una manecilla adjunta, sin cortar el suministro de gas a los puntos de consumo y así proceder al cambio de las bombonas vacías.

INVERSOR AUTOMATICO (GRAN CAUDAL).



TIPOS:

- *Fijos sin posible regulación*
- *Variables puede manipularlo el propio usuario*
- *Regulables su manipulación solo puede ser manipulada por el instalador*

UBICACIÓN DE LOS ENVASES.

No se permitirá la instalación de envases en locales cuyo piso este mas bajo que el nivel del suelo (sótanos o semisótanos), en cajas de escaleras o en pasillos, salvo expresa autorización de la junta de Andalucía.

Tampoco se permitirá su colocación en locales en los que se encuentren instalados conductos de ventilación forzada, salvo que se efectuó 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 gas que actúe sobre los equipos de extracción y cierre de salida de gas a los envases.

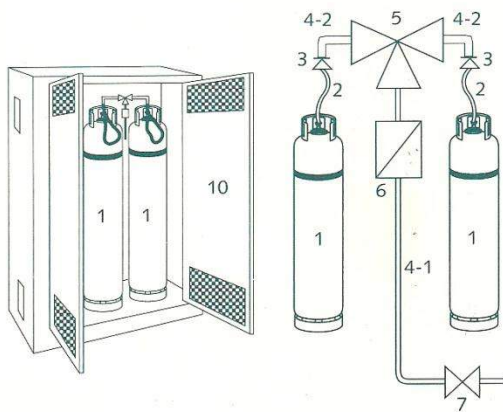
Los envases estarán siempre ubicados en el exterior en una caseta, salvo para las instalaciones con un contenido total de GLP no superior a 70 Kg, que se podrán ubicar en el interior del local cuando este cumpla los siguientes requisitos:

- Volumen superior a 1000 m³
- Superficie mínima, 150 m²
- Huecos de ventilación con superficie mínima de 1/15 de la superficie del local, sirviendo al efecto cualquier abertura permanente (puertas, ventanas, etc.) que llegue a ras del suelo.
- Protección contra incendios: - dos extintores que estarán colocados en la proximidad de los envases y en un lugar de fácil acceso.

INSTALACION COMPUESTA POR DOS BOMBONAS DE PROPANO DE 35 Kg. (I-350), UNA EN SERVICIO Y OTRA EN RESERVA. INSTALADAS EN EL INTERIOR DE LOCALES DE VOLUMEN MAYOR DE 1.000 m³. Y SUPERFICIE MAYOR DE 150 m².

- Esquema tipo.
- Descripción.
- Componentes de la instalación.
- Variantes del esquema tipo.
- Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.
- Documentación y ensayos.
- Normativa oficial aplicable.
- Extracto de las normas.

Esquema tipo.



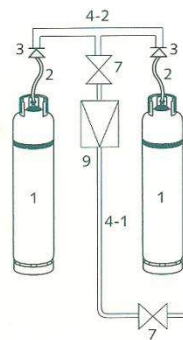
Descripción.

Instalación realizada con dos bombonas de 35 kg., una en servicio y otra en reserva, o en descarga simultánea. Se emplea generalmente en pequeñas industrias para procesos de poco consumo o para servicios sociales pudiendo estar instaladas en el interior de un local que cumpla las condiciones mínimas de $V > 1.000 \text{ m}^3$ y $S > 150 \text{ m}^2$. Uno de los motivos por los que se emplean estas instalaciones es la falta de espacio adecuado para colocar las bombonas en el exterior. Este tipo de instalaciones no necesitan proyecto.

Componentes de la instalación.

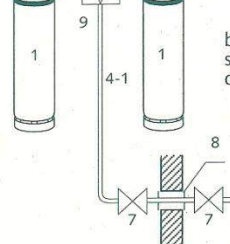
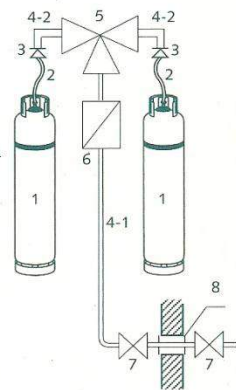
REF.	ELEMENTOS	FICHA
1	Bombona I-350.	AT-B-02.3.1.
2	Tubería flexible reforzada con unión mecánica.	AT-G-02.1.2.
3	Válvula de retención.	AT-G-06.2.1.
4-1	Tubería de cobre	AT-G-02.2.2.
4-2	Tubería de acero	AT-G-02.2.1.
5	Inversor automático.	AT-G-05.2.1.
6	Limitador de presión.	AT-G-04.1.1.
7	Válvula de Corte.	AT-G-06.1.1.
8	Pasamuros.	AT-G-09.1.1.
9	Regulador de presión.	AT-G-03.2.2.
10	Caseta.	AT-B-03.1.1.

Variantes del esquema tipo.



Instalación Interior con dos bombonas I-350 en descarga simultánea, en el interior del local.

Instalación exterior con dos bombonas I-350, una en descarga y otra en reserva, situadas en el exterior del local.



Instalación exterior con dos bombonas I-350 en descarga simultánea situadas en el exterior del local.

-CONDICIONES DE LAS CASETAS

La caseta tendrá huecos de ventilación en zonas altas y bajas (a menos de 15 cm del suelo y de la parte superior de la caseta) con amplitud como mínimo de 1/10 de la superficie de la misma no pudiéndose una dimensión mayor del doble de la otra

CASSETAS

- Objeto.
- Condiciones que deben cumplir.
- Diversos esquemas.
- Normativa.

Objeto.

La finalidad de las casetas es proteger a las bombonas contra las inclemencias del tiempo y deben estar construidas con material incombustible.

Condiciones que deben cumplir.

Las condiciones que deben cumplir son:

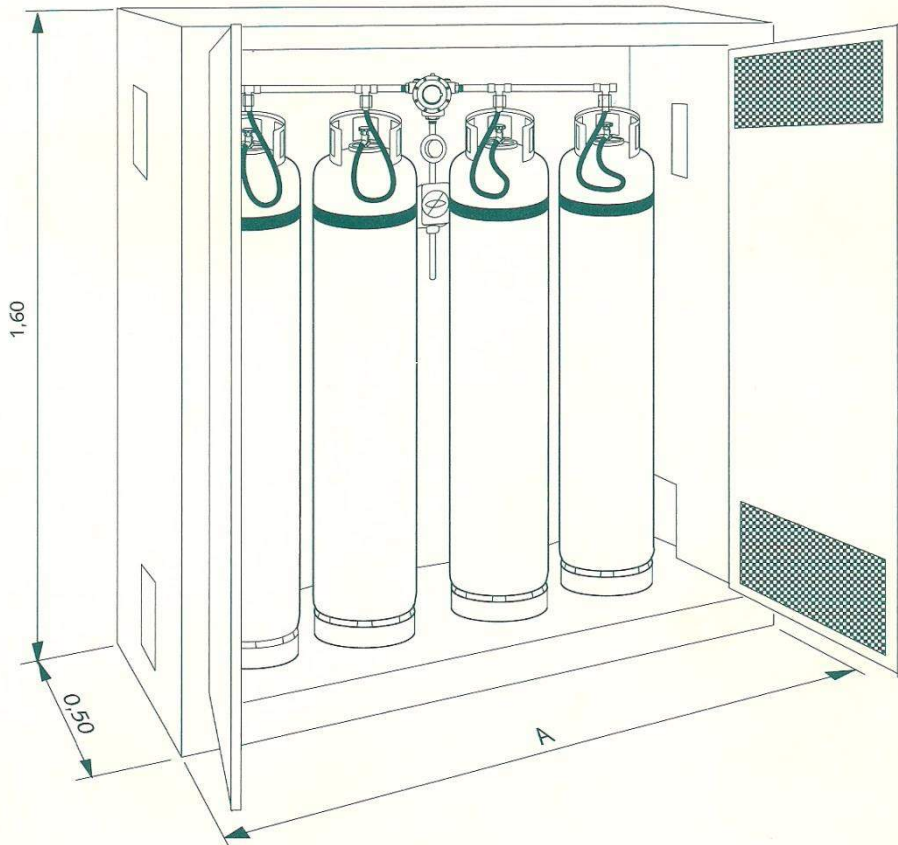
- a) Si la caseta es accesible a personas extrañas al servicio, el acceso estará dotado de puerta con cerradura.
- b) Las casetas estarán dotadas de huecos de ventilación situados en la parte inferior o superior de ella, con una amplitud de 1/10 de la superficie de su piso.
- c) El piso de la caseta deberá estar ligeramente inclinado hacia el exterior.

Es aconsejable que las casetas no tengan acceso desde el interior del edificio, en el que el gas ha de ser utilizado, y si lo tienen, las puertas deberán poderse cerrar herméticamente de forma que la ventilación de la caseta se realice exclusivamente hacia el exterior.

Diversos esquemas.

En la figura, vemos el aspecto externo de un modelo de caseta. Las dimensiones vienen en función del número de bombonas que vaya a contener.

Como orientación damos unas dimensiones basadas en el criterio de que exista suficiente separación entre las bombonas, para poderlas manipular fácilmente al realizar los cambios.

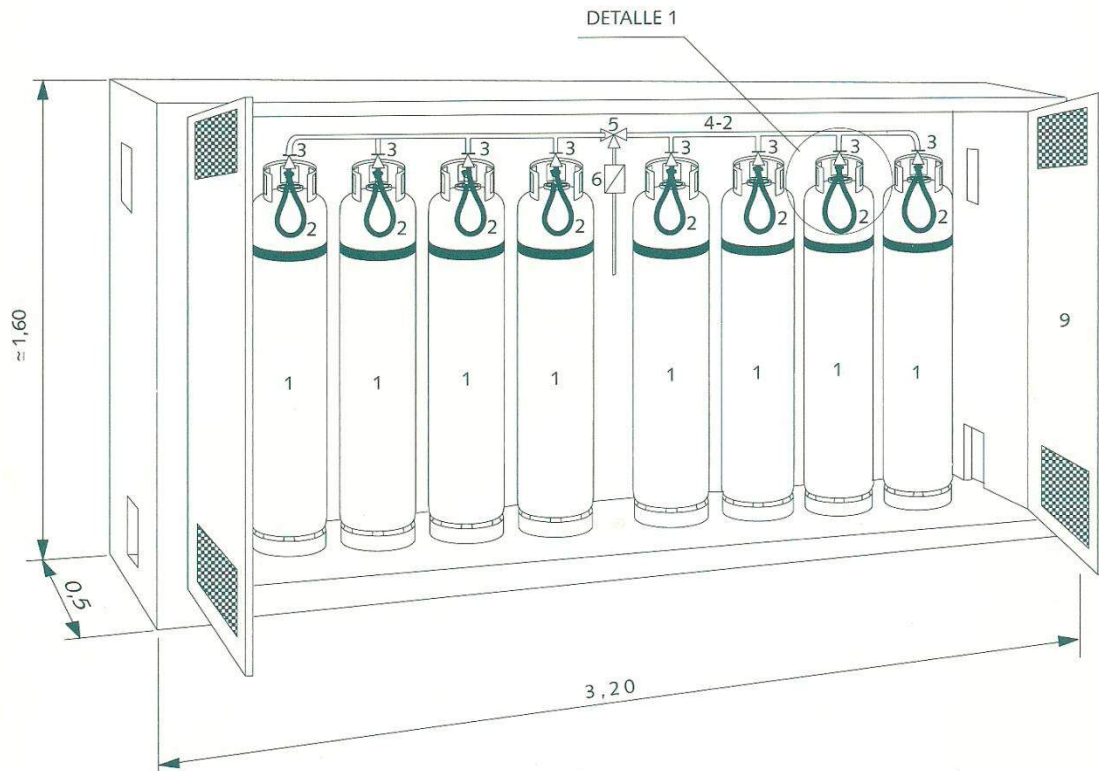


Si la caseta es accesible a personas extrañas al servicio, el acceso estará dotado de puerta con cerradura.

El piso de la caseta deberá estar ligeramente inclinado hacia el exterior

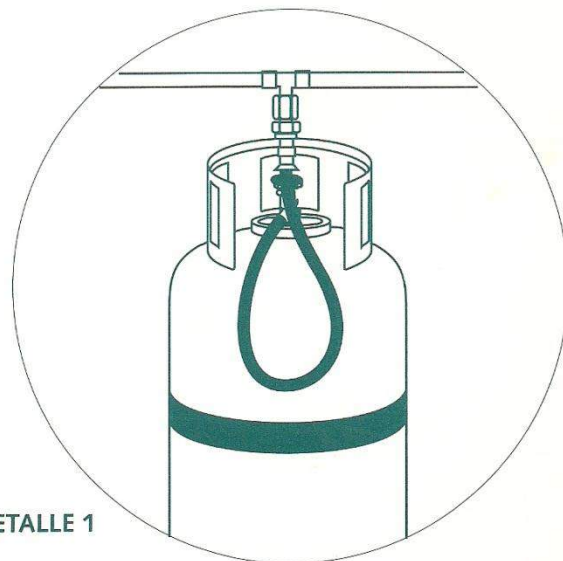
Las casetas podrán realizarse en la fachada del edificio, hacia el interior de este, siempre que la resistencia de paredes, suelo y techo sea equivalente a la de la fachada y se guarden las

medidas y condiciones de las casetas exteriores y dupliquen la superficie de ventilación directa que se exige a aquellas.

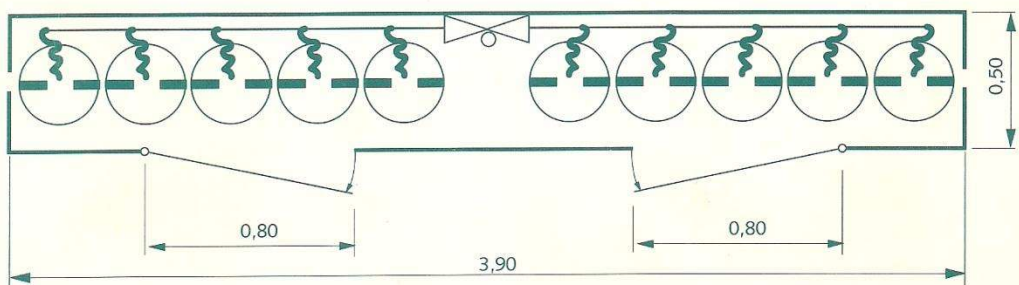
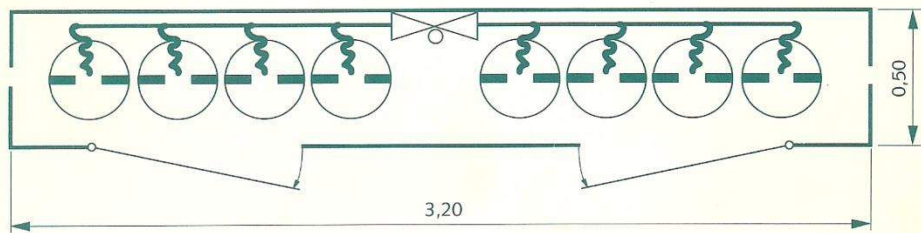
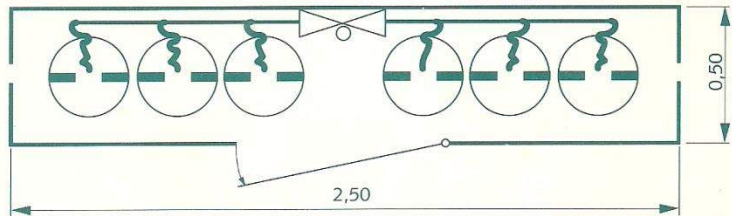
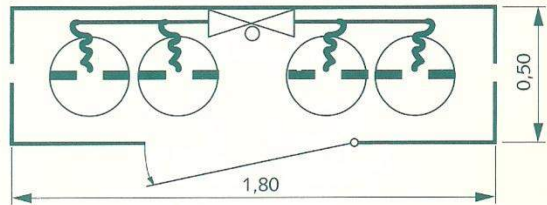
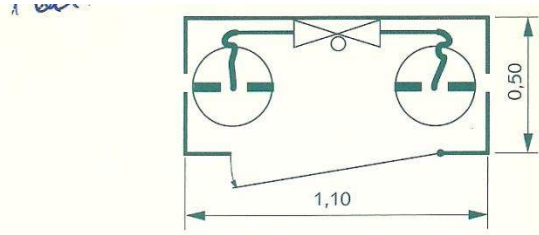


Variantes del esquema tipo.

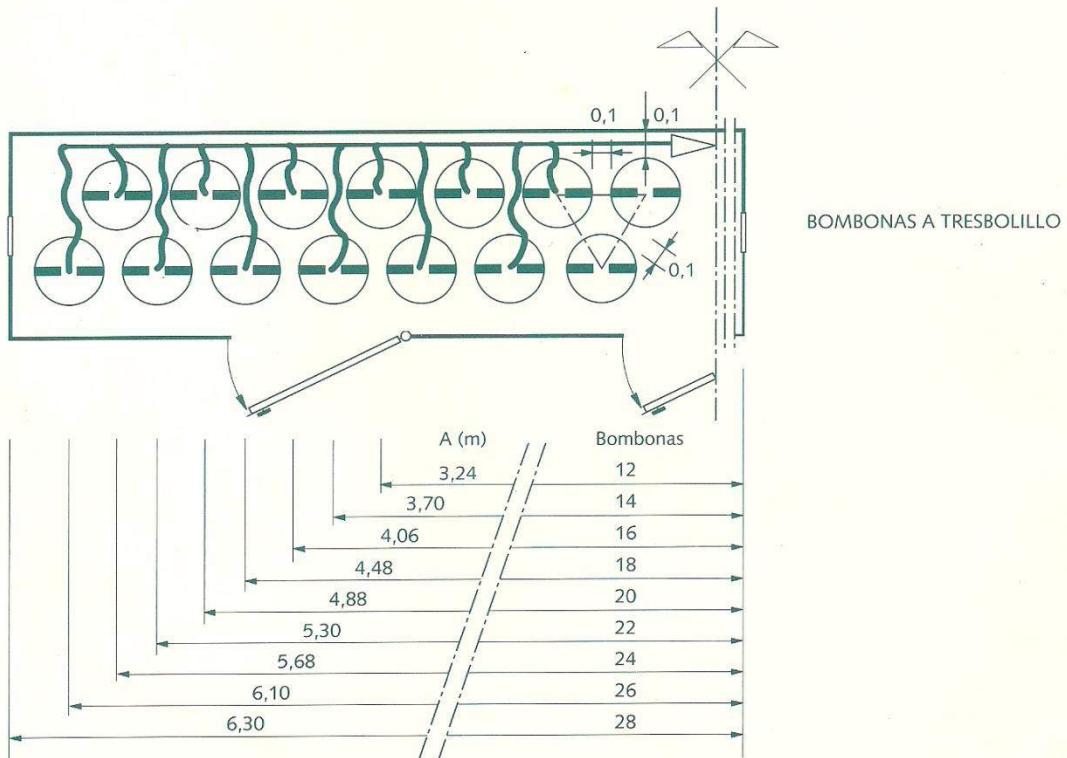
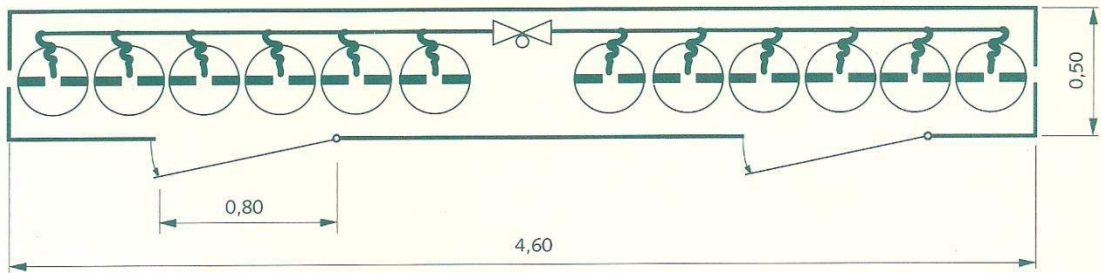
En este tipo de instalaciones no presentan prácticamente variantes.



Nº de bombonas total	Long. (A) de caseta (m)	Nº. de puertas	Colocación de las botellas
2 4 6	1,10 1,80 2,50	1	En línea
8 10 12	3,20 3,90 4,60 ó 3,24	2	En línea En línea Línea o tresbolillo
14 16 18	3,70 4,06 4,48	2	Tresbolillo
20 22 24 26 28 (Máximo)	4,88 5,30 5,68 6,10 6,30	3	Tresbolillo



12 BOMBONAS EN LINEA



Normativa.

CN-3 Normas a que deben supeditarse las instalaciones de G.L.P. con depósitos de G.L.P. con depósitos móviles de capacidad superior a 15 kg. (I-350).

Las distancias de los envases a distintos elementos se identifican en el siguiente cuadro

Contenido total en kg en envases instalados			
ELEMENTO	HASTA 70 KG	HASTA 70 KG	SUPERIOR A 70 KG
	SIN CASETA	CON CASETA	
Hogares de cualquier tipo	+ de 1,5 m	+ de 1,5m	+ de 3 m
Interruptores y enchufes electri.(1)	+ de 0,5 m	+ de 0,5 m	+ de 1,5 m
Motores eléctricos y de explosión(1) (2)	+ de 1,5 m	+ de 1,5 m	+ de 3 m
Registro de alcantarillas desagües, etc.	+ de 1,5 m	+ de 0,5 m	+ de 2 m
Conductores elec.(1)	+ de 0,3m	+ de 0,3 m	+ de 1 m
Aberturas a sótanos	+ de 1,5 m	+ de 0,5 m	+ de 2 m

(1) Si el material eléctrico no es antiexplosivo

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

-En caso de que el contenido total de GLP sobrepase los 350 kg, se dispondrá de 2 extintores ubicados en el exterior de la caseta y en lugar de fácil acceso.

CAMBIO DE ENVASES

- No se encenderá ni se mantendrán encendido ningún punto de fuego
- No se accionara ningún interruptor encendido
- No funcionaran 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 o 10 m si están en el exterior, no siendo precisas las dos ultimas precauciones si los motores eléctricos e interruptores están dotados de modo de protección antiexplosivas.

-CONDUCCIONES

Esta prohibida la utilización de tuberías de plomo

-DISTANCIAS DEL CONTADOR DE GAS A LAS DISTINTAS CONDUCCIONES

- * A desague mas de 20 cm
- *A aparatos de coccion igual o mas de 40 cm salvo pantalla protectora
- *A calentadores igual o mas de 20 cm salvo pantalla protectora

*A mecanismos electricos igual o mas de 20 cm salvo pantalla protectora

DOCUMENTACION Y PUESTA EN SERVICIO

- Exclusiones

Quedaran excluidas de este apartado las instalaciones consistentes en un único envase de GLP de contenido inferior a 15 Kg conectado por tubería flexible o acoplado directamente a un solo aparato de gas móvil

- Autorización administrativa

Las instalaciones no precisan para su construcción de autorizaciones administrativas previa a su diseño y construcción

- Pruebas previas

La empresa instaladora realizara las siguientes pruebas:

• Canalizaciones:

-Prueba de estanqueidad a una presión de 1,5 veces la presión de operación de la instalación durante 10 minutos con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa

-Verificación de la estanqueidad de las llaves y otros elementos a la presión de prueba

-Durante las pruebas deberá tomarse por parte de la empresa instaladora 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 fugas

* Purgar y soplar las canalizaciones antes de efectuar una reparación

La empresa instaladora una vez realizadas con resultado positivo deberá emitir un certificado de instalación.

PUESTA EN SERVICIO

La puesta en servicio se realizara conjuntamente con la instalación receptora

MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIODICA

Los titulares o usuarios serán los responsables conservación y buen uso de la misma

Asimismo atenderán las recomendaciones que, en orden a la seguridad les sea comunicadas por el operador a por mayor o el comercializador de GLP que les suministre.

El titular deberá encargar a una empresa instaladora autorizada la revisión de la instalación de envases de GLP, coincidiendo con la revisión periódica de la instalación receptora que alimentan.

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 gas móvil.

***INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA 10**

INSTALACIONES DE GLP DE USO DOMESTICO EN CARAVANAS Y AUTOCARAVANAS

-DISEÑO Y EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

Los aparatos que se utilicen en caravanas y autocaravanas cumplirán las disposiciones que trasponen a derecho interno españolas directivas específicas de la unión europea aplicables a los aparatos de gas.

La ejecución de la instalación será realizada por una empresa instaladora de gas.

-DOCUMENTACION Y PUESTA EN SERVICIO.

PRUEVAS PREVIAS

De forma previa a la puesta en servicio la empresa instaladora, las pruebas previstas de estanqueidad con el fin de comprobar que la instalación, los materiales y los equipos cumplen los requisitos de resistencia y estanqueidad.

Para la verificación de estanqueidad se utilizara un manómetro de 0 a 1 bar con divisiones de escala de 20mbar o un manotermografo del mismo rango. Se considerara que la prueba es correcta si no se observa una disminución de la presión, trascurrido un periodo de tiempo no menor a 15 minutos desde el momento en que se efectuó la primera lectura.

CERTIFICADOS

La empresa instaladora cumplimentara el correspondiente certificado de instalación que se emitirá por triplicado, con copia para el titular de la instalación y para la junta de Andalucía

PUESTA EN SERVICIO

Una vez emitido el certificado de la instalación, esta se considerara en posición de servicio, momento en el que el titular de la instalación del vehículo de recreo podrá solicitar al suministrador los envases de GLP

COMUNICACIÓN A LA ADMINISTRACION

No es precisa ninguna comunicación

CONDICIONES DE UTILIZACION DE LA INSTALACION

La presión de funcionamiento de los aparatos deberá ser de 30 mbar.

Los envases tanto conectados a la instalación como los vacíos, situados en el interior como en el exterior del volumen habitable deben estar sujetos; tanto durante su utilización como con el vehículo en movimiento.

Se deberán desconectar los envases de la instalación en estacionamientos prolongados sin utilización de la instalación de gas

No podrán utilizarse tuberías de la instalación de gas como conductores para la instalación de puesta a tierra o para instalaciones eléctricas o radioeléctricas.

MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIODICAS

Los titulares o en su defecto, los usuarios de las instalaciones de GLP serán los responsables de la instalación y buen uso de dicha instalación

El titular de la instalación deberá encargar cada cuatro años a una empresa instaladora autorizada la revisión la instalación y aparatos de GLP.

NORMA UNE 60670-3

TUBERIAS, ELEMENTOS, ACCESORIOS Y SUS UNIONES

- Material de las tuberías y accesorios

Las tuberías y accesorios que forman parte de las instalaciones deben ser de materiales que no sufran deterioros ni por el gas ni por el medio con el que estén en contacto

- **Polietileno**

El uso de polietileno queda limitado a tuberías enterradas y a tramos alojados en vaina empotrada que discurren por muros exteriores o enterrados que suministran a armarios de regulación o contadores de las edificaciones. Dichos armarios deben tener al menos una de sus paredes colindantes con su exterior.

- **Cobre**

Ha de ser estirado en frío y sin soldaduras de espesor mínimo 1mm en tuberías vistas, pudiéndose utilizar el tubo en estado recocado y en rollo para la conexión de aparatos y para tuberías enterradas, teniendo en este último caso un espesor mínimo de 1,5 mm y un diámetro mínimo de 22mm.

- **Acero**

El tubo de acero debe estar fabricado a partir de la banda de acero laminado en caliente con soldadura longitudinal o helicoidal, o bien estirado en frío sin soldadura

- **Acero inoxidable**

Debe estar fabricado a partir de banda de acero inoxidable soldada longitudinalmente

Los accesorios para la ejecución de las uniones, reducciones, derivaciones, cambio de dirección, mediante soldadura por capilaridad, deben estar fabricados en acero inoxidable de las mismas características que el tubo al que ha de unirse.

- **Otros materiales**

Se pueden emplear otros materiales aceptados en normas de reconocidos prestigio

MATERIAL DE LAS VAINAS, CONDUCTOS Y PASAMUROS

Deben ser de materiales adecuados a las funciones a las que se destinen, siendo generalmente metálicos, plásticos rígidos o de obra.

ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES DE GAS Y DE LA CONEXIÓN DE APARATOS

- **Tallos de polietileno**

Permiten realizar la transición entre tramos vistos y enterrados de las instalaciones receptoras, y la conexión con la acometida, pueden ser de polietileno-cobre o polietileno-acero

- **Conjuntos de regulación y reguladores de presión**

- Reguladores para instalaciones desde redes de distribución o botellas de mas de 15kg

Se clasifican en función de la presión de su tramo de entrada en conjuntos de regulación para presión superior a 0,4 bar e inferior o igual a 5 bar, conjuntos para presión superior a 0,05 bar e inferior o igual a 0,4 bar y reguladores para presión superior a 0,05 bar e inferior o igual a 0,4 bar deben ser conformes a normativa.

- Conjuntos de regulación para presión superior a 0,4 bar e inferior o igual a 5 bar

Deben ser conformes a las características constructivas, dimensionales, mecánicas y de funcionamiento

- Conjuntos de regulación para presión superior a 0,05 bar o inferior a 0,4 bar

- Reguladores para presión superior a 0,05 bar e inferior o igual a 0,4 bar

Se clasifican en función de su caudal nominal en:

- **Reguladores de presión superior a 0,05 bar e inferior o igual a 0,4 bar/ presión inferior o igual a 0,05 bar de caudal nominal inferior o igual a 4,8m³/h**
- **Reguladores de presión superior a 0,05 bar e inferior o igual a 0,4 bar/presión superior a 0,05 bar e inferior o igual a 0,4 bar o presión superior a 0,05 bar e**

inferior o igual a 0,4 bar/presión inferior o igual a 0,05 bar de caudal nominal superior a 4,8 m³/h

Estos reguladores deben incorporar elemento filtrante y válvula de seguridad por mínima presión (si esta no existe en las instalaciones individuales a las que suministra) y el conjunto se debe instalar entre sendas válvulas que permitan su sustitución o desmontaje parcial para efectuar tareas de mantenimiento.

- Reguladores para depósitos móviles de GLP de capacidad inferior o igual a 15 Kg
- Deben ser conformes a normativa
- Válvula de seguridad por mínima presión
- Contadores de gas
- Soportes de contador
- Centralización de contadores
- Dispositivos de corte
- Conexión de aparatos a la instalación receptora o botella de gas

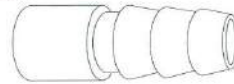
UNION DE TUBO FLEXIBLE CON TETINA

Contenido.

- Esquema.
- Generalidades.
- Tipos.

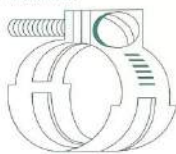
Tipos.

Boquilla
Para soldar.
Macho o hembra.

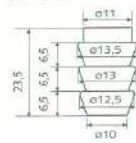


Esquema.

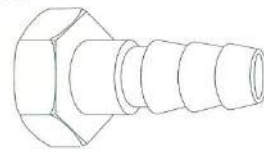
Abrazadera



Boquilla para G.L.P.



Boquilla para roscar.



Generalidades.

Las dimensiones de la boquilla (tetina) para el G.L.P. quedan determinadas en las condiciones técnicas básicas para cocina doméstica, del Reglamento de Aparatos que utilizan Gas como Combustible, sobreentendiéndose que, al ser el tubo flexible de un único diámetro, las boquillas de los aparatos, regulador de la bombona y de las conducciones rígidas, tendrán que cumplir dicho dimensionamiento.

Las dimensiones de la boquilla (tetina) para conexión en la ITC. MIE AGS del Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.

Esta boquilla normalizada es la que se utiliza en los aparatos de consumo que se conectan por medio de tubería flexible, así como en los reguladores Kosangas de presión fija.

También se deben utilizar en los extremos de la tubería rígida a las que se vayan a conectar tubería flexible, uniéndose a ella mediante soldadura o rosca.

La fijación de la tubería flexible a los boquillas, debe asegurarse mediante la utilización de las correspondientes abrazaderas.

Se podrán realizar mediante conexión rígida o flexible

- Conexión de depósitos móviles de GLP a la instalación receptora

Se deben considerar como parte integrante de las instalaciones suministradas con gases de la 3ª familia, desde una botella de GLP y que una la salida de la botella y la tubería de la instalación, debiendo tener una longitud máxima de 0,80 m en caso de flexibles de elastómero y 1 m en el resto de los casos.

- Conexión de contadores por tubería flexible

Los tubos flexibles de acero inoxidable coarrugado con conexiones roscadas se deben considerar como parte integrante de una instalación para la conexión de contadores de gas, debiendo tener una longitud máxima en ese caso de 80 cm

- Tomas de presión en redes que operen con 150mbar o menos

Pueden ser del tipo “débil calibre”, estas se instalaran soldadas o roscadas en las tuberías o bien se incorporaran en algún elemento de la misma.

- Tomas de presión en redes que operen con mas de 150 mbar

Deben ser del tipo Peterson o similar

TIPOS DE UNIONES PARA TUBERIAS, ELEMENTOS Y ACCESORIOS

Se realizaran de forma que el sistema utilizado asegure la estanqueidad, sin que esta se pueda ver afectada ni por los distintos tipos y presiones de gas que se prevean ni por el medio exterior en el que estén en contacto.

- **Uniones mediante soldadura**

Deben cumplir con unas características mínimas de temperatura y tiempo de aplicación, resistencia a la tracción, a la presión y al gas distribuido

Se tendrá especial atención a la limpieza previa alas superficies a soldar, utilización del decapante adecuado, al tipo de soldadura y a la limpieza de los residuos del fundente.

Las uniones de las soldaduras han de realizarse siempre con soldadura fuerte en los tramos con presión superior a 0,05 e inferior o igual a 5 bares, así como los tramos que discurran por garajes y aparcamientos.

La soldadura blanda solo se podrá utilizar en tuberías sometidas a una presión igual o inferior a 0,05 bares de instalaciones que suministren a locales de usos domésticos.

Diferentes tipos de soldaduras:

- Unión polietileno-polietileno**

La unión de los tubos y accesorios de PE se deben realizar mediante soldadura por electrofusión o a tope

-Unión cobre-cobre o aleación de cobre

Se realizaran mediante soldadura por capilaridad fuerte o blanda, según presiones de utilización

El punto de fusión mínimo debe ser 450°C para la fuerte y 220°C para la blanda.

No se debe utilizar aleación de estaño plomo. No se debe utilizar el abocardado de tubo para soldar por capilaridad, excepto en la construcción de baterías de contadores centralizados, siempre que, una vez realizada la unión soldada, el espesor resultante sea como mínimo el espesor del tubo.

No se debe realizar la extracción de la tubería principal para soldar derivaciones.

-Unión acero-acero

Se unirán mediante soldadura eléctrica o soldadura oxiacetilénica para diámetros iguales o inferiores a 50 mm

-Unión acero inoxidable-acero inoxidable

Se unirán mediante soldadura por capilaridad. El punto de fusión mínimo ha de ser 450°C para soldadura fuerte y 220°C para la blanda

-Unión cobre o aleación de cobre-acero

No se permite la unión directa de estos dos materiales, se debe realizar intercalando un accesorio de aleación de cobre. La unión de dicho accesorio se realizara por soldadura fuerte y punto de fusión mínimo de 850°C

-Unión cobre o aleación de cobre-acero inoxidable

No se permite la unión directa de estos dos materiales se realizara de la forma descrita en el párrafo anterior

-Uniones desmontables

Estas uniones son las realizadas mediante junta plana, por bridas u metal-metal

***Unión por junta plana**

La junta plana puede ser de elastómero y nunca de cuero. Este tipo de unión se puede utilizar exclusivamente para conectar accesorios desmontables y en las conexiones rígidas de aparatos de gas fijos.

***Unión por bridas**

Este tipo de unión se utilizara exclusivamente en accesorios desmontables pertenecientes a la instalación y en los tramos de conexión rígida de aparatos y quemadores

***Otro tipo de uniones**

Las uniones de cobre ejecutadas por presión del tipo “press-fitting”, solamente se utilizara en instalaciones exteriores.

***Separacion minima entre soportes de sujecion de tuberias**

DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA		SEPARACION MAXIMA ENTRE SOPORTES	
D en mm	D en pulgadas	Tramo horizontal	Tramo vertical
D < 15 mm	D < 1/2"	1,0 m	1,5 m
15mm < D < 28mm	1/2" < D < 1"	1,5 m	2,0 m
28mm < D < 42mm	1" < D < 1.1/2"	2,5 m	3,0m
D > 42mm	D > 1,1/2"	3,0 m	3,5m (al menos 1x planta)

NORMA UNE 60 002

CLASIFICACION DE LOS COMBUSTIBLES GASEOSOS EN FAMILIAS

• **Índice de wobbe**

Relación entre el poder calorífico del gas por unidad de volumen y la raíz cuadrada de su densidad

• **Familias de gases**

Se clasifican en tres familias divididas en función del valor de índice de wobbe, según valores

-PRIMERA FAMILIA

- *Gases manufacturados (ciudad)
- *Aire propanado con bajo índice de wobbe
- *Aire butanado con bajo índice de wobbe

-SEGUNDA FAMILIA

- *Gas natural
- *Aire propanado con alto índice de wobbe
- *Aire butanado con alto índice de wobbe

-TERCERA FAMILIA

* Gas propano

*Gas butano.

NORMA UNE-CEN/TR 1749 IN

CLASIFICACION DE LOS APARATOS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLE GASEOSOS SEGÚN LA FORMA DE EVACUACION DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTION

• **TIPO A**

Aparatos no destinados a conectarse a un conducto, ni a un dispositivo de evacuación de los productos de la combustión, hacia el exterior del local donde están instalados

• **TIPO B**

Aparatos destinados a conectarse a un conducto de evacuación de PDC (Productos de la combustión) hacia el exterior del local donde esta instalado el aparato, estando el aire comburente tomado directamente de este local.

• **TIPO C**

Aparato en el que el circuito de combustión (entrada de aire comburente, cámara de combustión, intercambiador de calor, y evacuación de los productos de la combustión) es estanco frente al local en el que esta instalado.

NORMA UNE 60670-6

CONFIGURACION, VENTILACION Y EVACUACION DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTION EN LOS LOCALES DESTINADOS A CONTENER LOS APARATOS A GAS

Esta norma tiene por objeto establecer las condiciones que cumplirán los locales que contienen los aparatos a gas en lo referente a:

- Características de los locales y orificios de ventilación
- Sistemas de ventilación en los locales
- Sistemas de evacuación de los productos de la combustión de los aparatos

Quedan fuera de la norma las salas de maquinas en la que las sumas de la potencias de los aparatos sea superior a 70 KW.

Requisitos específicos de instalación y uso de aparatos.

Solo se instalaran aparatos de circuito abierto de evacuación no conducida (tipo A) en locales no considerados zona exterior en los siguientes casos

- a) Aparatos de cocción y preparación de alimentos
- b) Aparatos de calefacción que utilicen el propio calor generado.
 - Generadores de aire caliente de calefacción directa.
 - Aparatos suspendidos de calefacción por radiación
 - Otros aparatos que dispongan de dispositivo de análisis de atmósfera
- c) Otros aparatos que incorporen quemadores de gas y de consumo calorífico inferior a 4,65 KW como refrigeradores, etc., a excepción de los aparatos de producción de agua caliente sanitaria por acumulación que no podrán ser instalados en ningún caso.

Los aparatos de circuito abierto de evacuación conducida y tiro natural que no dispongan de dispositivo de seguridad antirrevoco solo se instalarán en zona exterior.

Las calderas para calefacción o producción de ACS y equipos de absorción de llama para producir refrigeración y cuya potencia supere los 70 KW estarán ubicados en salas de máquinas.

REQUISITOS DE LOS LOCALES

En los locales que estén situados a un nivel inferior a un primer sótano no se deben instalar aparatos a gas. Cuando el gas suministrado sea más denso que el aire, en ningún caso se deben instalar aparatos a gas en un primer sótano

Los locales destinados a dormitorio y los locales de baño, ducha o aseo no deben contener aparatos a gas de circuito abierto.

En este tipo de locales solo se pueden instalar aparatos de gas de circuito estanco

No se deben ubicar aparatos de circuito abierto conducidos de tipo natural en un local o galería cerrada que comunique con un dormitorio, local de baño o de ducha, cuando la única posibilidad de acceso a estos últimos sea a través de una puerta que comunique con el local o galería donde está el aparato

Los aparatos a gas de circuito abierto y conducidos para locales de uso doméstico se deben instalar en galerías, terrazas, en recintos o locales exclusivos para estos aparatos o en locales de uso restringido (lavaderos, garajes individuales, etc.)

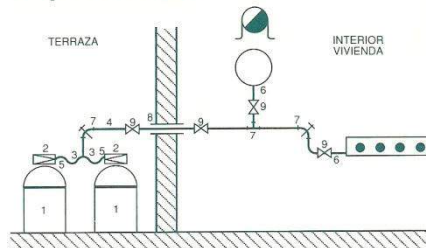
También se pueden instalar en cocinas siempre que se apliquen las medidas necesarias que impida la interacción entre los dispositivos de extracción mecánica de la cocina y el sistema de evacuación de los productos de la combustión.

Los dos párrafos anteriores no son de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de ACS.

Dos locales se consideran como uno solo a efectos de condiciones de instalación si se comunican entre si mediante una o varias aperturas permanentes, cuya superficie total sea como mínimo de 1,5 m²

INSTALACION DE DOS BOMBONAS UD-110 EN DESCARGA SIMULTANEA, CON SALIDA EN B.P. (BAJA PRESION), QUE DAN SERVICIO A UNA COCINA FIJA Y A UN CALENTADOR

Esquema tipo.



Descripción.

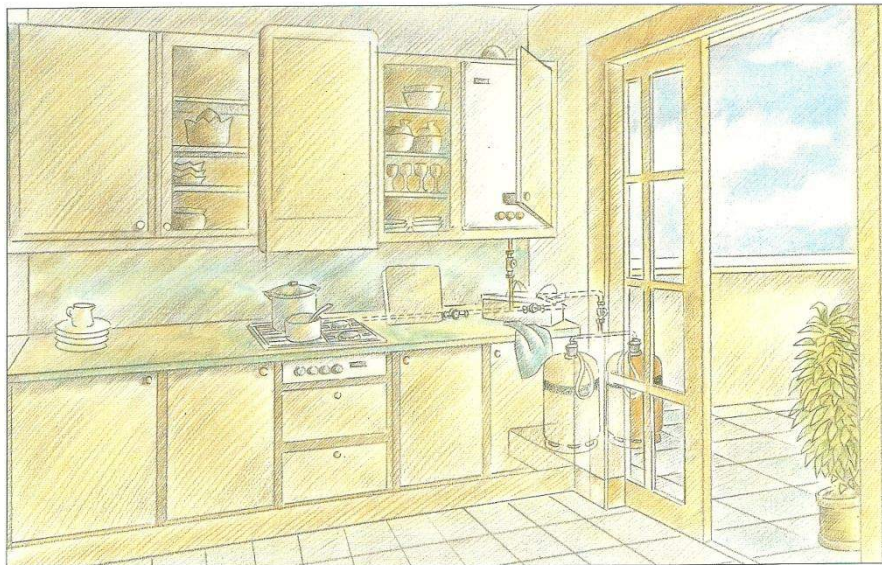
Instalación doméstica en baja presión compuesta por una cocina fija sin horno y un calentador, alimentada por dos bombonas de propano comercial.

Componentes de la instalación.

REF.	ELEMENTOS	FICHA
1	Bombonas UD-110.	AT-B-02.2.1.
2	Regulador kosangas k-30.	AT-G-03.1.1.
3	Tubería flexible.	AT-G-02.1.1.
4	Tubería de Cu.	AT-G-02.2.2.
5	Uniones con tetina.	AT-G-07.1.1.
6	Uniones racord.	AT-G-07.1.2.
7	Uniones soldadas por capilaridad.	AT-G-07.2.1.
8	Pasamuros.	AT-G-09.1.1.
9	Llave de corte.	AT-G-06.1.1.

Contenido.

- Esquema tipo.
- Descripción.
- Componentes de la instalación.
- Variantes del esquema tipo.
- Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.
- Documentación y ensayos de recepción.
- Normativa oficial aplicable.



VOLUMEN MINIMO DE LOS LOCALES.

Los locales donde se instalen aparatos a gas de circuito abierto no conducido deben tener un volumen bruto mínimo.

En cambio, los locales donde se instalen solo aparato de gas de circuito estanco o de circuito abierto conducido no precisan volumen mínimo.

Locales que contienen aparatos de circuito abierto no conducido (de tipo A) que no sean aparatos de calefacción.

Consumo calorífico total de los aparatos no conducidos en KW	Volumen bruto mínimo en m3
Cuando la suma sea menor o igual a 16 KW	8m3
Cuando la suma sea mayor de 16 KW	KW totales pasados a m3 menos 8

En los edificios ya construidos se pueden instalar estos aparatos en volumen superior a 6m3 pero inferior al resultante de aplicar la tabla, si se incrementa un 50% la superficie libre de ventilación.

Si el consumo calorífico es superior a 30 KW, el local ha de disponer de un sistema de impulsión o extracción de aire que garantiza la renovación continua de aire del local, y que disponga de al menos un sistema de corte de gas por fallo del sistema de ventilación.

Locales que contienen aparatos fijos de calefacción de circuito abierto no conducidos

Los locales que contengan aparatos fijos de calefacción de circuito abierto no conducido deben tener un volumen bruto mínimo mayor o igual al resultado de dividir el consumo calorífico total de estos aparatos entre 0,93 con un mínimo de 15m3

Locales que contienen simultáneamente aparatos de circuito abierto no conducidos de calefacción y de otro tipo

Ha de tener un volumen bruto mínimo mayor o igual al resultante de sumar los valores de los dos anteriores puntos.

Ventilación rápida de los locales

Se entiende por ventilación rápida, la que se realiza por una o dos aperturas, cuya superficie total será como mínimo de 0,4 m2, practicables en el mismo local (puerta o ventana) y que comuniquen directamente con el exterior.

Aquellos locales que alojen aparatos de fuegos abiertos que no estén provistos de dispositivo de seguridad por extinción de llama deben disponer de ventilación rápida (por ejemplo cocinas).

Los locales que alojen exclusivamente aparatos con estos dispositivos no necesitan ventilación rápida.

Se puede considerar ventilación rápida la que se realiza directamente, a través de una puerta fácilmente practicable a un local contiguo que disponga de ventilación rápida, cuando el consumo calorífico total de los aparatos que carezcan de dispositivo de seguridad sea menor o igual a 30 KW

Cuando por razones constructivas un local no pueda disponer de ventilación rápida, se deben instalar detectores de gas en el interior de este. Accionaran un sistema de corte de gas ubicado en el exterior del local

REQUISITOS DE LOS ESPACIOS DESTINADOS A VENTILACION

Local considerado como zona exterior

Se considera un local (galería, terraza o balcón), si dispone de una abertura permanentemente abierta que de directamente al exterior o a un patio de ventilación cuya superficie sea como mínimo de 1,5 m² y cuyo borde superior este situado a una distancia inferior o igual a 0,40 m del techo del local.

Patio de ventilación

Se considera patio de ventilación aquellos que tengan una superficie mínima en planta de 3m², cuando se trate de edificación existente y de 4 m² se trate de nueva edificación, siendo la dimensión del lado menor de la misma al menos de 1 m.

En caso de contar en su parte superior con un techado, este debe de dejar libre una superficie permanente de comunicación con el exterior de al menos 2 m².

Se considera así mismo patio de ventilación aquel de sección inferior a 3 m² si dispone en su parte inferior de una apertura para entrada directa de aire del exterior, o bien se aporta aire mediante un conducto. Dicha apertura tendrá una sección libre de al menos 300 cm².

Requisitos adicionales para locales que tengan PDC conducidos

Los patios de ventilación destinados a evacuar los PDC deben tener como mínimo una superficie en planta en m² igual a multiplicar en número de locales con PDC multiplicado por 0,5 con un mínimo de 4 m². En el caso de patios en edificios de nueva construcción. La superficie en planta será la resultante de multiplicar el nº de locales con aparatos conducidos con PDC por 1 y siempre mayor de 6 m².

Además si el patio esta cubierto en su parte superior con un techado, este deberá dejar libre una superficie permanente de comunicación con el exterior del 25% de su sección en planta con un mínimo de 4 m²

***Superficie minima de ventilacion de los locales** vendra dada por la multiplicacion de 5 cm² por cada Kw de potencia con un minimo de 125 cm²

REQUISITOS MINIMOS DE LAS ABERTURAS DE VENTILACION DE LOS LOCALES QUE CONTIENEN APARATOS DE CIRCUITO ABIERTO.

	Para locales que contienen solo aparatos conducidos de tipo B	para locales que contienen simultáneamente aparatos conducidos y no conducidos de tipo A y B	Para locales que contienen solo aparatos no conducido de tipo A y la suma de sus potencias sea menor o igual a 16 KW	Para locales que contienen solo aparatos no conducido de tipo A y la suma de sus potencias sean mayores de 16 KW
Gases menos densos que el aire	<p>Ventilación directa o indirecta</p> <p>Posición: su extremo inferior debe estar a una altura >1,80 m del suelo del local y <40 cm del techo</p> <p>En edificios ya construidos a cualquier altura</p>	<p>Ventilación directa o indirecta</p> <p>Posición: su extremo inferior debe estar a una altura > de 1,80m del suelo del local y <40 cm del techo</p> <p>En edificios ya construidos a cualquier altura</p>	<p>Ventilación directa o indirecta</p> <p>Posición: su extremo inferior debe estar a una altura >1,80m del suelo del local y <40cm del techo o, en edificios ya construidos cualquier altura siempre que exista campana o extractor</p>	<p>Ventilación directa</p> <p>Posición: dividida en dos aberturas, cada una de sección mayor o igual que la mitad de la calculada a 5cm²/KW instalado con un mínimo de 125cm² (si se efectúa mediante conducto horizontal de mas de 3m de longitud incrementaremos el 50%) en cualquier caso los tramos horizontales no superaran los 10m *</p>
Gases mas densos que el aire	<p>Ventilación indirecta (solo en edificios ya construidos) o directa</p> <p>Posición: su extremo inferior debe estar a una altura <15 cm con relación al suelo del local, y en el caso de aberturas rectangulares, su lado mayor no puede ser superior al doble del lado menor</p>	<p>ventilación directa o indirecta</p> <p>posición: dividida en dos aberturas, cada una de sección mayor o igual que la mitad de la sección calculada</p> <ul style="list-style-type: none"> -una inferior cuyo extremo inferior estará a < 15cm del suelo -una superior cuyo extremo inferior debe estar a >1,80m del suelo del local y <40cm del techo o que la campana cumpla el próximo apartado 	<p>Ventilación directa o indirecta</p> <p>Posición: dividida en dos aberturas, cada una de sección mayor o igual que la mitad de la sección calculada</p> <ul style="list-style-type: none"> -una inferior cuyo extremo inferior estará a <15cm del suelo -una superior cuyo extremo inferior debe estar a >1,80m del suelo del local y <40cm del techo o que la campana cumpla con el próximo apartado 	<p>Ventilación directa o indirecta</p> <p>Posición: dividida en dos aberturas, cada una de sección mayor o igual que la mitad de la sección calculada</p> <ul style="list-style-type: none"> -una inferior cuyo extremo inferior estará a <15cm del suelo. -una superior cuyo extremo inferior debe estar a >180m del suelo del local y <40cm del techo o que la campana cumpla con el próximo apartado

***Inferior:** cuyo extremo superior debe estar a una altura <50 cm del suelo del local. Puede ser de ventilación indirecta

Superior: cuyo extremo inferior debe estar a una altura >1,80m del suelo del local y <40cm del techo o que la campana cumpla con el próximo apartado

NOTA:

Los locales que alojan únicamente aparatos de calefacción de tipo A de consumo calorífico inferior a 4,65 kW y que cumplan el volumen mínimo no precisan ningún sistema de ventilación.

Requisitos de las campanas y extractores mecánicos

Se pueden utilizar como sistemas alternativos de ventilación en los casos así contemplados las campanas y extractores, que cumplan los siguientes requisitos:

-Campanas (con o sin extracción mecánica)

Deben estar situadas encima del aparato no conducido, de forma que su proyección horizontal cubra los quemadores total o parcialmente.

Debe estar unida a un conducto de evacuación vertical colectivo o individual, o bien directamente al exterior, mediante conducto u orificio de sección mínima no inferior a 80 cm², cuando la suma de los consumos caloríficos de todos los aparatos de tipo A sea igual o inferior a 16 KW y no inferior a 100 cm² cuando la suma sea superior a 16 KW

-Extractor mecánico individual

Debe comunicar con el exterior o con un conducto de evacuación vertical individual o colectivo diseñado para ello

Dicha comunicación se realizara si es necesario mediante conductos

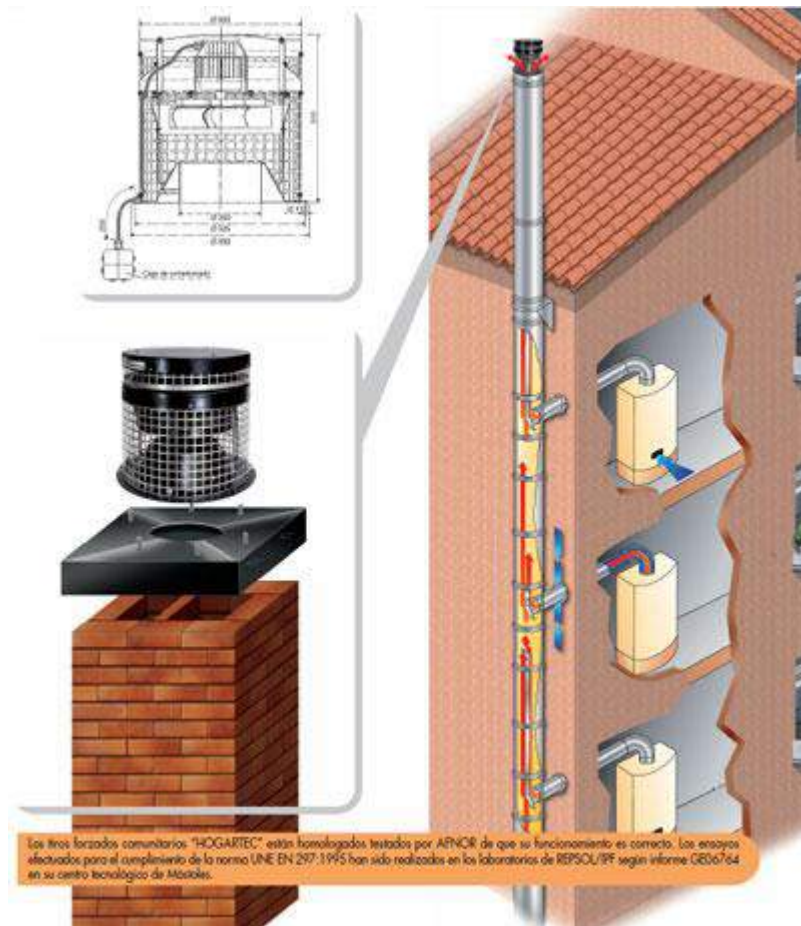
En cualquier caso la sección libre de paso cuando el extractor este parado debe ser como mínimo de 80cm², cuando la suma de todos los consumos caloríficos de todos los aparatos de tipo A sea igual o inferior a 16 KW y no inferior a 100 cm² cuando supere esta potencia

El extremo inferior del extractor debe estar situado a una altura igual o superior a 1,80m con relación al suelo, o bien a menos de 0,40 m del techo.

EVACUACION DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTION DE APARATOS CONDUCIDOS

La evacuación de los productos de la combustión de los aparatos de circuito abierto conducido (de tipo B) y de circuito estanco (tipo C) se debe realizar a través de un conducto de evacuación.

Los aparatos de calefacción independientes por convección (radiadores murales de tipo ventosa) conducidos deben ir conectados de manera que los productos de la combustión sean vertidos directamente al exterior o patio de ventilación



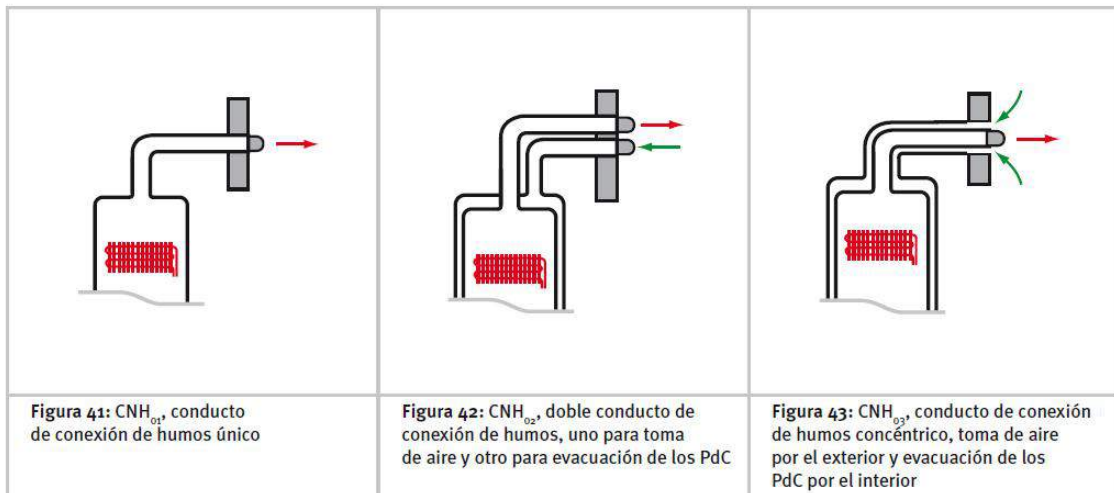
SISTEMAS DE EVACUACION DE LOS APARATOS CONDUCTOS

Sistemas de evacuación de aparatos conducidos	Aparatos conducidos de tiro natural	Aparatos conducidos de tiro forzado	Aparatos de circuito estanco
Nueva edificación	Calentadores con potencia menor de 24,4 kW y calderas y otros aparatos: conducto vertical a cubierta	Conducto a cubierta o conducto con salida directa al exterior o patio de ventilación	conducto a cubierta o conducto con salida directa al exterior
Nueva edificación	calentadores con potencia mayor de 24,4 KW conductos a cubierta o salida directa a exterior	Conducto a cubierta o con salida directa a exterior	Conducto a cubierta o con salida directa a exterior
Finca habitada (en edificio que disponen de conducto de evacuación vertical, adecuado al tipo de aparato a conectar)	Evacuación a conducto existente	Evacuación a conducto existente	Evacuación a conducto existente
Finca habitada (en edificios que no disponen de conducto de evacuación vertical, o no es adecuado l tipo de aparato a conectar)	Conducto a cubierta o a exterior de patio	Conducto a cubierta o a exterior de patio	Conducto a cubierta o a exterior de patio

CONDUCTOS DE EVACUACION DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTION

Aparatos de circuito abierto conducidos de tiro natural

Estos aparatos han de tener incorporado un cortatiro en el circuito de PDC del propio aparato a excepción de las chimeneas-hogar de gas o similares, que no incorporan cortatiro ni lo llevan acoplado.



Características de la conexión a una chimenea shunt o similar

Se debe efectuar mediante un conducto de las siguientes características

- Ha de ser de material incombustible, liso interiormente, rígido, resistente a la corrosión y capaz de soportar temperaturas hasta 200°C sin alterarse
- Debe de disponer de un punto para las tomas de muestras situado preferentemente a 15 cm del collarín del aparato y a un máximo de 40 de este con el fin de permitir la introducción de una sonda para medir la composición de los gases y el tiro del conducto, cuando el propio aparato no lo incorpore.
- La unión entre el collarín del aparato y el conducto a la vez que las uniones entre tramos y accesorios han de ser estancas.
- El diámetro interior ha de ser el indicado por el fabricante del aparato y no presentara estrechamientos ni reducciones
- Ha de ser lo mas corto posible y debe mantener una pendiente ascendente en todos sus tramos, en la parte superior del aparato debe disponer de un tramo vertical de al menos 20 cm de longitud, medidos entre la base del collarín y la unión con el primer codo.

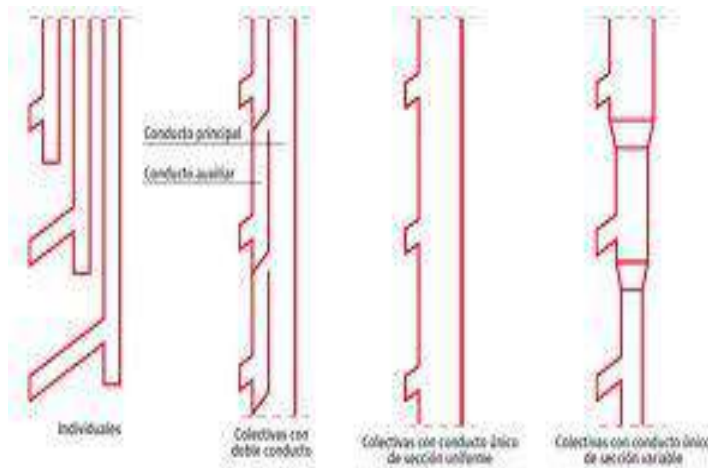


Figura 18. Clasificación de las chimeneas por el número de aparatos

Características del conducto de evacuación con salida directa al exterior

Debe cumplir los siguientes requisitos:

- El conducto ha de ser de material incombustible, liso interiormente, rígido, resistente a la corrosión y capaz de soportar temperaturas de hasta 200°C sin alterarse. Los aparatos de condensación no están sujetos a esta regla.
- El conducto debe disponer de un punto para tomas de muestras situado preferentemente a 15 cm del collarín del aparato y a un máximo de 40 de este con el fin de permitir la instalación de una sonda para medir composición de gases y tiro de conducto
- Las uniones del collarín al tubo y entre tubos y accesorios han de ser estancos
- El diámetro interior del tubo no debe presentar estrecheces ni reducciones y debe ser el indicado por el fabricante que en ningún caso será inferior a los indicados, y serán dados en función del consumo calorífico del aparato.

Diámetro interior mínimo de conductos de evacuación directos al exterior

Consumo calorífico nominal del aparato en KW	Diámetro interior mínimo del conducto en mm
Entre 0 y 11,5 KW	90 mm
De 11,5 KW a 23 KW	110 mm
De 23 KW a 30,7 KW	125 mm
De 30,7 KW a 39 KW	139 mm
De 39 KW a 45 KW	150 mm
Mayor de 45 KW	175 mm

- El conducto ha de mantener una pendiente ascendente en todos sus tramos y en la parte superior del aparato debe disponer de un tramo vertical de al menos 20 cm medidos entre la base del collarín y la unión con el primer codo,

- Debe de disponer en su extremo de un deflector tanto si acaba en posición vertical como en horizontal.
- El extremo del conducto (sin contar el deflector), debe guardar las siguientes distancias mínimas:
 - a) 10 cm respecto al muro o pared que ha atravesado
 - b) 40 cm con cualquier apertura permanente (de entrada o salida) que disponga el propio local, los del nivel superior o los colindantes.
 - c) 40 cm con cualquier ventana o puerta de un local distinto al que se encuentre instalado el aparato
 - d) 40 cm con cualquier pared lateral externa
 - e) 40 cm con cornisas o aleros y 20 cm con cualquier otro resalte
 - f) 220 cm en relación con el nivel del suelo exterior de la finca.

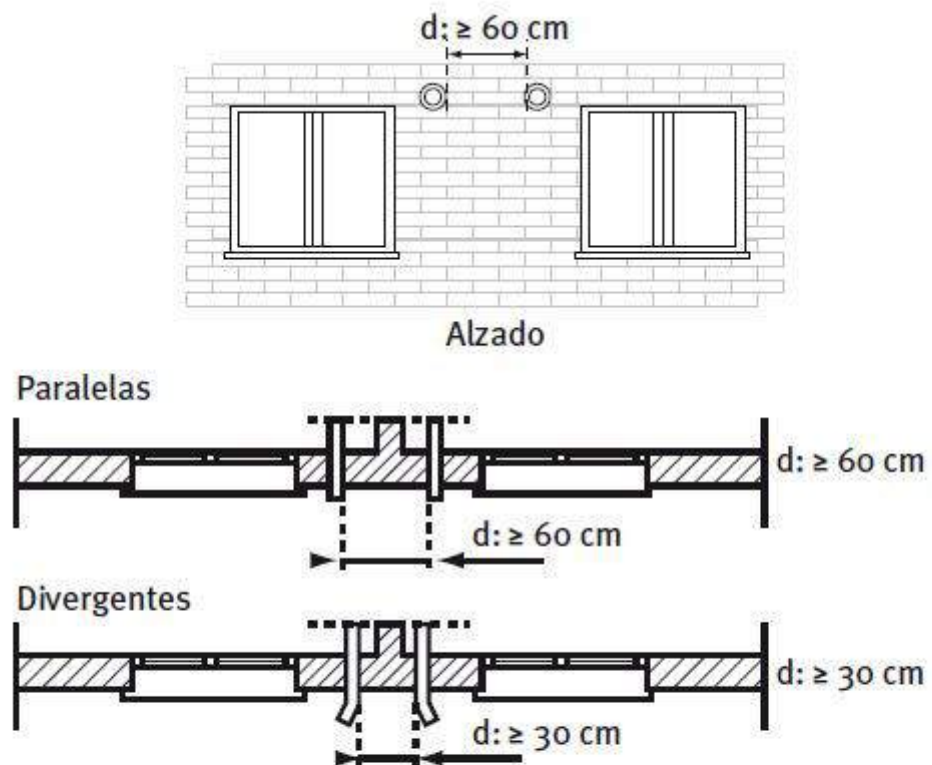


Figura 37: Entre dos salidas de los PdC situadas al mismo nivel, se debe mantener una distancia mínima de 60 cm. La distancia se puede reducir a 30 cm si se emplean deflectores suministrados por el fabricante que garanticen salidas divergentes.

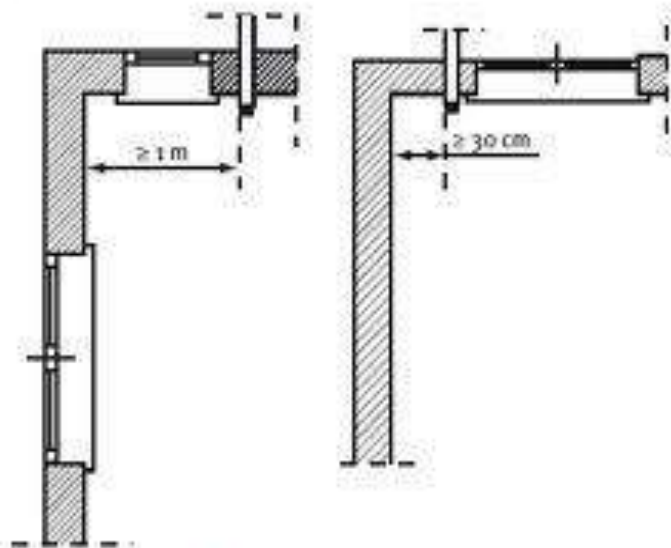


Figura 39: La salida de los PDC debe distar al menos 1 m de pared lateral con ventana o huecos de ventilación; o 30 cm si la pared carece de ventanas o huecos de ventilación.

Características del conducto con salida directa al exterior al que se le incorpora un extractor mecánico para facilitar la salida de los PDC,

El extractor se instalara siguiendo las instrucciones del fabricante pudiendo sustituirse la cota de 20 cm de longitud vertical desde la base del collarín a la unión del primer codo e incluso este mismo por la propia ubicación del dispositivo.

El extractor mecánico se puede instalar posteriormente a la instalación inicial, en base a la detección de una evacuación deficiente de los PDC.

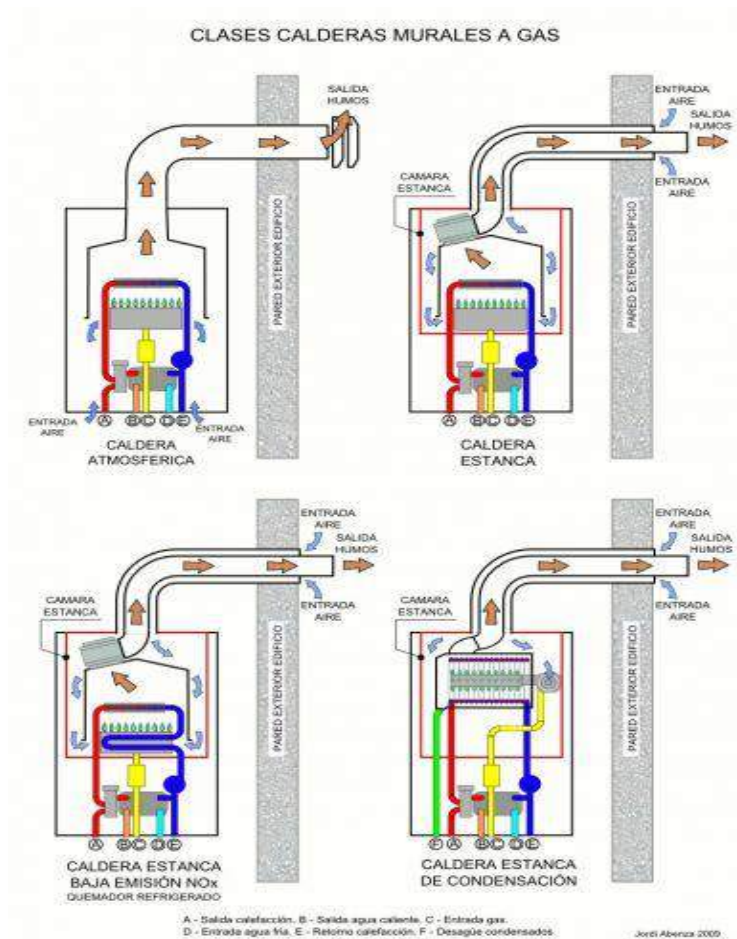
El dispositivo debe respetar las características de funcionamiento del aparato al que se conecte.

Cuando un aparato de tiro natural sea transformado a tiro forzado debe respetar las condiciones propias de su nueva configuración. Este tipo de actuación equivale a un cambio de tipo de aparato.

Requisitos adicionales de los productos de evacuación

- Cuando la salida se realice directamente al exterior a través de una pared, el eje del conducto de PDC se situara como mínimo a 2,20 m del nivel del suelo mas próximo con transito. Se exceptúan de este requisito las salidas de PDC de los radiadores murales de tipo ventosa de potencia inferior a 4,2 KW siempre y cuando este protegidos debidamente para evitar el contacto directo
- Entre dos salidas de PDC situadas al mismo nivel, se debe mantener una distancia mínima de 60 cm. La distancia mínima se puede reducir a 30 cm si se emplean deflectores divergentes indicados por el fabricante o cualquier otro medio que garantice que las salidas sean divergentes

- Un mismo conducto de evacuación vertical (chimenea shunt o similar), no se puede utilizar a la vez para la evacuación de los productos de la combustión por tiro natural y por tiro forzado.
- Tampoco se ha de conectar a la misma chimenea o shunt a la que desemboquen el conducto de evacuación de un aparato a gas, un extractor mecánico o una campana de cocina con extracción mecánica.
- Si los conductos deben atravesar paredes o techos de madera o de otro material combustible el diámetro del orificio de paso ha de ser como mínimo 10 cm mayor que el diámetro exterior del conducto y el espacio entre ambos se ha de sellar con un material térmicamente aislante e incombustible, salvo cuando se trate de aparatos estancos con el conducto de evacuación de PDC concéntrico con el de admisión de aire
- Si el conducto de evacuación dispone de un sistema de regulación de tiro, este no puede ser de accionamiento manual. Debe ser automático motorizado, estabilizado por contrapeso o mecánico fijado durante la puesta en marcha.
- No se conectarán a una misma chimenea PDC de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
- En el caso de utilizar chimeneas que hayan utilizado anteriormente otro tipo de combustible, habrá que proceder a su limpieza y comprobar su tiro.



NORMA UNE 60670-1

GENERALIDADES

Esta norma tiene por objeto definir y clasificar las instalaciones receptoras y establecer sus requisitos generales.

Definición y clasificación de las instalaciones receptoras

Se consideran instalaciones receptoras aquellas en las que concurran las siguientes circunstancias:

- Que utilicen un combustible gaseoso en alguna de las 3 familias clasificatorias
- Que la presión máxima de operación sea inferior o igual a 5 bar
- Destinadas a la conexión de aparatos de gas cualquiera que sea la tipología, tecnología y aplicación de los mismos.

No tienen el carácter de instalación receptora, los aparatos móviles alimentados por un único envase o depósito móvil de GLP de contenido unitario inferior a 15 Kg conectado por tubería flexible o acoplado directamente a un solo aparato a gas, ni los aparatos populares.

No obstante a estos aparatos móviles les serán de aplicación las disposiciones de la presente norma en lo concerniente a su conexión, ubicación, ventilación, puesta en marcha y control periódico.

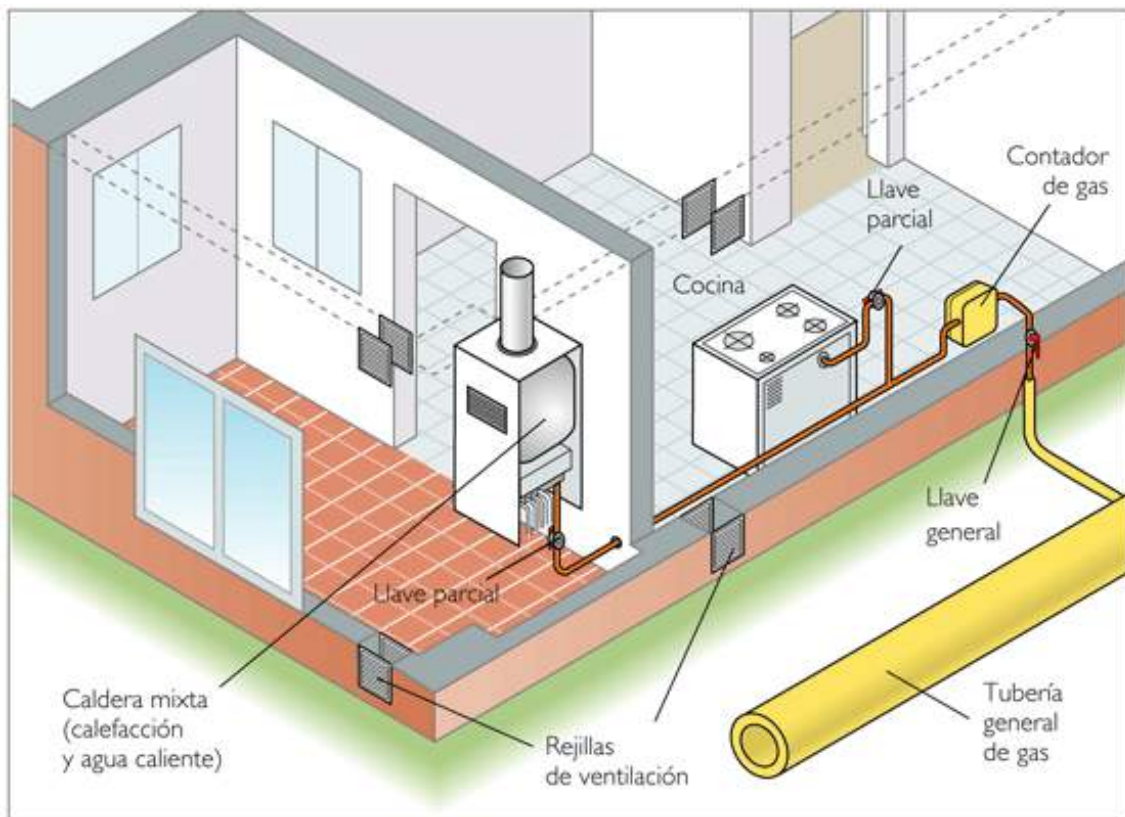
Atendiendo a la forma de suministro del gas a una instalación receptora, se distinguen tres clases:

- Suministrada desde una red de distribución
- Suministradas desde depósitos de GLP fijos (granel) o móviles de carga unitaria superior a 15 Kg
- Suministradas desde depósitos de GLP móviles de carga unitaria inferior a 15 Kg

Las instalaciones receptoras en general pueden constar de tres partes:

- Acometida interior
- Instalación común
- Instalación individual

El diseño de los elementos de regulación y seguridad se debe realizar de modo que cumpla las relaciones entre las presiones.



RANGO DE PRESIONES

PRESION EN BARES
Presión inferior o igual a 0,1 bares (baja presión)
Presión comprendida entre 0,1 bar y 2 bares comprendida esta ultima(media presión A)
Presión superior a 2 bares y menor o igual a 5 bar (media presión B)

NORMA UNE 60670-8

PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARA LA ENTREGA DE LA INSTALACION RECEPTORA.

Toda instalación se debe someter a una prueba de estanqueidad con resultado satisfactorio, antes de su puesta en servicio, no es necesario realizar la prueba de estanqueidad a los conjuntos de regulación y a los contadores.

La prueba de estanqueidad se realizara con aire o gas inerte, sin usar ningún otro tipo de gas o líquido

Antes de realizar la prueba se aseguraran de estar cerradas las llaves que delimitan la instalación a ensayar

Una vez alcanzado el nivel de presión necesario y transcurrido un tiempo prudencial para que se estabilice la temperatura, se debe realizar la primera lectura de la presión y empezar a contar el tiempo de ensayo

En el supuesto de que la prueba de presión no de resultado satisfactorio, se debe localizar la fuga utilizando agua jabonosa o un producto similar, y se debe repetir la prueba.

Prueba de estanqueidad en los tramos de la instalación destinados a trabajar hasta 5 bares

Presión de operación (bares)	Presión de prueba	Tiempo de prueba (minutos)
Mayor que 2 y menor o igual que 5 (media presión B)	1,5 veces la presión de trabajo (1)	60 (1)
Mayor de 0,1 y menor o igual a 2 (media presión A)	1,75 veces la presión de trabajo (2)	30
Menor o igual a 0,1 (baja presión)	2,5 veces la presión de trabajo(3)	13 (3)

- (1) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 a 10 bar, clase 1, diámetro 100mm o uno electrónico o digital

El tiempo de prueba se puede reducir a 30 minutos en tramos inferiores a 20 m en instalaciones individuales

- (2) La prueba debe ser verificada con un manómetro de rango 0 bar a 6 bares, clase 1, diámetro 100 mm o un manómetro electrónico o digital.

- (3) La prueba ha de ser verificada con un manómetro de rango 0 bar a 1 bar, clase 1, diámetro 100 mm o un manómetro electrónico o digital. Cuando la prueba se realice con una presión de hasta 0,05 bares, esta se debe verificar con un manómetro de columna de agua en forma de U con escala más menos 500 mca como mínimo o cualquier otro dispositivo, con escala adecuada, que cumpla el mismo fin.

El tiempo de prueba puede ser de 10 minutos si la longitud del tramo a probar es inferior a 10 m.

Comprobación de la estanqueidad en conjuntos de regulación y en contadores

La estanqueidad de las uniones de los elementos que componen el conjunto de regulación y las uniones de entrada y salida, tanto del regulador como de los contadores, se debe comprobar a la presión de operación correspondiente mediante detectores de gas, aplicación de agua jabonosa u otro medio similar.

UNE 60670-9

PRUEBAS PREVIAS AL SUMINISTRO Y PUESTA EN SERVICIO

Previamente a la solicitud de puesta en servicio, la empresa suministradora debe disponer de la documentación técnica de la instalación receptora.

Una vez firmado el contrato de suministro, la empresa suministradora debe proceder a realizar las pruebas previas contempladas en la legislación vigente. Llevadas a cabo con resultado satisfactorio, la empresa suministradora debe extender un certificado de pruebas previas y debe solicitar para instalaciones receptoras suministradas desde redes de distribución, la puesta en servicio de la instalación a la empresa distribuidora correspondiente.

Puesta en servicio

Para la puesta en servicio la empresa distribuidora debe proceder a realizar las comprobaciones y verificaciones pertinentes.

Una vez llevadas a cabo, para dejar la instalación en servicio, la empresa distribuidora debe realizar, además, las siguientes operaciones:

- Comprobar que quedan cerradas, bloqueadas y precintadas las llaves de usuario de las instalaciones individuales que no sean objeto de puesta en servicio en ese momento.
- Comprobar que queden cerradas, bloqueadas, precintadas y taponadas las llaves de conexión de aquellos aparatos a gas pendientes de instalación o pendientes de poner en marcha
- Abrir la llave de acometida y purgar las instalaciones que van a quedar en servicio, que en el caso mas general deben ser: la acometida interior, la instalación común y si se da el caso, Las instalaciones individuales que sean objeto de puesta en servicio

La operación de purgado se debe realizar con las precauciones necesarias, asegurándose que al darla por acabada no existen mezcla de aire-gas dentro de los límites de inflamabilidad en el interior de la instalación dejada en servicio

En el caso de depósitos fijos de GLP la puesta en servicio se debe realizar tras el primer llenado de la instalación de almacenamiento

En el resto de instalaciones no suministradas desde redes de distribución o desde depósitos de GLP, debe ser la propia empresa suministradora quien se encargue de realizar las tareas descritas.

En el supuesto de una instalación receptora suministrada desde depósitos móviles de GLP, la empresa suministradora debe realizar las pruebas previas y la puesta en servicio en el momento en que se conecten los depósitos móviles.

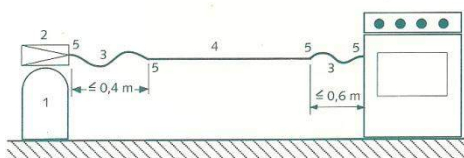
Esquemas de instalaciones domesticas:

INSTALACION DE BOMBONA UD-125 CON COCINA MOVIL Y TUBERIA RIGIDA

Contenido.

- Esquema tipo.
- Descripción.
- Componentes de la instalación.
- Variantes del esquema tipo.
- Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.
- Documentación y ensayos de recepción.
- Normativa oficial aplicable.

Esquema tipo.



Descripción.

Instalación de cocina doméstica móvil, alimentada por una bombona de butano (UD-125) de montaje sencillo y económico, muy utilizada en viviendas (cuando la bombona se encuentre a menos de 1,5 m. de la cocina, se puede prescindir de la tubería rígida, haciéndose la conexión directamente con tubo flexible).

Normalmente se instala en el interior de la vivienda.

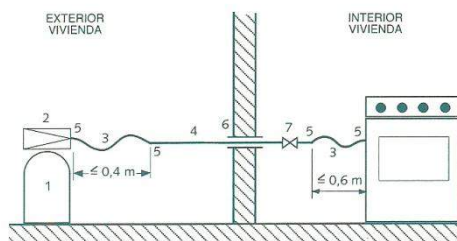
Dada la tensión de vapor del butano comercial, no es aconsejable la ubicación de la bombona, en zonas de climatología fría, en el exterior.

Componentes de la instalación.

REF.	ELEMENTOS	FICHA
1	Bombonas UD-125	AT-B-02.1.1.
2	Regulador kosangas K-30	AT-G-03.1.1.
3	Tubería flexible baja presión	AT-G-02.1.1.
4	Tubería de la CU.	AT-G-02.2.2.
5	Uniones con tetina	AT-G-07.1.1.
6	Pasamuros	AT-G-09.1.1.
7	Llave de corte	AT-G-06.1.1.

Variantes del esquema tipo:

- No aconsejable en zonas de climatología fría.
- Necesariamente al atravesar un muro debe hacerse con tubería rígida.



Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.

EG-I, EG-II, EG-III y EG-IV. (Ver CN-15).
(No se precisa empresa instaladora si no existe tubería rígida.)

Documentación y ensayos de recepción.

Terminada la instalación, la Empresa instaladora presentará tres ejemplares del certificado de instalación individual firmados (Ver apéndice D de la CN-13) junto con croquis de la instalación en las oficinas de la Agencia Distribuidora de REPSOL BUTANO, que corresponda.

Realizar un ensayo de estanquidad a la presión de servicio, en presencia de un representante de la Empresa suministradora.

Terminado el ensayo con resultado favorable y firmado el certificado de instalación individual por la Empresa instaladora, representante de la Empresa suministradora y el usuario, la instalación queda en disposición de servicio, pudiendo desde ese momento realizar contrato de suministro. (Ver CN-13.)

Si no existe tubería rígida, la puesta en servicio de la instalación la realizará la Agencia Distribuidora siguiendo las instrucciones recibidas de REPSOL BUTANO.

Normativa oficial aplicable.

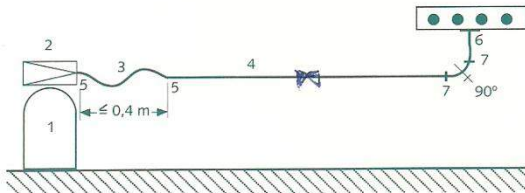
- CN-1: Normas básicas de instalaciones de gas en edificios habitados.
- CN-2: Condiciones técnicas básicas que han de cumplir las instalaciones de los aparatos que utilicen G.L.P. como combustible.
- CN-6: Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.
- CN-13: Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas.
- CN-15: Instrucciones sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.

INSTALACION DE BOMBONA UD-125 CON COCINA ENCIMERA

Contenido.

- Esquema tipo.
- Descripción.
- Componentes de la instalación.
- Variantes del esquema tipo.
- Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.
- Documentación y ensayos de recepción.
- Normativa oficial aplicable.

Esquema tipo.



Descripción.

Instalación de cocina doméstica fija (encimera), alimentada por una bombona de butano (UD-125) de montaje sencillo y económico, muy utilizada en viviendas.

Normalmente se instala en el interior de la vivienda.

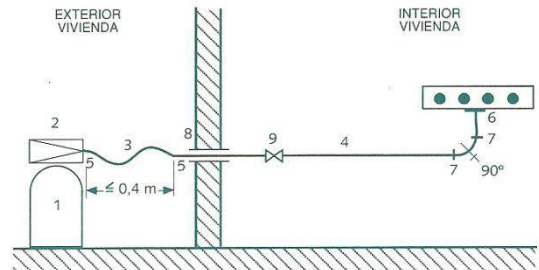
Dada la tensión de vapor del butano comercial, no es aconsejable la ubicación de la bombona, en zonas de climatología fría, en el exterior.

Componentes de la instalación.

REF.	ELEMENTOS	FICHA
1	Bombona UD-125.	AT-B-02.1.1.
2	Regulador kosangas K-30	AT-G-03.1.1.
3	Tubería flexible.	AT-G-02.1.1.
4	Tubería de cobre.	AT-G-02.2.2.
5	Uniones con tetina.	AT-G-07.1.1.
6	Uniones con racord.	AT-G-07.1.2.
7	Uniones soldadas por capilaridad.	AT-G-07.2.1.
8	Pasamuros.	AT-G-09.1.1.
9	Llave de corte.	AT-G-06.1.1.

Variantes del esquema tipo.

- No aconsejable en zonas de climatología fría.



Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.

EG-I, EG-II, EG-III y EG-IV. (Ver CN-15).

Documentación y ensayos de recepción.

Terminada la instalación, la Empresa instaladora presentará tres ejemplares del certificado de instalación individual, debidamente firmados (ver apéndice D de la CN-13) junto con croquis de la instalación en las oficinas de la Agencia Distribuidora de REPSOL BUTANO que corresponda.

Realizará ensayo de estanquidad a la presión de servicio en presencia de un representante de la Empresa suministradora.

Terminado el ensayo con resultado favorable y firmado el certificado de instalación individual por la Empresa instaladora, representante de la Empresa suministradora y el usuario, la instalación queda en disposición de servicio, pudiendo desde ese momento realizar contrato de suministro. (Ver CN-13.)

Normativa oficial aplicable.

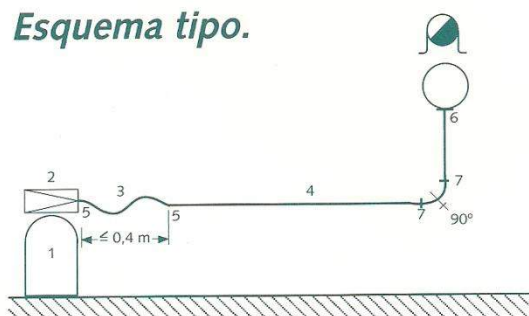
- CN-1: Normas básicas de instalaciones de gas en edificios habitados.
- CN-2: Condiciones técnicas básicas que han de cumplir las instalaciones de los aparatos que utilicen G.L.P. como combustible.
- CN-6: Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.
- CN-13: Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas.
- CN-15: Instrucciones sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.

INSTALACION DE BOMBONA UD-125 ALIMENTANDO UN CALENTADOR

Contenido.

- Esquema tipo.
- Descripción.
- Componentes de la instalación.
- Variantes del esquema tipo.
- Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.
- Documentación y ensayos de recepción.
- Normativa oficial aplicable.

Esquema tipo.



Descripción.

Instalación de calentador instantáneo de agua alimentado por una bombona de butano (UD-125) de fácil instalación y muy utilizada en viviendas.

Normalmente toda la instalación va en el interior del local.

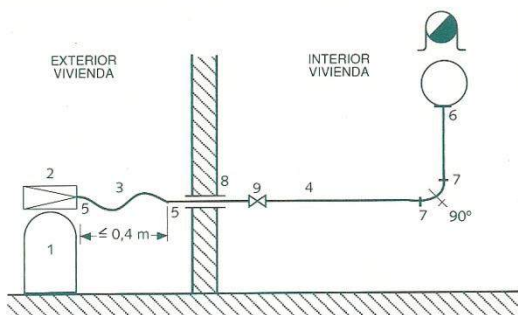
Dada la tensión de vapor del butano comercial, no es aconsejable la ubicación de la bombona, en zonas de climatología fría, en el exterior.

Componentes de la instalación.

REF.	ELEMENTOS	FICHA
1	Bombona UD-125.	AT-B-02.1.1.
2	Regulador kosangas K-30	AT-G-03.1.1.
3	Tubería flexible.	AT-G-02.1.1.
4	Tubería de cobre.	AT-G-02.2.2.
5	Uniones con tetina.	AT-G-07.1.1.
6	Uniones con racor.	AT-G-07.1.2.
7	Uniones soldadas por capilaridad.	AT-G-07.2.1.
8	Pasamuros.	AT-G-09.1.1.
9	Llave de corte.	AT-G-06.1.1.

Variantes del esquema tipo.

- No aconsejable en zonas de climatología fría.



Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.

EG-I, EG-II, EG-III y EG-IV. (Ver CN-15).

Documentación y ensayos de recepción.

Terminada la instalación, la Empresa instaladora presentará tres ejemplares del certificado de instalación individual, debidamente firmados (ver apéndice D de la CN-13) junto con croquis de la instalación en las oficinas de la Agencia Distribuidora de REPSOL BUTANO que corresponda.

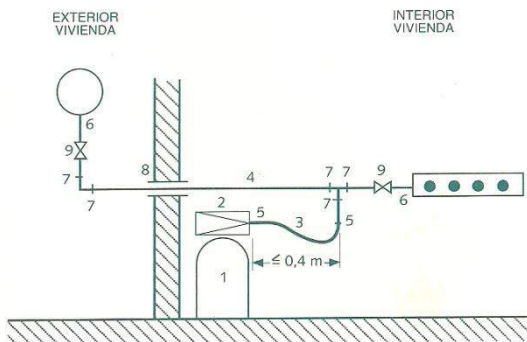
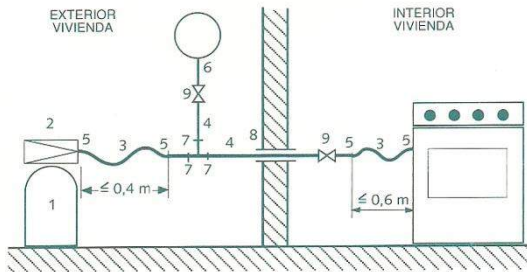
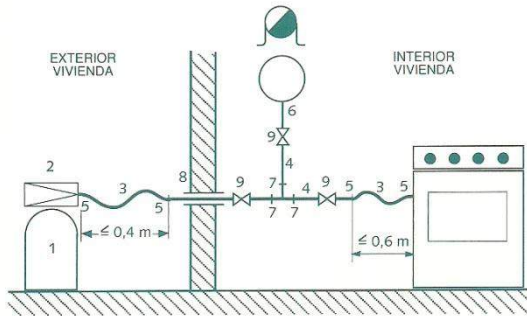
Realizará ensayo de estanquidad a la presión de servicio en presencia de un representante de la Empresa suministradora.

Terminado el ensayo con resultado favorable y firmado el certificado de instalación individual por la Empresa instaladora, representante de la Empresa suministradora y el usuario, la instalación queda en disposición de servicio, pudiendo desde ese momento realizar contrato de suministro. (Ver CN-13.)

Normativa oficial aplicable.

- CN-1: Normas básicas de instalaciones de gas en edificios habitados.
- CN-2: Condiciones técnicas básicas que han de cumplir las instalaciones de los aparatos que utilicen G.L.P. como combustible.
- CN-6: Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.
- CN-13: Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas.
- CN-15: Instrucciones sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.

Variantes del esquema tipo.



- Las cocinas pueden ser fijas o móviles.
- Los calentadores instalados en el interior de las viviendas, deberán estar dotados de conducto para la evacuación de los productos de la combustión.

Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.

EG-I, EG-II, EG-III y EG-IV. (Ver CN-15).

Documentación y ensayos.

- Empresa instaladora.

Terminada la instalación, presentará tres ejemplares del certificado de instalación individual, debidamente firmados (ver apéndice D de la CN-13) junto con croquis de la instalación en las oficinas de la Agencia Distribidora de REPSOL BUTANO, S.A., que corresponda.

Realizará ensayo de estanquidad a la presión de servicio en presencia de un representante de la Empresa suministradora.

Terminado el ensayo con resultado favorable y firmado el certificado de instalación individual por la Empresa instaladora, representante de la Empresa suministradora y el usuario, la instalación queda en disposición de servicio, pudiendo desde ese momento realizar contrato de suministro. (Ver CN-13.)

Normativa oficial aplicable.

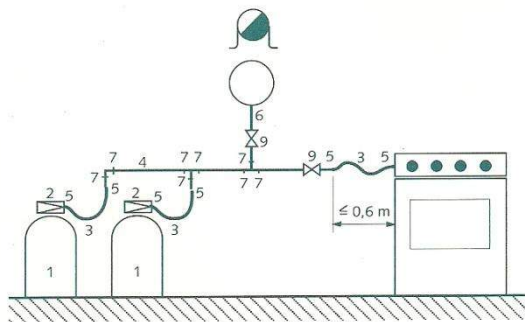
- CN-1: Normas básicas de instalaciones de gas en edificios habitados. (NIGE)
- CN-2: Condiciones técnicas básicas que han de cumplir las instalaciones de los aparatos que utilicen G.L.P. como combustible.
- CN-6: Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.
- CN-13: Instrucción sobre la documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas.
- CN-15: Instrucciones sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.

INSTALACION DE DOS BOMBONAS UD-125 EN DESCARGA SIMULTANEA QUE ALIMENTAN A UN CALENTADOR Y UNA COCINA

Contenido.

- Esquema tipo.
- Descripción.
- Componentes de la instalación.
- Variantes del esquema tipo.
- Categoría de la empresa instaladora que puede realizar la instalación.
- Documentación y ensayos de recepción.
- Normativa oficial aplicable.

Esquema tipo.



Descripción.

Instalación doméstica compuesta por dos bombonas de butano (UD-125) puestas en batería para descarga simultánea, de fácil instalación, económica y alta autonomía. Se realizará este tipo de instalación, cuando la demanda de gas de los aparatos supere la capacidad de vaporización de una bombona, o cuando se desee aumentar la autonomía de la instalación.

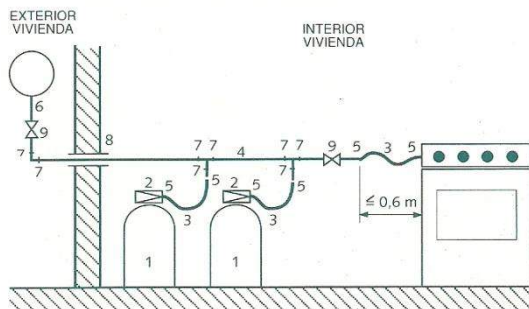
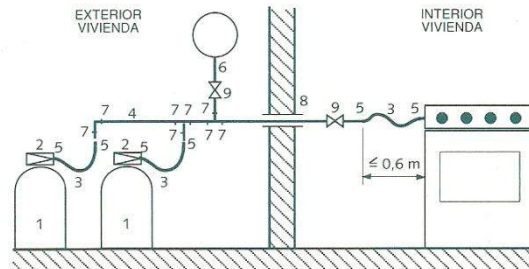
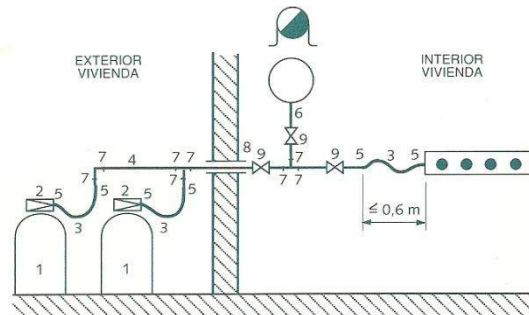
Dada la tensión de vapor del butano comercial, no es aconsejable la ubicación de las bombonas, en zonas de climatología fría, en el exterior de las viviendas.

Componentes de la instalación.

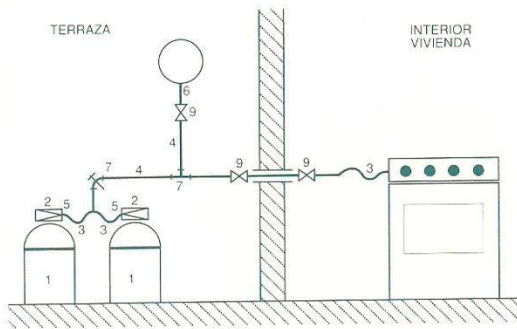
REF.	ELEMENTOS	FICHA
1	Bombona UD-125.	AT-B-02.1.1.1.
2	Regulador kosangas K-30	AT-G-03.1.1.1.
3	Tubería flexible baja presión.	AT-G-02.1.1.1.
4	Tubería de cobre.	AT-G-02.2.2.2.
5	Uniones con tetina.	AT-G-07.1.1.1.
6	Uniones con racor.	AT-G-07.1.2.2.
7	Uniones soldadas por capilaridad.	AT-G-07.2.1.1.
8	Pasamuros.	AT-G-09.1.1.1.
9	Llave de corte.	AT-G-06.1.1.1.

Variantes del esquema tipo.

- No aconsejable en zonas de climatología fría, la ubicación de las bombonas UD-125 en el exterior de la vivienda.
- Las cocinas pueden ser fijas o móviles.
- Los calentadores instalados en el interior de la vivienda, deberán estar dotados de conducto para evacuación de los productos de la combustión.



Variantes del esquema tipo.



Categoría de la Empresa instaladora que puede realizar la instalación.

EG-I, EG-II, EG-III y EG-IV. (Ver CN-15).

Documentación y ensayos de recepción.

Terminada la instalación, la Empresa instaladora presentará tres ejemplares del certificado de instalación individual, debidamente firmados (Ver apéndice D de la CN-13), junto croquis de la instalación en las oficinas de la Agencia Distribuidora de REPSOL BUTANO, que corresponda.

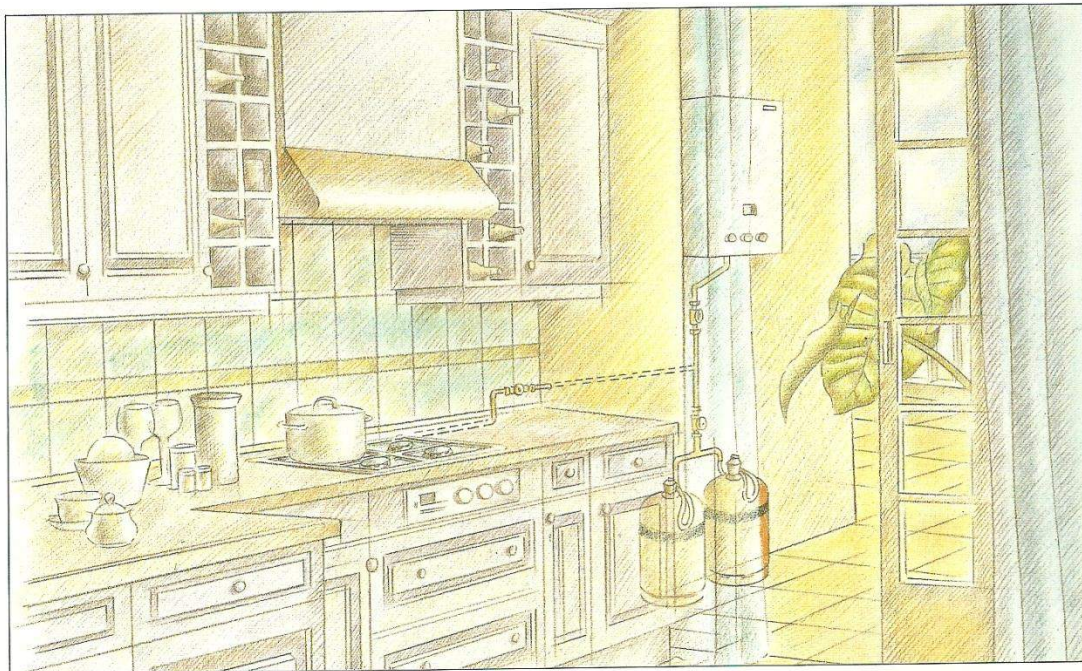
Realizará un ensayo de estanqueidad a la presión de servicio en presencia de un representante de la Empresa suministradora.

Terminado el ensayo con resultado favorable y firmado el certificado de instalación individual por la Empresa instaladora, un representante de la Empresa suministradora y el usuario, la instalación queda en disposición de servicio, pudiendo desde ese momento realizar contrato de suministro.

(Ver CN-13).

Normativa oficial aplicable.

- CN-1. Normas básicas de instalación de gas en edificios habitados.
- CN-2. Condiciones técnicas básicas que han de cumplir las instalaciones de los aparatos que utilicen G.L.P. como combustible (UD-125 y UD-110).
- CN-6. Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.
- CN-13. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas.
- CN-15. Instrucciones sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.



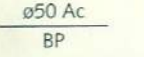
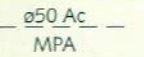
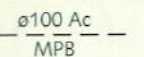
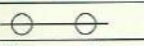

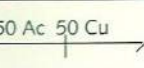
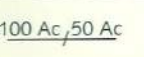
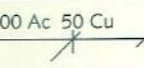

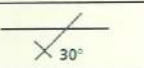

Simbología para esquemas de instalaciones


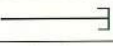







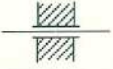
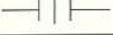
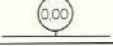


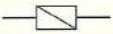



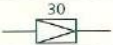

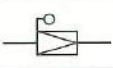
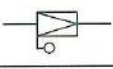
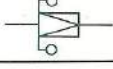
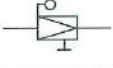
ESQUEMAS DE INSTALACIONES

Simbología del gas.

El dibujo es una técnica difícil, por ello los objetos se representan mediante símbolos, los cuales son de fácil diseño e interpretación. Los símbolos deben estar normalizados para que puedan interpretarse universalmente. La gama de símbolos es muy amplia, por este motivo existen tablas que sirven para consultarlos.

Las siguientes tablas representan los símbolos utilizados en la industria del gas.

SÍMBOLO	DENOMINACION
∅	Diámetro de la tubería
Ac	Tubería de acero
IX	Tubería de acero inoxidable
Cu	Tubería de cobre
FD	Tubería de fundición dúctil
Pb	Tubería de plomo
PE	Tubería de polietileno
	Tubería vista
	Tubería empotrada
	Tubería enterrada
	Tubería en vaina
	Tubería en conducto
	Cambio clase tubería
	Cambio diámetro de tubería
	Cambio clase y diámetro de tubería
	Inclinación de pendiente de tubería para la recogida de condensados
	Codo
	Te

SÍMBOLO	DENOMINACION
	Cruz
	Tapón
	Manguito
	Cono de reducción
	Dispositivo de recogida de condensados
	Disco ciego
	Brida ciega
	Punto de derivación en cruz de tuberías
	Punto de derivación en "T" de una tubería
	Pasamuros
	Junta dialéctrica
	Cota profundidad
	Punto alto
	Llave de paso manual
	Limitador de presión
	Inversor manual
	Inversor automático
	Regulador de presión
	Regulador de presión con indicador de la presión de tarado (mbar)
	Regulador con mando externo para variar la presión de salida
	Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima presión incorporada
	Regulador de presión con válvula de seguridad por mínima presión incorporada
	Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima y por mínima presión incorporada
	Regulador de presión con mando externo para variar la presión de salida con válvula de seguridad por máxima presión incorporada

SIMBOLO	DENOMINACION	SIMBOLO	DENOMINACION
	Regulador de presión con mando externo para variar la presión de salida con válvula de seguridad por mínima presión incorporada.		Horno independiente
	Regulador de presión con mando externo para variar la presión de salida con válvula de seguridad por máxima y mínima presión incorporada.		Calentador instantáneo de agua
	Filtro		Calentador acumulador de agua
	Válvula de seguridad por máxima presión		Caldera de calefacción
	Válvula de seguridad por mínima presión		Caldera mixta
	Válvula de seguridad por máxima presión de escape a la atmósfera		Estufa fija
	Válvula de exceso de flujo		Estufa móvil
	Válvula de retención		Radiador mural de circuito estanco
	Válvula de doble compuerta		Radiador mural de circuito abierto con conducto de evacuación de gases quemados
	Válvula de mariposa		Generador de aire caliente
	Válvula de esfera		Frigorífico a gas
	Manómetro		Otros aparatos a gas
	Llave de corte automático		Bombona UD-125 con regulador y tubo flexible
	Toma de presión		Bombona UD-110 con regulador y tubo flexible
	Contador de gas		Bombona UD-125 con grifo de salida libre y tubo flexible reforzado
	Tubo flexibe para baja presión		Bombona I-350 con tubo flexible reforzado (Lira)
	Tubo flexible reforzado con unión mecánica		Magiscopio
	Tubo flexible metálico		Adaptador salida libre de bombona
	Tubo flexible de seguridad		
	Conducto para evacuación de gases quemados		
	Conducto de entrada de aire y evacuación de gases quemados (Circuito estanco)		
	Extractor de aire		
	Punto de luz		
	Detector de fugas		
	Cocina con horno		
	Cocina sin horno		

INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA 02

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

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 embazado al que se refiere el reglamento.

Se considerara modificación en un centro existente el aumento de capacidad de almacenamiento que conlleve un cambio de categoría.

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

2 CLASIFICACION DE LOS CENTROS

Se clasifican en las siguientes categorías:

1ª categoría: con capacidad nominal de contenido desde 25.001 kg hasta 250.000kg

2ª categoría: con capacidad nominal de contenido total desde 12.501 kg hasta 25.000kg

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 almacenamiento en estaciones de servicio o en almacenamiento en locales comerciales.

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

$C_p = C_n \times N \times 0,65$ Siendo:

C_n = capacidad nominal del envase considerado

N =numero 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 deposito fijo.

3 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LOS CENTROS

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

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

Se deberá separar la zona de almacenamiento de envases llenos de la de vacíos y ambas de los lugares destinados a otros servicios, debiendo estar todos debidamente señalizados.

La zona destinada al almacenamiento de envases se encontrara al aire libre, no disponiendo de ningún tipo de edificación destinada a tal fin, salvo la propia del cerramiento del recinto, pudiendo, en todo caso, disponer de una cubierta, según lo indicado en este apartado.

La zona destinada a almacenamiento de envases llenos deberá ser de una sola planta no subterránea, o cuyo nivel de piso no quede por debajo del nivel del terreno circundante de

dicha zona. 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 de una fácil salida del personal en caso de siniestro de tal forma que el recorrido máximo real (sorteando cualquier obstáculo) al exterior o a una vía segura de evacuación no sea 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 de equipos o áreas destinados a la seguridad. Se exceptúa de esto cuando la superficie de almacenamiento sea de 25m² o la distancia a recorrer para alcanzar la salida sea inferior a 6 m.

En caso de almacenamiento al aire libre bajo cubierta, esta será de tipo ligero y deberá descansar sobre estructuras estables al fuego (RF 180)

La zona de almacenamiento de los envases y la que deba recorrer la carretilla, para la carga y descarga de los camiones, deberá poseer un piso sin irregularidades, que permita la perfecta maniobrabilidad.

Los envases llenos, con válvula de seguridad, se colocaran siempre en posición vertical, debiendo alojarse en jaulas en caso de almacenarse en varias alturas.

Los centros dispondrán de la iluminación adecuada que garantice en todo momento la visibilidad en la manipulación de los envases y en la maniobrabilidad de los vehículos.

La instalación eléctrica cumplirá la legislación vigente.

En la zona destinada a almacenamiento de envases llenos, deberán prohibirse toda clase de actividades que impliquen la presencia de llamas libres o de cualquier fuente de calor que pueda elevar peligrosamente la temperatura de los envases, prohibiéndose asimismo, la existencia de cualquier sustancia inflamable o fácilmente combustible.

En lugar visible del almacenamiento se colocara un letrero con la indicación o simbología: “gas inflamable, prohibido fumar y encender fuegos”.

Toda persona que penetre en estos locales deberá depositar antes en la entrada todo útil u objeto que pueda realizar fuego o chispas, como mecheros cerillas, etc.

En los centros de almacenamiento y distribución se prohíbe el llenado o trasvase de un envase a otro.

Centros de almacenamiento de 1ª, 2ª y 3ª categoría.

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

Los centros deberán guardar las distancias mínimas de seguridad interiores y exteriores señaladas en la siguiente tabla, definidas como a continuación se indica:

Categoría	distancia de seguridad interior en metros	distancia de seguridad exterior en metros
1ª	6	20
2ª	6	15
3ª	2	10

- Distancia de seguridad interior:

Es la existente entre los límites de la zona destinada 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 las 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 estos sean a:

- Iglesias, escuelas, salas de espectáculos públicos, hospitales, edificio de interés artístico, como galerías, museos o similares, hoteles, cuarteles, mercados y en general, edificios destinados a utilización colectiva.
- Líneas ferroviarias, de tranvías u otras líneas de tendido eléctrico para medios de transporte y líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Los recintos propios de los centros deberán estar rodeados de un cerramiento colocado a 10 m del límite de la zona destinada a almacenamiento de envases llenos. Las condiciones de construcción del cerramiento serán las siguientes.

- Todos los edificios del centro deberán quedar dentro del cerramiento
- Deberán ser construidos con materiales de clase A2-s3, d0 y destacar sobre estructuras estables al fuego R 180.
- Los lados del cerramiento que den a vías públicas o zonas de ocupación habitual por personas, estarán formado por un muro continuo 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 de cerramiento no deberán existir otros huecos que los necesarios para la explotación normal del centro. La situación de estos huecos se determinara de forma tal que quede garantizado el aislamiento del centro con respecto a otros locales.

En caso de encontrarse los envases almacenados en jaulas, estos se dispondrán de forma que se tengan acceso mediante carretillas elevadoras u otros aparatos elevadores adecuado para el movimiento de las jaulas. Se podrá almacenar hasta 4 alturas para jaulas de envases domésticos hasta 15 Kg con envases llenos y hasta 6 si son vacíos. Cuando se trate de jaulas con envases de más de 15 Kg tan solo se almacenaran en una única altura tanto los llenos como los vacíos.

Para la carga o descarga de envases se prohíbe emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas no adecuado para permitir el izado de las jaulas con tales medios y debidamente fijados

Los centros de 1ª categoría dispondrán de un dispositivo de alarma de incendios en los sectores de incendio, así como de un sistema de vigilancia o detección permanente, propia o contratada, que ejerza la vigilancia de las instalaciones fuera de la jornada de trabajo.

Los centros dispondrán de tuberías de agua a presión mínima de 5 bares con un número de BIES de tipo DN25 convenientemente repartidas a una distancia de 10 m de la zona de almacenamiento de envases llenos. Las instalaciones que no dispongan de suministro exterior de agua estarán dotadas de depósitos de almacenamiento y medios de bombeo que permitan el funcionamiento de la red durante 90 minutos a la presión indicada.

El número mínimo de BIES será de 6 para los centros de 1ª categoría, y 2 para los de 2ª y 3ª. Siempre que no sea posible contar con una suficiente fuente de agua podrá autorizarse que en lugar de instalación de agua, se dote de aparatos extintores que correspondan al centro, se aumente en el 50 %.

Siempre que sea posible estas instalaciones se realizaran de acuerdo con el servicio oficial de bomberos.

Los centros deberán estar dotados con un número mínimo de extintores de tipo móvil sobre ruedas o portátil manual conforme se indica a continuación:

Numero mínimo de extintores

Categoría del centro	extintor móvil 50 Kg*	Eficacia 43ª-183B**	Eficacia 21A-113B**
1ª (mas de 75000 kg)	5, mas 1 por cada 18750kg que sobrepase los 75000kg	7, mas 2 por cada 18750 kg que sobrepase los 75000kg	-
1ª(de 56251 a 75000 kg)	4	6	-
1ª(de 37501 a 56250 Kg)	3	4	-
1ª(de 25001 a 37500 Kg)	2	3	-
2ª	1	2	-
3ª	-	-	5

*agente extintor compatible con GLP

**Según norma UNE-EN 3-7

Los aparatos, equipos y sistemas de las instalaciones de protección contra incendios, así como las empresas instaladoras y mantenedoras deberán cumplir los requisitos establecidos en el reglamento que los acoge.

El material y las instalaciones de lucha contra incendios deberán mantenerse en perfecto estado de funcionamiento asegurando de esta forma la plena eficiencia de su finalidad

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

Los centros estarán protegidos contra descargas eléctricas atmosféricas, y no se permita la instalación de transformadores u otro aparellaje de alta tensión en el interior del recinto.

Estos centros deberán estar dotados de comunicación con el exterior

No deberá permitirse la entrada al interior del recinto de los centros de vehículos con motor que no vayan provistos de aparatos cortafuegos adaptado al tubo de escape.

Centros de almacenamiento de 4ª categoría

Deberá poseer en todo su perímetro un cerramiento formado al menos por un vallado de 2 m de altura, fijado sólidamente al suelo, de tal forma 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 3m, o de 6m si se encuentra situada en patio cerrado por cuatro lados con edificaciones o muros.

Se dispondrá como mínimo, de dos extintores cada uno en lugar fácilmente accesible

Los almacenamientos de 4ª categoría anexos a instalaciones en 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. Se entiende como estación de servicio, el espacio físico delimitado por una línea perimetral que comprende el conjunto de instalaciones y elementos siguientes:

- Pavimento entre entrada y salida
- Isla de separación a la vía pública
- Zona de descarga de camión cisterna
- Área de instalaciones (almacenamiento, balsas, edificios, estaciones de bombeo, tanque de almacenamiento y zona de repostamiento)
- Monolitos, carteles informativos y señalización

- Instalaciones de agua, electricidad, aire comprimido y servicios contra incendios.
- Otras instalaciones necesarias, para el suministro de carburantes y combustibles petrolíferos.

Centros de almacenamiento de 5ª categoría

- Almacenamiento en estaciones de servicio

Podrá simultanearse el almacenamiento de:

- Envases de GLP para vehículos a motor
- Envases de GLP no rellenable denominados “cartuchos”
- Envases hasta de 3 Kg de capacidad denominados “populares”
- Envases de GLP de hasta 15 Kg

En todo caso la capacidad máxima de almacenamiento será de 500 Kg

En caso de presencia simultánea los almacenamientos serán independientes, y cada uno de ellos cumplirá las condiciones exigidas y distara entre si 5 m como mínimo, dichas condiciones serán las siguientes:

- Almacenamiento de envases de GLP para vehículos a motor: Se realizara en jaula o expositores específicos para los mismos, con un máximo de dos alturas
- Almacenamiento de envases o 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 estas de 40 cm y cada una de ellas pueda albergar 3 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.

- Reglas comunes a las tres clases de envases especificados anteriormente

Ubicación: Se situara el almacenamiento en espacios abierto, pudiendo estar cubierto por la cubierta propia de la estación de servicio, y su piso no quedara a un nivel inferior al del terreno que lo circunde. Este emplazamiento no impedirá la circulación de vehículos para el acceso a los distintos servicios de la estación de servicio.

Espacio de seguridad: Desde el límite del almacenamiento de envases se deberá de guardar las distancias de seguridad siguientes:

- 4 metros a tubos de aireación, bocas de cargas de los tanque y vías publicas

- 2 m a los bordillos de los andenes de aprovisionamiento y estacionamiento para camiones cisterna, sumideros, surtidores y aperturas situadas a ras de suelo que comuniquen con locales de nivel inferior

Protección contra incendios: Se dispondrá de dos extintores portátiles como mínimo.

Almacenamiento en jaulas y expositores

Cumplirán con las siguientes condiciones:

Disponer de una superficie de ventilación, tanto superior como inferior, tal que permita la aireación y circulación de aire

Asimismo fuera del horario de servicio no permitirá la manipulación de los envases desde el exterior por personal ajeno al servicio.

Almacenamiento en establecimientos comerciales

Podrán existir zonas para el almacenamiento y venta de GLP en envases de capacidad inferior a 15 Kg, envase popular y cartuchos no rellenables, que deberán cumplir según los casos, las normas que se nombran a continuación:

Almacenamiento con capacidad superior a 150 Kg y máxima 500 Kg.

Los envases se colocaran debidamente ordenados o ubicados en jaulas o expositores destinados a tal efecto

Los límites de las zonas destinadas a la exposición y venta se señalaran de manera visible

Las zonas en las que se encuentre los envases estarán situadas en planta baja, su terreno no quedara por bajo del terreno circundante y tendrá a nivel del suelo una o mas rejillas de ventilación con una superficie mínima de 400 cm² no pudiendo ser una dimensión mas del doble de la otra

Desde el límite de la zona de almacenamiento se deberán guardar las siguientes distancias de seguridad.

- 4 m a comunicaciones con escaleras sótanos u otros locales situados a un nivel inferior
- 8 m a arquetas, tragaluces, bocas de alcantarillado u otras aberturas que comuniquen con espacios a un nivel inferior, para zonas de almacenamiento que se encuentren en un lugar cerrado.

Se colocara a la entrada del establecimiento un cartel en donde se indique mediante texto o simbología: "prohibido fumar en zonas señalizadas" así mismo se colocaran en las zonas en las que se encuentre los envases uno o mas carteles con la indicación "prohibido fumar a menos de 5 m de la zona" de dimensiones suficientes y colocados en lugar adecuados para su visibilidad

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

En la zona próxima a la zona de exposición habrá tres extintores

Las demostraciones de funcionamiento de los aparatos que se conecten a recipientes de GLP se realizarán por personal competente y previa adopción de las pertinentes medidas de seguridad

Solo podrán exhibirse en los escaparates los envases vacíos

Almacenamiento con capacidad máxima de 150 Kg:

El área designada deberá estar separada de los lugares en los que puedan existir llamas incontroladas o fuentes de radiación de calor que incida sobre los mismos. Esta área dispondrá de ventilación necesaria, en ningún caso estará situada en sótanos o semisótanos

En escaparates solo podrá exhibirse envases vacíos

En el local se dispondrá de dos extintores en lugar accesible

Los envases o cartuchos se colocarán debidamente ordenados o en jaulas, pudiéndose encontrarse ubicados en muebles expositores destinados a tal efecto

Documentación y puesta en servicio

- Autorización administrativa:

La construcción y diseños de centros no precisan autorización administrativa

- Documentación técnica

Los centros de almacenamiento y distribución de envases de GLP, excepto de 4ª y 5ª categoría, precisará para su realización de la confección de un proyecto realizado por un técnico titulado competente

- Inspección

Una vez acabada la construcción deberá llevarse a cabo una inspección por parte de una OCA

- 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, presentar la siguiente documentación ante el órgano de la junta de Andalucía:

*Datos del titular de la instalación y ubicación del centro, incluyendo plano descriptivo de detalle de la instalación del centro

*Proyecto y certificado de dirección de obra en su caso

*Certificado de inspección de la OCA

*Los centros de 2ª, 3ª, 4ª y 5ª categoría podrán ponerse en servicio una vez presentada la documentación reseñada ante el órgano competente de la junta de Andalucía.

La presentación ante la junta facultara al interesado para la puesta en servicio, sin que ello suponga conformidad técnica por parte de aquel.

Mantenimiento y control periódico

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 una OCA quien comprobara que no se sobrepasa la capacidad total de almacenamiento de envases autorizada y que se siguen cumpliendo las condiciones y medidas de seguridad reglamentarias.

La OCA emitirá el correspondiente certificado de revisión, el cual entregara a su titular y remitirá una copia del mismo a la junta de Andalucía.

Con independencia de los anterior, los operadores de GLP al por mayor podrán realizar las visitas que estimen convenientemente 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 a la junta de Andalucía.

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

Transporte de envases de GLP

Los envases tanto llenos como vacíos, con válvula de seguridad, se transportaran siempre en posición vertical en su 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.

Los envases, tanto llenos como vacíos, deberán ir sujetos y se tomara 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 transportan envases de GLP tendrán limitada su carga a 2 envases móviles de hasta 15 kg

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

- La caja de los vehículos deberán 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 mas de 500 kg de GLP, se pondrá el correspondiente aparato cortafuegos adaptado al tubo de escape
- Los envases se trataran 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 en cabina y otro en carga
 - *para vehículos de PMA superior a 3.500 Kg un extintor en cabina y otro de mayor eficacia en carga.

El personal de transporte deberá conocer perfectamente el funcionamiento y utilización de los aparatos extintores.

INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA 04

PLANTAS SATELITE DE GAS NATURAL LICUADO

Campo de aplicación

Se aplica a las plantas satélites de GNL cuyas instalaciones de almacenamiento tengan capacidad geométrica conjunta no superior a 1000 m3

Se considerara modificación o ampliación de instalaciones existentes, aquellas que conlleven un cambio en su categoría.

No se necesitara un nuevo proyecto cuando la actuación consista en la sustitución de un deposito por otro de similares características con diferencia de volumen no superior mas menos 10% sin variar la clasificación de la instalación en función de su capacidad y manteniéndose las distancias de seguridad según se define en la norma UNE 60210 . En este caso, el director de obra emitirá una memoria justificativa de la actuación, que será entregada al órgano competente de la junta de Andalucía.

Las prescripciones relativas al mantenimiento y control periódico de las instalaciones, serán aplicables tanto a las instalaciones nuevas como a las existentes

UNE 60210

Plantas satélite de gas natural licuado

• **Distancias de seguridad**

Capacidad total instalada	A	B	C	D	E	F
ELEMENTOS						
aberturas de inmuebles, sotanos, alcantarillas o desagües	5 m	10 m	15 m	20 m	20 m	25 m
Motores, interruptores depósitos de materiales inflamables	5 m	10 m	15 m	15 m	15 m	15 m
Proyección líneas eléctricas	10 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m
Limite de propiedad, vías publicas, carreteras, ferrocarriles, focos fijos de inflamación	10 m	10 m	15 m	25 m	30 m	35 m
Abertura de edificios de publica concurrencia	10 m	20 m	30 m	45 m	60 m	60 m

La distancia de la zona de conexión fija de mangueras de los muelles de carga a los elementos establecidos debe ser la equivalente a la capacidad A

Cuando no sea posible cumplir con dichas distancias, deben justificarse todas las variaciones que se introduzcan y las medidas de otro orden que se tomen en sustitución, como por ejemplo la aplicación de pantallas u obstáculos que obliguen al gas a efectuar un recorrido igual o superior a las distancias exigidas.

Clasificación de las instalaciones

Las plantas satélites se clasifican según la capacidad geométrica conjunta de almacenamiento de acuerdo con la norma UNE 60210

UNE 60210

Plantas satélite de gas natural licuado

Las plantas satélites se clasifican según la capacidad geométrica conjunta de almacenamiento:

CAPACIDAD

A	A partir de 1 m3 hasta 5 m3
B	A partir de 5 m3 hasta 20 m3
C	A partir de 20 m3 hasta 60 m3
D	A partir de 60 m3 hasta 200 m3
E	A partir de 200 m3 hasta 400 m3
F	A partir de 400 m3 hasta 1.500 m3

Diseño y ejecución de las instalaciones

El diseño construcción montaje se realizara con arreglo a lo establecido en la norma UNE 60210. El montaje será efectuado por una empresa especializada en la realización de trabajos criogénicos y en equipos a presión.

Asimismo, el diseño, fabricación y evaluación de conformidad de los equipos a presión que formen parte de las plantas satélite cumplirán toda normativa en vigor en lo referente a aparatos a presión.

UNE 60210

Plantas satélite de gas natural licuado

Diseño y construcción de la instalación

- Instalación de descarga

El trasvase y circulación del gas, desde la cisterna al depósito de almacenamiento de la planta se debe realizar mediante bombas criogénicas o por diferencia de presiones.

Para realizar la descarga por diferencias de presiones, se debe disponer de un equipo de regasificación para presurizar la fase de gas de la cisterna, que debe hallarse a un nivel inferior a la salida de GNL de la cisterna.

La conexión en la descarga se realizara con mangueras flexibles criogénicas permanentemente conectadas a la instalación fija las bocas de conexión han de ser las diseñadas para GNL.

Las líneas de conexión han de disponer de válvulas criogénicas necesarias para las maniobras de presurización y descarga, también de válvulas criogénicas de purga para la despresurización de las mangueras.

Si la descarga se realiza mediante bombas ubicadas en la propia planta, han de estar homologadas para ser utilizadas en zonas con presencia de gas. Ha de contar con un sistema de paro de emergencia que actué sobre las bombas en caso de emergencia.

Se debe instalar una válvula de retención en la tubería común de descarga al depósito o depósitos, y válvula de seguridad entre dos válvulas de interceptación consecutivas que puedan retener GNL entre ambas

Instalación de almacenamiento

Cada depósito de almacenamiento debe ir equipado con su correspondiente valvuleria y elementos de control y seguridad. La presión de diseño del mismo ha de dejar un margen suficientemente amplio por encima de su presión de servicio para que se minimice la frecuencia de disparo de las válvulas de seguridad

La instalación debe ir provista de un sistema con válvula o economizadores que deben actuar en los casos en los que el consumo de GNL se reduzca, dirigiendo parte de la

fase gas del interior del depósito al circuito de regasificación y de ahí adicionarse al gas de emisión, evitando con ello el aumento de presión en el interior del depósito

Instalación de regasificación

Regasificadores

Debe considerarse la incompatibilidad de los materiales con el posible fluido de calentamiento

La presión de diseño del regasificador debe ser, al menos la mayor presión previsible de alimentación considerando los distintos elementos y equipos previos al mismo. Han de considerarse las tensiones térmicas durante el servicio, las tensiones térmica transitorias debidas al enfriamiento, su propio peso, y las posibles acciones variables externas a que este sometido (nieve, viento, etc.)

En caso de disponer de Regasificadores atmosféricos, deben tener en consideración la reducción de temperatura del gas remitido a causa del hielo que se forma sobre las aletas.

Los Regasificadores y demás elementos complementarios exteriores al depósito deben estar anclados y sus tuberías de conexión ser lo suficientemente flexibles Para evitar los efectos debidos a las dilataciones y contracciones por los cambios de temperatura.

No se admiten por el exceso de agua consumida, los Regasificadores descubiertos cuya vaporización del agua de calefacción sea emitida directamente a la atmosfera.

Recalentadores

Los eventuales recalentadores de gas utilizados para calentar el gas frio procedente de Regasificadores atmosféricos y otros elementos, se deben diseñar y construir de acuerdo con las mismas prescripciones en el apartado anterior Para los Regasificadores.

Dispositivos de seguridad

Cada equipo de regasificación debe estar protegido por una válvula de seguridad criogénica, capaz de aliviar el gas suficiente para evitar que la presión pueda exceder del 110 % de la presión mínima de servicio. La presión de tarado debe ser como mínimo la de diseño del regasificador. Los alivios a la atmosfera deben estar protegidos por los correspondientes apagallamas, y deben efectuar la descarga en puntos donde no se puedan crear condiciones ambientales peligrosas.

Cada regasificador debe aislarse mediante válvulas de bloqueo tanto en el circuito de GNL –gas natural como en el circuito de aporte de calor.

Válvula automática de interrupción por mínima temperatura

Se debe intercalar una válvula entre la salida de los Regasificadores y el grupo de regulación de salida con un sistema de cierre automático en el caso de que detecte

una temperatura a la salida de la misma inferior a -10°C , o inferior a la recomendada por el fabricante para asegurar la integridad de los materiales situados aguas abajo, si esta fuera inferior los -10°C . Esta válvula de interrupción ha de ser de rearme manual. Su diseño debe ser resistente al fuego.

La señal de mando de la válvula debe proceder de un sensor de temperatura o transmisor a instalar entre los Regasificadores y el grupo de regulación.

El funcionamiento de esta válvula debe garantizarse en todo momento. , ante un posible fallo eléctrico que imposibilite la alimentación en su circuito interno de funcionamiento, o una falta de presión en su accionamiento neumático o en el sistema primario de funcionamiento, la válvula debe quedar en posición cerrada.

La válvula o conjunto de válvulas de seguridad de mínima temperatura solo se debe utilizar para el fin por el que se ha establecido: asegurar la interrupción del flujo de gas por mínima temperatura, no debiendo utilizarse para otra finalidad en el conjunto de la planta.

Tuberías, valvulería y uniones

Todos los componentes situados aguas arriba de la ubicación de la válvula automática de interrupción por mínima temperatura deben ser adecuados para operar a -196°C

Asimismo los materiales situados aguas debajo de la válvula de seguridad por mínima temperatura deben ser adecuados para la temperatura mas baja que se pueda producir, antes de que la válvula de seguridad por mínima temperatura se pueda cerrar

Deben tomarse precauciones especiales para aquellos materiales en contacto accidental con GNL debido a una fuga o derrame. En caso de emergencia estas tuberías deben estar protegidas con aislamiento u otros medios para evitar su deterioro debido a las temperaturas extremas a las que pueden verse sometidas hasta que se lleven a cabo las acciones correctivas pertinentes

Los soportes no deben crear corrosión galvánica y permitir el movimiento de la tubería.

Dispositivos de seguridad

Los tramos de tubería comprendidos entre dos válvulas de cierre deben estar protegidos por un sistema de alivio de presión que evite daños a la misma en caso de que quede líquido criogénico o gas frío atrapado entre ambas válvulas

Estos tubos de alivio han de tener un tramo de tubo mínimo de 10 cm que los separe de la zona fría, para evitar que queden bloqueadas por el hielo, la presión de tarado de estos dispositivos debe ser inferior a la presión máxima de servicio establecida para la tubería protegida

Montaje y construcción

Los soldadores deben estar capacitados para realizar su trabajo.

Se deben considerar las dilataciones y contracciones debidas a los cambios de temperatura, así como las vibraciones y movimientos

Las uniones desmontables se realizaran con bridas

Se deben prever las conexiones necesarias de venteo y purga para la pruebas, puesta en gas, puesta en fuera de servicio, explotación y mantenimiento

Instalación de control

Los sistemas de control de la planta satélite deben permitir vigilar y controlar la seguridad de la planta y los parámetros básicos de proceso, que permitan ajustar los parámetros de trabajo

a) Plantas de operación presencial

Para la dotación de los depósitos los elementos mínimos de control para plantas de operación presencial y funcionamiento manual deben ser los siguientes:

- Manómetro de presión de servicio
- Nivel de indicación continua de llenado
- Nivel de punto alto o máximo admitido
- Válvulas de servicio

Se deben registrar en un cuadro de control general la presión y temperatura del gas antes de su salida de la planta pudiendo registrarse otras variables de servicio que se estimen convenientes

b) Plantas de operación no presencial

Se establecerán los siguientes controles de alarma mínimos

- Presión de servicio de depósitos
- Nivel continuo de GNL en los depósitos
- Temperatura del gas de emisión
- Falta de alimentación eléctrica en la planta
- Avería en el sistema de vaporización
- Presencia de gas en la sala de calderas o grupos alternativos de alimentación eléctrica
- Accionamiento de válvulas de interrupción por mínima temperatura

-Intrusismo en la planta

El control y las alarmas deben transmitirse directamente al operador que pudiera estar en un lugar alejado y quedar así mismo registradas en el ordenador de control

Toda instrumentación de control y alarmas, debe ser independiente del funcionamiento normal de la planta. No obstante, en plantas de funcionamiento no presencial, cuando el mantenimiento de la instrumentación requiera la falta prolongada de control de algún elemento que no disponga de control redundante o alternativo, esta carencia debe sustituirse por visitas periódicas de personal directo sobre la planta.

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica de iluminación y la instalación de eventuales cuadros eléctricos o de control que se instalen se harán de acorde a la legislación vigente

Todas las estructuras y partes metálicas de la planta, así como la cisterna durante la operación de descarga, se deben hallar conectadas a tierra, de modo que la resistencia de puesta tierra sea inferior a 20 ohmios

Instalación contra incendios

En la zona de regasificación de GNL, la instalación ha de estar equipada con extintores de polvo seco en proporción de 10 Kg de polvo por cada 1000 kg de producto, con un mínimo de 2 Kg en 2 extintores

Se colocaran en lugar de fácil acceso

Si la capacidad geométrica de almacenamiento de la planta es superior a 450 m³ y la distancia entre depósitos es inferior a 15 m, se exige irrigación superior para refrigeración de los mismos de una capacidad de 3 L/min/m²

Las instalaciones que no dispongan de suministro exterior de agua deben estar dotadas de depósitos de almacenamiento y medios de bombeo que permitan el funcionamiento de la red durante 30 minutos a la presión y caudal establecidos.

Grupo de regulación

En el caso de que la planta suministre gas a una red de distribución se debe instalar un conjunto de regulación conforme a las exigencias establecidas. Si suministra gas a un único usuario, la medición del consumo no es legible, debiéndose instalar un conjunto de regulación que cumpla con los requisitos establecidos de acuerdo a la presión de suministro de la instalación receptora.

Instalación de odorización

Antes de su salida de la planta, el gas debe ser odorizado de forma que cualquier fuga pueda ser detectada con facilidad cuando exista una mezcla cuya

concentración volumétrica sea 1/5 de la correspondiente al límite inferior de inflamabilidad.

Documentación y puesta en servicio

- Autorización administrativa

Precisaran autorización administrativa previa a su construcción. Otorgada por el órgano competente excepto las destinadas a uso propio y exclusivo de un usuario

El titular de la planta presentara un proyecto acompañado del modelo oficial de solicitud

En la solicitud se hará constar el titular y técnico facultativo competente que llevara la dirección de obra y la identificación del proyecto adjunto. Uno de los ejemplares se le devolverá al usuario debiendo ser conservado por este

- Documentación técnica

Se necesitara un proyecto elaborado por un técnico que incluirá como mínimo lo siguiente:

*Objeto del proyecto, ubicación y propiedad

*Normativa de aplicación

*Descripción de la instalación y cálculos justificativos

*Obra civil

*Montaje, pruebas y puesta en marcha

*Presupuesto

*Pliego de condiciones técnicas y facultativas

*Relación de planos

*Instrucciones de utilización y mantenimiento

*Documentación relativa a seguridad y planes de emergencia asociada a los riesgos y a los accidentes graves que sea de aplicación.

- Pruebas previas

De forma previa a la puesta en servicio de la instalación la OCA asistida por la empresa encargada del montaje y el director de obra, realizara las pruebas en obra previstas en la norma UNE 60210 con el fin de comprobar que la instalación, los materiales y los equipos cumplen los requisito de resistencia y estanqueidad

NORMA UNE 60210**Plantas satélite de gas natural licuado****Pruebas en obra**

Antes de la instalación de los equipos de presión se deben verificar que disponen de la documentación justificativa de su cumplimiento con la legislación actual así como efectuar una inspección visual del estado de los mismos

Los depósitos de almacenamiento han de someterse a una prueba de estanqueidad a una presión de prueba de 1,1 veces la presión máxima de servicio al menos durante 24 horas. La prueba será preferentemente neumática realizada con gas inerte exento de humedad

En los depósitos con aislamiento al vacío, la prueba de estanqueidad puede sustituirse con una medida del vacío durante 1 hora. Si este es inferior a 0,6 mbar la prueba puede darse por válida debiendo, en caso contrario, realizarse la prueba de estanqueidad

La instalación debe someterse a una prueba de comprobación de los sistemas de seguridad con precintado de las válvulas de seguridad

Se deben prever los puntos de vaciado y venteo que se precisan para las pruebas hidráulicas o neumáticas, asegurando que la instalación este completamente llena cuando comiencen estas pruebas, y que se vacíe totalmente al concluir las.

Antes de efectuar la primera carga de GNL de la instalación, se debe efectuar la puesta en frío del depósito y de los circuitos criogénicos, mediante una carga de nitrógeno líquido, se deben inspeccionar todos los circuitos, dedicando especial atención a los puntos de montaje. Asimismo, se deben efectuar la medición de vacío estando el depósito a la presión máxima de servicio.

Se debe vigilar, en función de las características del depósito, que la primera carga de GNL se realice con plenas garantías de que el nitrógeno líquido y el resto de componentes empleados en las pruebas, después de vaporizados, se hayan extraído completamente del depósito

Certificados

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. Como anexo incluirá una lista de los componentes de la instalación y sus características y una justificación de homologación de los componentes y equipos que reglamentariamente lo requieran. En su caso, se justificaran las variaciones en la instalación en relación con el proyecto.

Asimismo, la OCA emitirá un certificado de inspección para el órgano competente, con copia para el titular de la instalación, la empresa que haya construido la instalación, y el director de obra, con lo que la instalación quedara en disposición de servicio.

Puesta en servicio

Una vez expedidos estos certificados se considerara en disposición de servicio, momento en el que el titular de la planta podrá ponerse en contacto con el suministrador para solicitar el primer llenado de los depósitos

Antes de proceder al primer llenado el suministrador en caso de ser plantas que suministren a redes de distribución , o el suministrador cuando suministren directamente a instalaciones receptoras deberán verificar que la documentación de la instalación (certificado de dirección de obra y de inspección) se halla completa y es correcta.

Comunicación a la administración

Tras la puesta en servicio de la misma, el titular de la planta deberá en un plazo máximo de 15 días hábiles, presentar por duplicado la siguiente documentación al órgano competente recibiendo copia diligenciada:

- Certificado de dirección de obra
- Certificado de inspección
- Proyecto constructivo de la instalación
- Fecha de puesta en servicio
- Documentación y certificación de todos los recipientes a presión de la instalación y accesorios

MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIODICAS

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 atenderá las recomendaciones que, en orden de seguridad, les sean comunicadas por el suministrador.

Para ello deberán disponer de un contrato de mantenimiento suscrito por un especialista criogénico que disponga de servicio de atención de urgencias permanente, por el que se encargue de conservar las instalaciones en el debido estado de funcionamiento y de la realización de las revisiones dentro de las prescripciones contenidas en las normas UNE 60210

NORMA UNE 60210**Plantas satélite de gas licuado****Mantenimiento y revisiones periódicas**

Todos los componentes de la instalación se deben someter al mantenimiento y a las revisiones periódicas indicadas en la reglamentación vigente

Así, las instalaciones deben someterse a las operaciones de control y mantenimiento que indique el fabricante de los equipos y componentes, debiendo efectuarse periódicamente las comprobaciones y verificaciones necesarias para reconocer en todo momento el estado de la instalación, así como adoptar las medidas pertinentes para asegurar su correcto funcionamiento y condiciones de seguridad.

En cuanto a las revisiones periódicas, están han de incluir las siguientes comprobaciones:

- Medición del vacío del depósito (se puede aceptar si es inferior a 0,60 mbar)
- Prueba de estanqueidad (se puede sustituir por una medida del vacío)
- Comprobación y precintado de las válvulas del depósito
- Cumplimiento de las condiciones reglamentarias
- Comprobación de la toma de tierra

Además con la periodicidad establecida reglamentariamente, debe efectuarse en el depósito una prueba neumática a 1,1 veces su presión mínima admisible. Esta prueba debe realizarse con gas inerte o con el propio gas del depósito evitando con ello la introducción de humedad en el mismo.

Para cada instalación existirá un libro de mantenimiento o bien, si la empresa encargada del mantenimiento estará sujeta a un sistema de calidad certificado, un archivo documental con copia de las actas de todas las operaciones realizadas, que deberá poder ser consultado por el órgano competente, cuando este lo considere conveniente.

La empresa encargada del mantenimiento, dejara 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 la lectura del potencial de protección

El titular se responsabiliza de que este 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 realizada.

Las empresas u organismos titulares de la instalación que acrediten 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 y teniendo al día el libro de mantenimiento un archivo documental de la instalación desde su puesta en servicio.

Revisiones periódicas

El titular es responsable de hacer revisar la instalación cada cinco años, dicha revisión incluirá las pruebas y verificaciones establecidas en la norma

Estas pruebas serán realizadas por un especialista criogénico, por el servicio de mantenimiento del usuario o por una OCA si el volumen en metros cúbicos (V) por la presión máxima de trabajo en bar (P) sea igual o menor de 300, y necesariamente por una OCA si dicho producto es superior

Si efectúa dichas pruebas el servicio de mantenimiento del titular de la instalación deberá justificar previamente ante el órgano competente que dispone de personal idóneo y medios técnicos suficientes para llevarla a cabo.

Con el resultado de las pruebas se extenderá un certificado por cuadruplicado de que la revisión periódica ha sido efectuada con resultado satisfactorio. Se entregará un ejemplar del mismo al usuario, a la propiedad y al órgano competente.

En caso de que la revisión haya puesto de manifiesto que se han modificado las condiciones del proyecto, el agente de la revisión lo pondrá inmediatamente en conocimiento del órgano competente.

Cada 15 años ha de realizarse una prueba de presión neumática (para evitar meter humedad en el circuito) con arreglo a los criterios que se establece en la norma UNE 60210

La prueba será realizada por una OCA asistido por un especialista criogénico, quien deberá emitir un acta de pruebas una vez concluida con éxito la citada operación.

Retirada de servicio de plantas

Una instalación podrá ser retirada del servicio por deseo expreso del titular por resolución del órgano competente o por cese de la actividad.

En caso de que una instalación no reciba ninguna carga de GNL durante un periodo de un año, el titular de la instalación deberá proceder al inertizado de la misma

El proceso de inertizado se llevará a cabo con nitrógeno u otro gas inerte y deberá ser realizado por la empresa que lleva el mantenimiento de la planta y supervisado por una OCA quien certificara que la operación ha concluido con éxito. Bajo ningún concepto, se podrá proceder a desmontar una planta, o algunos de sus depósitos que no hayan sido previamente inertizado.

En caso de cese de actividad, el distribuidor deberá presentar ante el órgano competente la resolución de retirada de servicio. El titular de la instalación será el responsable del desmontaje de la instalación.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 07

INSTALACIONES RECEPTORAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS

Diseño y ejecución de las instalaciones receptoras

En edificios de nueva construcción y edificios rehabilitados, cuando dispongan de chimenea para la evacuación de los productos de la combustión, estas se diseñaran y calcularan de acuerdo con las normas, y los materiales también conforme a norma sean o no metálicos.

Con carácter general, la evacuación de los productos de la combustión deberá efectuarse por cubierta. Excepcionalmente cuando se trate de aparatos estancos o de tiro forzado de potencia igual o inferior a 70 KW así como de tiro natural para producción de ACS de potencia igual o inferior a 24,4 KW, la evacuación de los PDC podrá realizarse mediante salida directa al exterior (fachada o patio), sin perjuicio de lo que establezca el RITE.

En edificaciones ya existentes que se reformen, si disponen de conducto de evacuación adecuado al nuevo aparato a conectar y si este reúne las condiciones establecidas en la reglamentación vigente, la evacuación de los PDC se realizara por el conducto existente.

Aquellos patios destinados a los PDC de aparatos conducidos han de tener como mínimo una superficie en planta medida en metros cuadrados igual a $0,5 \times N$, con un mínimo de 4 m², siendo N el nº total de locales que puedan tener aparatos conducidos que desemboquen en el patio. En el caso de patios de ventilación en edificios de nueva construcción, la superficie mínima en planta será igual a $1 \times N$, y siempre mayor que 6 m².

Además, si el patio esta cubierto en su parte superior con un techado, este debe dejar libre una superficie permanente de comunicación con el exterior de 25% de su sección en planta, con un mínimo de 4 m²

Las instalaciones de calderas a gas para calefacción y ACS de potencia útil superior a 70 KW se realizaran en cuanto a los requisitos de seguridad exigibles a los locales y recintos que alberguen calderas de agua caliente o vapor, conforme a la norma UNE 60601.

NORMA UNE 60601

Salas de maquinas y equipos autónomos de generación de calor o frio o para cogeneración que utilizan combustibles gaseosos

Emplazamiento

En instalaciones compartidas, cuando la suma de las potencias nominales de los generadores instalados en ellas, sea superior a 70 KW estos deben ubicarse en un local (sala de maquinas) destinado a albergar exclusivamente elementos de su instalación o formar parte de un equipo autónomo.

Sala de maquinas

Con carácter general, una sala de maquinas puede situarse en el exterior del edificio, unida o no al mismo, o en el interior del edificio, ya sea en planta sobre el nivel de la calle o del terreno colindante, en la azotea o en un semisótano o primer sótano, siempre que la diferencia, en este ultimo caso, entre el nivel del suelo de este y el del suelo exterior de la calle o del terreno colindante no sea superior a 4 m

Además, las salas de maquinas deben de cumplir con lo indicado en la tabla en lo que respecta a su emplazamiento y ciertos requisitos.

Sistemas de ventilación y seguridad a emplear dependiendo del emplazamiento de la sala de maquinas dentro de un edificio y de la existencia o no de la superficie de baja resistencia mecánica

Tipo de edificio	Tipo de gas	emplazamiento	Superficie de baja resistencia	Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear	Emplazamiento posible
Nueva construcción	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	Si	A o B	Si
Nueva construcción	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	No	Nunca *	No
Nueva construcción	Menos denso que el aire	En primer sótano	Si	B + D	SI
Nueva construcción	Menos denso que el aire	En primer sótano	No	Nunca *	No
Nueva construcción	Menos denso que el aire	Bajo primer sótano	Nunca	Nunca	Nunca
Nueva construcción	Mas denso que el aire	Sobre primer sótano	Si	A o B	Si
Nueva construcción	Mas denso que el aire	Sobre primer sótano	No	Nunca *	No
Nueva construcción	Mas denso que el aire	En primer sótano	Si	B +D +E	Si
Nueva construcción	Mas denso que el aire	En primer sótano	No	Nunca*	No
Nueva construcción	Mas denso que el aire	Bajo primer sótano	Nunca	Nunca	Nunca
Edificio existente	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	Si	A o B	Si
Edificio existente	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	No	C+D	Si
Edificio existente	Menos denso que el aire	En primer sótano	Si	B+D	Si
Edificio existente	Menos denso que el aire	En primer sótano	No	C+D	Si
Edificio existente	Menos denso que el aire	Bajo primer sótano	Si	C+D**	Si
Edificio existente	Menos denso que el aire	Bajo primer sótano	No	C+D**	SI
Edificio existente	Mas denso que el aire	Sobre primer sótano	Si	A o B	Si
Edificio existente	Mas denso que el aire	Sobre primer sótano	No	C+D+E	Si
Edificio existente	Mas denso que el aire	En primer sótano	Si	B+D+E	Si
Edificio existente	Mas denso que el aire	En primer sótano	No	C+D+E	Si

- En edificio ya existentes jamás se realizaran instalaciones bajo primer sótano de gases mas densos que el aire

SISTEMAS:

- **A** ventilación natural
- **B** Ventilación forzada (impulsión) caudal normal
- **C** ventilación forzada (impulsión) caudal aumentado
- **D** sistema de detección y sistema de corte
- **E** Extracción
- * en las condiciones indicadas, el emplazamiento de la sala de maquinas no esta permitido, con independencia del sistema de ventilación y de seguridad a emplear
- ** la diferencia entre el nivel del suelo de la sala de maquinas y el del suelo exterior de la calle o del terreno colindante no debe ser superior a 4 m



Asimismo, los equipos de llama directa para refrigeración por absorción, así como los equipos destinados a la generación de energía eléctrica o a la cogeneración, siempre que su potencia útil nominal conjunta sea superior a 70 KW deberán instalarse en sala de maquinas o integrarse como equipos autónomos de conformidad con los requisitos recogidos en la norma UNE 606001

NORMA UNE 60601

SALA DE MAQUINAS Y EQUIPOS AUTONOMOS DE GENERACION DE CALOR O FRIO PARA COGENERACION, QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES GASEOSOS

Salas de maquinas

- seguridad en caso de incendio

Las salas de maquinas deben satisfacer las especificaciones que establecen la reglamentación vigente en esta materia para los recintos de riesgo especial

- cerramientos

Los cerramientos deben tener un elemento o disposición constructiva de baja resistencia mecánica, en comunicación directa con una zona exterior con una superficie mínima que, en m², sea la centésima parte del volumen del local expresados en m³ con un mínimo de 1 m²

Las salas de maquinas que no comuniquen directamente con el exterior lo pueden realizar a través de un conducto de sección mínima equivalente a la del elemento o disposición constructiva anteriormente definido y cuya relación entre el lado mayor y el lado menor sea menor que 3. Dicho conducto discurrirá en sentido ascendente hacia el exterior, con una pendiente mínima del 1% sin aberturas en todo su recorrido y con desembocadura libre de obstáculos.

La superficie de baja resistencia mecánica debe ser siempre parte del paramento de la sala en contacto directo con el exterior. La sección de ventilación o la puerta directa al exterior, puede ser una parte de esta superficie. Si la superficie de baja resistencia se fragmenta en varias, se debe aumentar un 10 % la superficie exigible en la norma con un mínimo de 250 cm² por división

Las superficies de baja resistencia mecánica no deben practicarse a patios que en su proyección vertical contengan escaleras o ascensores (aunque contengan exclusivamente el contrapeso del ascensor)

Los elementos del cerramiento no deben permitir filtraciones de humedad

La sala debe disponer de un eficaz sistema de desagüe. En el caso de gases más densos que el aire este sistema ha de disponer de un sello hidráulico cuyo correcto funcionamiento ha de ser verificado periódicamente por el personal de mantenimiento.

Accesos

La sala de maquinas debe tener un numero de accesos tal que la distancia máxima desde cualquier punto de la misma al acceso mas próximo sea como máximo de 15 m

La puerta de acceso a la sala de maquinas comunicara directamente al exterior o a través de un vestíbulo, que independice la sala del resto del edificio

No se debe practicar el acceso normal a la sala de maquinas a través de una abertura en el suelo o techo

Las dimensiones mínimas de la puerta de acceso a la sala de maquinas serán de 0,8m de ancho y 2 m de alto, salvo para reformas e instalaciones existentes en las que se adaptara las posibilidades constructivas, siendo como mínimo el tamaño de la puerta 0.6 m de ancho y 1,8 m de alto

Las puertas han de estar provistas de cerraduras con llave desde el exterior y fácil apertura desde el interior, incluso si se ha cerrado desde el exterior

La puerta tendrán una permeabilidad no superior a 1 l/ (s.m2) bajo una presión diferencial de 100 gr/cm2, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.

En el exterior de la puerta y en lugar visible se deben colocar las siguientes inscripciones:

“SALAS DE MAQUINAS” “GENERADORES A GAS” “PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO”

Especificaciones dimensionales

Las dimensiones de las salas de maquinas deben permitir el acceso sin dificultad a los órganos de maniobra y control y una correcta explotación y mantenimiento del sistema, para lo cual se respetara siempre las indicaciones del fabricante de los equipos y, como mínimo, las que se indican en este apartado.

Cuando el generador de energía lleve acoplado un quemador exterior al mismo que le sobresalga, se debe disponer entre la parte más saliente de la cara sobre la que va acoplado y la pared opuesta u otro elemento, de un espacio libre igual a la profundidad del generador

En todos los casos y para cualquier tipo de generador, esta longitud desde el generador hasta el paramento vertical mas próximo debe ser como mínimo de 1 m, y en el caso concreto de generadores que lleven quemador acoplado a los mismos y sobresalga, debe además dejarse una altura mínima de 2 m respecto al suelo en torno al espacio donde se encuentre situado el quemador exterior.

Entre generadores, así como entre los generadores extremos y los muros laterales, debe existir un espacio libre de al menos 0,5 m. El espacio libre entre los generadores y el muro de fondo debe de ser de un mínimo de 0,70m para el caso de generadores con quemadores exteriores que les sobresalga y 0,5 m para el resto, todas estas distancias podrán disminuirse en los modelos en los que el mantenimiento de los generadores y su aislamiento térmico lo permita, de acuerdo con las instrucciones expresa de fabricante. El espacio entre los generadores y los elementos que delimitan la sala de maquinas debe servir también para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa

En el caso de que los generadores a instalar sean del tipo mural o modular formando una batería de generadores, o cuando las paredes laterales de los generadores a instalar no precisen acceso, puede reducirse la distancia entre ellos, de acuerdo con las instrucciones del

fabricante, teniendo en cuenta el espacio preciso para poder efectuar las operaciones de desmontaje de la envolvente y el mantenimiento de los mismos

Sobre el generador, siempre ha de respetarse una altura mínima libre de tuberías y obstáculos de 0,5 m. En edificios de nueva construcción, la altura mínima libre de la sala de maquinas ha de ser de 2,5 m

Entrada de aire en salas de calderas por medios mecanicos.

* Calculo del volumen de aire a incorporar por el extractor.

Se realizara por el producto de $10 \times A$ "siendo A la superficie en planta de la sala de calderas" mas 2 veces la potencia del generador pasando los Kw a m³.

$$Q = (10 \times A) + (2 \times \text{potencia en kw})$$

* Entradas de aire por orificios directos al quemador:

- Si son redondos : $S = 20 \times A$ siendo : A superficie del cuarto calderas

S seccion

- Si son rectangulares: se incrementara un 5% mas

Instalación eléctrica

Cuando la protección eléctrica este a la intemperie ha de tener un grado de protección IP 55 o debe estar debidamente protegida por el fabricante del equipo

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o al menos el interruptor general debe estar situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no debe poder cortar la instalación al sistema de ventilación de la sala

El interruptor del sistema de ventilación de la sala, si existe, también debe situarse en las proximidades de la puerta principal de acceso

Instalación de iluminación

El nivel medio de iluminación en servicio de la sala de maquinas debe ser suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección y como mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5

Cada salida de la sala debe estar señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia

Información de seguridad

En el interior de la sala deben figurar, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

- el nombre, dirección y nº de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido
- La dirección y nº de teléfono del servicio de bomberos mas próximo, y del responsable del edificio
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos
- Plano con esquema de principio de la instalación

Sala de maquinas de seguridad elevada

Este apartado se aplicara únicamente a salas de maquina de nueva edificación, tanto en el caso de edificios nuevos, como en edificios existentes, no siendo de aplicación en actuaciones motivadas por cambio de tipo de combustible en salas existentes.

Las instalaciones que requieren salas de maquinas de seguridad elevada son las siguientes:

- A) Las realizadas en edificios institucionales o de publica concurrencia
- B) Las que trabajen con agua a temperatura superior a 110°C

Además de los requisitos exigidos en los apartados anteriores para cualquier sala de maquinas, una sala de maquinas de seguridad elevada debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Ningún punto de la salida ha de estar a mas de 7,5 m de una salida, cuando la sala tenga mas de 100 m² de superficie en planta
- b) Cuando la sala tenga mas de dos accesos, uno de ellos al menos debe de dar salida directa al exterior, Este acceso no debe estar próximo a ninguna escalera, ni a escapes de humos o fuegos
- c) Cuando el cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general y el interruptor del sistema de ventilación deben situarse fuera de la misma y en proximidades de uno de los accesos.

Equipos autónomos

Seguridad en caso de incendio

El equipo ha de estar situado sobre una bancada, a más de 150 cm de cualquier pared con aberturas o a más de 50 cm de cualquier pared ciega

En el exterior y próximo al equipo se instalara un extintor

Cerramiento

La estructura de equipo autónomo debe ser auto portante y en las instrucciones del montaje del mismo se deben indicar como se transmiten los esfuerzos de peso, en condiciones de funcionamiento, a la superficie sobre la que apoya

El cerramiento del equipo debe ser de una adecuada resistencia mecánica y estar convenientemente protegido contra la corrosión

Accesos

En el exterior de una de las paredes del equipo autónomo, y en un lugar y forma visible, se debe colocar las siguientes inscripciones:

“·GENERADORES A GAS”·PROHIBIDA LA MANIPULACION A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO”

Debe garantizarse que aquellas partes que precisen mantenimiento sean accesibles desde el exterior

Los paneles laterales deben abrirse hacia afuera del equipo y estar provistos de cerradura con llave desde el exterior

Especificaciones dimensionales

Los componentes internos deben ser de fácil accesibilidad para su diagnóstico, reparación y sustitución. Se deben tener en cuenta las recomendaciones del fabricante

Instalación eléctrica

Cuando la instalación eléctrica se encuentre a la intemperie debe tener un grado de protección IP 55 o debe estar protegida por el fabricante del equipo.

Instalación de iluminación

Deben disponer de una iluminación normal eficaz y de emergencia en caso de falta de fluido eléctrico. Si el interruptor eléctrico está situado en el interior del equipo debe ser IP 33.

Las instalaciones receptoras con presión máxima de operación hasta 5 bar se realizarán conforme a la norma UNE 60670 y en concreto, los aparatos de gas de circuito abierto conducido para locales de uso doméstico deberán instalarse en galerías, terrazas, recintos o locales exclusivos para estos aparatos, o en otros locales de uso restringido (lavaderos etc.). También podrán instalarse este tipo de aparatos en cocinas, siempre que se apliquen las medidas necesarias que impidan la interacción entre los dispositivos de extracción mecánica de la cocina y el sistema de PDC. No obstante estas limitaciones no son de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de ACS.

Los tramos enterrados de las instalaciones receptoras se realizarán conforme a las especificaciones técnicas sobre acometidas descritas en la norma UNE 60311

Para el diseño de las acometidas interiores enterradas, la empresa instaladora o el técnico facultativo que realiza el proyecto, deberá solicitar al distribuidor información sobre el tipo de material de la red.

NORMA UNE 60311**Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bares.****Acometidas****Requisitos específicos**

Las acometidas de las canalizaciones de gas deben cumplir con los siguientes requisitos específicos:

- Toda acometida debe incluir una llave o válvula general de acometida
- Se debe instalar preferentemente enterrada, debiendo señalizarse de forma adecuada, admitiéndose aéreas y fijadas a las edificaciones para tuberías metálicas cuyo diámetro nominal no exceda de 50 mm. En caso de instalarse en arqueta, la tapa debe tener un peso tal que permita el levantamiento de la misma por una sola persona y sin herramientas especiales
- En el caso de acometidas enterradas, su profundidad de enterramiento (distancia entre la generatriz superior de la conducción de la acometida y el nivel del suelo) no debe ser inferior a 0,30 m. Para distancias menores deben tomarse medidas adicionales de protección, como la interposición de lozas de hormigón o planchas entre las tuberías y la superficie del terreno, adecuadas en ambos casos al terreno concreto de la instalación, con objeto de reducir las cargas sobre la tubería a niveles suficientes de seguridad.
- El trazado de la acometida debe discurrir, preferentemente, de forma perpendicular al eje de la canalización de la que deriva, siendo lo más corta posible
- La toma de acometida se debe realizar mediante té o accesorios adecuados de derivación. La toma de acometidas en redes en carga con presión superior a 0,4 bar debe realizarse mediante dispositivos específicos de toma en carga
- Las acometidas de nueva construcción se deben realizar de polietileno, admitiéndose también el cobre, y el acero en redes de distribución del mismo material.

Acometidas interiores enterradas. Requisitos específicos

- El proyectista de instalaciones receptoras debe consultar al titular de la red de distribución la presión de suministro y el punto de conexión a través de una carta de petición de condiciones de suministro dirigida al distribuidor, con anterioridad al inicio de su trabajo
- Con carácter general los tramos enterrados de las acometidas interiores se deben realizar con polietileno, admitiéndose el cobre y el acero en caso de acometidas del mismo material

- En el caso excepcional de tuberías de acero enterradas se instalará un adecuado sistema de protección catódica



Procedimiento general de actuación

- El distribuidor deberá comunicar a los usuarios con una antelación mínima de 5 días, la fecha de la visita de inspección que realizará, solicitando que se le facilite el acceso a la instalación el día indicado
- La inspección será realizada por personal propio o contratado por el distribuidor. El personal contratado deberá someterse a un proceso previo de formación que lo faculte para dicha tarea
- Si no fuera posible efectuar la inspección por encontrarse ausente el usuario, el distribuidor notificará a aquel la fecha de una segunda visita
- Para el caso particular de instalaciones receptoras alimentadas desde redes de distribución a una presión inferior a 5 bar, cuando la visita arroje un resultado favorable, se cumplimentará y entregará al usuario un certificado de inspección. En el caso que se detecten anomalías de las indicadas en la norma UNE 60670 se cumplimentará y entregará al usuario un informe de anomalías, que incluirán los datos mínimos. Dichas anomalías deben ser corregidas por el usuario. El distribuidor deberá informar mensualmente al suministrador, por medios telemáticos, sobre las anomalías detectadas.

NORMA UNE 60670-13

Criterios técnico básicos para el control periódico de los aparatos a gas de las instalaciones receptoras en servicio

Procedimiento y clasificación de las anomalías

Procedimiento

En el control periódico de los aparatos de gas se debe verificar la combustión de los mismos, así como el funcionamiento de los sistemas de evacuación de los PDC

Cuando el control periódico arroje un resultado favorable, se debe emitir el certificado correspondiente

Si se detectara alguna anomalía durante la visita, se debe emitir el informe de anomalías, en el que se indique el alcance de las mismas y la situación en la que queda la instalación, así como el plazo de corrección

Además, se deberían incluir en ambos documentos las recomendaciones de seguridad que se consideren oportunas

Clasificación de las anomalías

Las anomalías de los aparatos de gas se clasifican en:

- **Anomalías principales.** Se consideran anomalías principales aquellas que por su propia naturaleza es necesario subsanar en el mismo momento de su detección. En el caso de que esto no sea posible, se debe interrumpir el suministro del gas al aparato afectado
 - **Anomalías secundarias.** Se consideran secundarias aquellas en las que no es preciso cortar el suministro de gas al aparato. No obstante, el usuario debe proceder a su corrección en el plazo máximo de 6 meses.
- E) El distribuidor dispondrá de una base de datos, permanentemente actualizada, que contenga, entre otras informaciones, la fecha de la última inspección de las instalaciones receptoras individuales, así como su resultado, conservando esta información durante 10 años. Todo el sistema podrá ser consultado por el órgano competente, cuando este lo considere conveniente.
- F) El titular o, en su defecto el usuario, es el responsable de la corrección de las anomalías detectadas en la instalación, incluyendo la acometida interior enterrada, y en los aparatos de gas, utilizando para ello los servicios de un instalador de gas o de un servicio técnico que entregara al usuario un justificante de corrección de anomalías y enviara copia al distribuidor

Revisión periódica de las instalaciones receptoras no alimentadas desde redes de distribución

Los titulares o usuarios de las instalaciones son responsables de encargar una revisión periódica de su instalación, utilizando para dicho fin los servicios de una empresa instaladora de gas autorizada

Dicha revisión se realizara cada 5 años y comprenderá desde la llave de usuario hasta los aparatos de gas, incluidos estos, cuando la potencia instalada sea menor o igual a 70 kW, o desde la llave de usuario hasta la llave de conexión de los aparatos, excluidos estos, cuando la potencia instalada supere dicho valor

Además la revisión de la instalación receptora se hará coincidir con la de la instalación que la alimenta.

La revisión periódica de una instalación receptora no alimentada desde una red de distribución y suministrada a una presión igual o inferior a 5 bar, consistirá básicamente en la comprobación de la estanqueidad de la instalación y la verificación del buen estado de conservación de la misma, la combustión higiénica de los aparatos y la correcta evacuación de los PDC de acuerdo con el procedimiento descrito en la norma UNE 60670-13. También se comprobará el estado de la protección catódica de las canalizaciones de acero enterradas.

NORMA UNE 60670-13

CONTROL PERIODICO DE LOS APARATOS DE GAS EN UNA INSTALACION INDIVIDUAL

Anomalías principales

*** Revoco en el conducto de evacuación de un aparato a gas o concentración de CO-ambiente en el local superior a 50ppm (AP-1).**

La comprobación del revoco se debe realizar cuando existan aparatos de tipo B de tiro natural. No será necesaria en el caso de aparatos de este tipo instalados en recintos considerados zona exterior

La comprobación de la concentración de CO-ambiente se debe realizar cuando existan vitroceramicas a gas de fuegos cubiertos, o aparatos suspendidos de calefacción por radiación de tipo A

La comprobación del revoco y la medición de la concentración de CO se deben realizar con las puertas y ventanas del local cerradas y la campana extractora si existe apagada,

La comprobación del revoco se debe realizar mediante un sistema adecuado, debiendo considerarse como anomalía principal AP-1 cuando se detecten revocos continuados.

La medición del CO, cuando se trate de instalaciones de uso domestico, se debe realizar poniendo en marcha el aparato a gas en régimen estacionario, en el caso de aparatos de tipo B de tiro natural, a la máxima potencia. Trascorridos 5 minutos desde la puesta en marcha del

aparato o el tiempo mínimo para conseguir el régimen estacionario sin que se produzca la modulación en aquellos aparatos provistos de esta función se mide la concentración de CO del local mediante un analizador adecuado que se situó aproximadamente a 1 m del aparato y 1,80m de altura. Cuando se trate de aparatos suspendidos de calefacción por radiación de tipo A en ambos casos se deben aplicar los siguientes criterios:

- Se considera como anomalía principal AP-1 cuando la concentración de CO se superior a 50 ppm
- Se considera como anomalía secundaria AS-1 cuando la concentración de CO se encuentra entre 15 y 50 ppm
- Se considera correcto si la concentración de CO es menor de 15 ppm

Cuando existan vitroceramicas a gas en un local, la comprobación de su funcionamiento se debe realizar por medición de CO, con la campana extractora, si hubiere en posición apagado

Si un local contiene varios aparatos a gas de tipo B de tiro natural o vitroceramicas, la comprobación se realiza conjunta, poniendo en funcionamiento simultáneo todos los aparatos. Se determina cual es el aparato exceso de CO

***Combustión no higiénica de aparatos de gas (AP-2)**

En el proceso de control periódico de los aparatos, se realiza una comprobación de la combustión de los quemadores de gas de tipo B, tanto de tiro natural como de tiro forzado, así como los quemadores de encimeras de vitroceramicas de fuegos cubiertos y de generadores de aire caliente que, independientemente de su consumo calorífico nominal, cumplen con los requisitos establecidos mediante un analizador de combustión adecuado. Esta comprobación se debe realizar con las puertas y ventanas del local cerrado.

Se considera que la combustión es no higiénica (anomalía principal AP-2) cuando la concentración de CO corregido en los productos de la combustión (CO-PdC) supere el valor de 1000ppm, excepto para el caso de los generadores de aire caliente cuando el valor de CO obtenido y corregido supere el que establece dicha norma

***Inexistencia de dispositivo de control de contaminación de la atmosfera (AS) en aquellos aparatos que reglamentariamente lo requieran (AP-3)**

Anomalías secundarias (AS)

***Concentración de CO-Ambiente en local comprendido entre 15 ppm y 50 ppm (AS-1)**

Se considera anomalía secundaria cuando la concentración de Co se encuentra entre los parámetros señalados siendo los aparatos de tipo B y vitroceramicas de fuegos cubiertos o aparatos suspendidos de calefacción de tipo A

***Interferencia de la campana en un aparato de gas (AS-2)**

La comprobación se ha de realizar cuando exista un aparato de tipo B de tiro natural en un local en el que exista también una campana extractora no conmutada.

La comprobación del revoco se debe realizar con las puertas y ventanas del local cerradas y con la campana funcionando a la máxima potencia

En estos casos se deben dejar instrucciones por escrito de no utilizar simultáneamente el aparato y la campana hasta que no tenga lugar la corrección de la anomalía por parte del usuario

Este aparato no es de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de ACS

***Funcionamiento incorrecto de los dispositivos de seguridad por extinción o detección de llama de los aparatos de gas que deban disponer de ellos (AS-3)**

Se deben comprobar que los dispositivos de seguridad por extinción o detección de llama, en aquellos aparatos que deban disponer de ellos funcionan correctamente.

***Imposibilidad de comprobación de los productos de la combustión del aparato cuando sea de tipo B (AS-4).**

***Falta el libro de mantenimiento o no se acredita la realización del mantenimiento obligatorio del aparato en la sala de maquinas con una potencia instalada superior a 70 kW (AS-5)**

Cuando la visita arroje un resultado favorable, se cumplimentara y entregara al usuario un certificado de revisión periódica

En caso de que se detecten anomalías de las indicadas en la norma UNE 60670-12 se cumplimentara y entregara al usuario un informe de anomalías

En el caso de que se detecte una anomalía principal si esta no puede ser corregida en el mismo momento se deberá interrumpir el suministro de gas y precintar la parte de la instalación pertinente o el aparato afectado según proceda. A estos efectos se consideran anomalías principales las contenidas en la norma UNE 60670. Todas las fugas detectadas en instalaciones de GLP serán consideradas como anomalía principal

Las anomalías secundarias se comunican al usuario para que proceda a su corrección. A estos efectos se consideran secundarias las anomalías recogidas en la norma UNE 60670

Norma une 60670

Instalaciones de potencia útil nominal igual o inferior a 70 KW

Anomalías principales (IPa)

- **Fuga de gas (IPa-1):** Se debe realizar una comprobación de estanqueidad de la instalación individual y de las conexiones de los aparatos de gas

En el caso de que se detecte fuga se debe considerar la instalación no apta para su uso y por tanto como anomalía principal IPa-1



- **aparato de gas instalado de circuito abierto instalado en dormitorio, o en local de baño o ducha (IPA-2)**
- **Tubo flexible visiblemente dañado (IPa-3):**
- **Tubo flexible de elastómero en contacto con las partes calientes de un horno u otros aparatos calientes de cocion (IPa-4):** se exceptúa cuando la conexión disponga de unos aislantes adecuados que impidan dicho contacto.
- **Aparato tipo A no conducido y sin dispositivo de contaminación de la atmosfera (AS) instalado en locales de volumen menor o igual a 8 m³ y que carece de ventilación (IPa-5)**
- **Diferencias apreciables en los conductos de PDC (IPa-6):** estas diferencias serán del tipo :
 - *Diámetro menor que el adecuado
 - *estrangulación
 - *Materiales no resistentes a la temperatura de los PDC
 - *Falta de deflector
 - *Evidente falta de estanqueidad de los PDC
 - *Bordear obstáculos con descenso de cota en alguna parte del trazado
- **Extractor mecánico, campana extractora de cocina o aparato de gas que dispone incorporada al mismo un sistema de extracción forzada, conectados a la misma chimenea donde también tienen salida los PDC de aparatos de tiro natural (IPa-7)**

- **aparato a gas de tipo B que carece de conducto de evacuación de PDC o que disponiendo del mismo, esta ubicado en un local de volumen igual o inferior a 8 m³ que carece de orificio de ventilación (IPa-8)**

Anomalías secundarias (Isa)

- **Aparato de gas de tipo B que esta ubicado en un local de $V > 8 \text{ m}^3$ que carece de orificio de ventilación (Isa-1)**
- **Estado general de la instalación defectuoso, o utilización de materiales o técnicas de unión inadecuadas (Isa-2).** Se considera como anomalía secundaria:
 - *Materiales de tuberías, soportes o uniones en mal estado o deficiencias (corrosión etc.)
 - *Llaves de corte faltan o no son accesibles
- **Tubo flexible inadecuado, conexión defectuosa del mismo o en contacto con partes calientes (Isa-3).**

Se consideran como **anomalías secundarias** las siguientes:

- * La existencia de tubo flexible espirometalico de contacto con partes calientes de un horno u otros aparatos de cocion. No se considera como anomalía cuando la conexión disponga de unos aislantes adecuados que impidan el contacto.
- * La presencia de tubos flexibles de elastómero, o de elastómero con armadura y conexiones mecánicas que estén caducados
- * La presencia de tubos flexibles de elastómero con o sin armadura, carentes de identificación, sin fecha de caducidad o de longitud inadecuada.
- * La unión defectuosa de un tubo flexible de elastómero al aparato de gas, o a la instalación individual de gas o depósito móvil, según el caso (boquillas, abrazaderas, etc.). Se debe verificar manualmente que dichas uniones son correctas y no existe riesgo de fácil desconexión del tubo flexible
 - **El incumplimiento, apreciable a través de las partes visibles de las tuberías, al discurrir dichas tuberías por cavidades de altillos, falsos techos, cámaras y sótanos (Isa-4)**
 - **Llaves de aparatos sin conectar que no estén taponadas y cerradas (Isa-5)**
 - **Local con ventilación inadecuada**
 - *Falta orificio de ventilación (excepto aparatos estanco)
 - *Orificio de ventilación insuficiente, obstruido o situado a una altura diferente a lo normalizado
 - **Local con volumen insuficiente cuando el consumo calorífico total de los aparatos de cocion instalados sea superior a 16 KW (Isa-7)**

- Falta del sistema de detección y corte de gas, cuando lo indique la norma

Instalación de potencia útil nominal superior a 70 KW

Anomalías principales (IPb)

- **Fuga de gas (IPb-1).** Se debe realizar una comprobación de la estanqueidad de la instalación, acometida interior, estación de regulación y medida y líneas de distribución, hasta válvula de aparato

En el caso de que se detecte fuga en la instalación, se debe de actuar de una de las siguientes formas:

A) Gases menos densos que el aire

1) Fuga de gas localizada en un espacio interior del edificio considerado como emplazamiento no peligroso de acuerdo a la reglamentación vigente

A1) Midiendo el caudal de fuga.

*Instalación no apta para el uso: Si el caudal de fuga es superior a 5 L/h de gas, se considera como anomalía principal IPb-1 también se considera esta situación para toda sala de maquinas en la que el caudal de fuga de gas detectado sea superior a 1 L/h si dicha sala no dispone de un sistema de detección y corte de gas

*Instalación en aptitud de uso pendiente de corrección: Si el caudal de fuga se encuentra entre 1L/h y 5L/h se considera anomalía secundaria ISb-1

*Instalación en aptitud de uso: Si el caudal de fuga es inferior a 1L/h

A2) No midiendo el caudal de fuga:

*En este caso se considera siempre la instalación no apta para su uso y por tanto como anomalía principal IPb

2) Fuga de gas localizada en un espacio interior del edificio considerado como emplazamiento peligroso de acuerdo con la reglamentación vigente: En cualquier caso de los dos se considera como anomalía principal no apta para el uso y como anomalía principal IPb-1

3) Fuga de gas situado en un tramo aéreo situado en el exterior del edificio: Si no comporta riesgo potencial se considera como anomalía secundaria ISb-1 considerándose como anomalía principal en el resto de los casos

4) Tramo enterrado: Se debe aplicar lo indicado en la norma UNE 60311

B) Gases más densos que el aire

En el caso mas densos que el aire, se considera siempre anomalía principal IP-1 sin medir el caudal de fuga

Anomalías secundarias (ISb)

- **Fugas de gas secundarias (ISb-1)**

Se aplicará lo indicado en el apartado anterior

- **Estado general de conservación de la instalación defectuoso, o utilización de materiales o técnicas de unión inadecuado (ISb-2)**

Se considera como anomalía secundaria:

*Materiales de tuberías, o uniones en mal estado o con deficiencias (corrosión)

*Llaves de corte en malas condiciones

- **El incumplimiento, apreciable a través de partes visibles, al discurrir tuberías por cavidades de altillos, falsos techos, cámaras y sótanos ISb-3**

- **Inexistencia o difícil accesibilidad de la válvula general de usuario (ISb-4)**

La válvula de usuario o inicio de la instalación receptora debe existir y permitir su adecuada manipulación. No debe existir obstáculos que impidan su accesibilidad, ni recurrir a soluciones extrañas (escaleras móviles, trampillas, etc.) para acceder a la misma.

- **Estación de regulación o medida sin toma de tierra o juntas dieléctricas (ISb-5)**

- **Ventilación del recinto de la estación de regulación suficiente o incorrecta (ISb-6)**

- **Ubicación del recinto o distancias mínimas de seguridad incorrectas (ISb-7)**

- **Inexistencia, deterioro o caducidad de la revisión del extintor de polvo seco (ISb-8)**

En las inmediaciones del límite del recinto y en el exterior del mismo, debe existir un extintor de polvo seco, accesible, de capacidad igual a 12 kg y en perfectas condiciones de utilización

- **La instalación eléctrica de la estación de regulación incumple la normativa vigente (ISb-9)**

- **Inexistencia de señalización correspondiente (ISb-10)**

Modificación de instalaciones receptoras

Siempre que se modifique una instalación receptora, la empresa instaladora que realice el trabajo deberá comunicar tal circunstancia al suministrador. A estos efectos, se entenderá por modificación de una instalación receptora cualquier modificación de la instalación de gas que conlleve un cambio de material o de trazado en una longitud superior a 1 m, así como cualquier ampliación de consumo o sustitución de aparatos por otros de diferentes características técnicas.

Una vez comunicada la modificación al suministrador, este solicitará el enganche al distribuidor, quien realizará las pruebas previas establecidas reglamentariamente, repercutiéndose el coste de los derechos de enganche al usuario final.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 08

APARATOS DE GAS

Se entiende como puesta en marcha de un aparato la verificación de que el mismo en su ubicación e instalación definitiva, funciona con los parámetros de seguridad establecidos por el fabricante.

Comercialización

Solo se permitirá la comercialización del aparato que no suponga un peligro y sea seguro para las personas, animales o bienes.

No se podrá limitar la comercialización de aparatos que cumplan con esta ITC

Cuando un aparato entrañe riesgo para las personas, cosas o bienes, la administración adoptará medidas para retirarlo del mercado

Se entenderán que están en condiciones normales de funcionamiento cuando cumplen simultáneamente que:

- Estén correctamente instalados y sean sometidos a un mantenimiento periódico según instrucciones del fabricante
- Se utilicen con el gas y las presiones reconocidas y publicadas
- Se utilice de acuerdo a los fines previstos

Todos los aparatos se pondrán en el mercado:

- Acompañado de un manual de instrucción técnica destinado al instalador
- Otro destinado para el usuario
- Provistos de las advertencias oportunas en el propio aparato y en su embalaje
- Las instrucciones y advertencias deberán estar redactadas en castellano

El manual de información destinado al instalador deberá contener todas las instrucciones de instalación, regulación y mantenimiento necesarias para la correcta ejecución de dichas funciones y para la utilización segura del aparato.

El manual deberá precisar en particular:

- Tipo de gas utilizado
- Presión de suministro

- Consumo nominal
- Cantidad de aire nuevo exigido
- Condiciones de evacuación de PDC
- Características y requisitos de montaje para quemadores de aire forzado y generadores de calor que vayan equipados con dichos quemadores
- Datos eléctricos y esquema de bornes de conexiones
- La indicación de los aparatos de regulación que puedan utilizarse
- La advertencia de que los reglajes y modificaciones solo podrá realizarlas personal competente
- Una descripción general del aparato con figuras de las principales partes que pueden ser desmontadas
- Para el calculo de la chimenea la indicación del caudal másico de los PDC y su temperatura media
- Advertencia indicando la limitación de uso en el caso de aparatos de uso exclusivo al aire libre o en lugar suficientemente ventilado, según proceda
- Instrucciones sobre las operaciones de adaptación del aparato a los distintos gases y una indicación de que esta solo puede ser realizada por personal autorizado

Las instrucciones deben llamar la atención del usuario sobre:

- Posibles restricciones referidas a su uso, haciendo hincapié en aparatos destinado al aire libre o en lugar suficientemente ventilado, según proceda
- Indicara las maniobras de encendido, del empleo de reguladores y de la posición y uso de los elementos y accesorios
- Indicara las operaciones necesarias para la limpieza y mantenimiento básico y advertir de la recomendación de revisión periódica por un experto cualificado
- Advertir contra falsas maniobras

Las advertencias del embalaje deberán indicar de forma clara

- Tipo de gas
- Presión de suministro
- Restricciones sobre su uso (exterior o interior)

Conformidad de los aparatos

Los aparatos para su comercialización deben corresponder a tipos conforme a normas, de acuerdo con los requisitos establecidos en:

- a) Las normas españolas, UNE o UNE-EN, o europeas EN, que les sea de aplicación
- b) En ausencias de las reseñadas se aplicaran las prescripciones de seguridad señaladas en esta ITC

Los procedimientos de certificación de la conformidad serán:

- a) El examen de tipo según procedimiento descrito
- b) Verificación de conformidad de la producción
- c) Verificación por unidad según procedimiento

Marcado e instrucciones

Todos los aparatos deben llevar en un lugar visible una placa de características y deben ir acompañados o provistos de instrucciones marcadas en castellano.

Documentación y puesta en marcha de aparatos de gas

- Autorización administrativa

No se precisa autorización

- Conexión de aparatos de gas

Deberá realizarse siempre por un instalador autorizado, salvo cuando dicha conexión se haga a través de un tubo flexible elastómero con abrazadera en cuyo caso podrá ser realizada por el usuario

- Puesta en marcha , mantenimiento, reparación y adecuación de los aparatos de gas

La puesta en marcha, mantenimiento y reparación de los aparatos, podrá realizarse:

- a) Por el servicio técnico de asistencia del fabricante, siempre que posea un certificado de calidad o por instaladores de gas que cumplan los requisitos, cuando se trate de aparatos de gas conducidos (de tipo B y C) de mas de 24,4 kW de potencia útil o de vitroceramicas a gas de fuegos cubiertos.
 - b) Por el servicio de asistencia del fabricante o una empresa instaladora de gas para el resto de aparatos
- La adecuación de los aparatos por cambio de familia de gas podrá ser realizado por el servicio técnico del fabricante siempre que posea un certificado de calidad certificado o por instaladores de gas de categoría A. Para este fin, siempre se utilizaran

componentes de características técnicas iguales a las aprobadas en el certificado de tipo.

- Las comprobaciones mínimas ha realizar para la puesta en marcha de los aparatos de gas conectados a instalaciones receptoras serán las indicadas en la norma UNE 60670-10, junto con las indicaciones adicionales del fabricante

NORMA UNE 60670-10

VERIFICACION DEL MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS APARATOS EN SU INSTALACION.

Comprobación mínima para la en marcha de los aparatos de gas

Comprobaciones a realizar	Aparatos tipo A	Aparatos tipo A	Aparatos tipo A	Aparatos tipo A	Aparatos tipo B	Aparatos tipo B	Aparatos tipo C
Comprobaciones a realizar	Cocinas encimeras y hornos *	Vitroceraicas de fuegos cubiertos y generadores de aire caliente	Aparatos suspendidos de calefacción por radiación	otros	Tiro natural	Tiro forzado	Circuito estanco
correcto montaje del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Estanqueidad de la conexión del aparato	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Análisis de los productos de la combustión	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Medición del CO-ambiente	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Tiro del conducto de evacuación	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO

*Se incluyen tanto hornos independientes como solidarios a cocinas

Montaje del aparato

Se comprobara si el montaje del aparato se realizado conforme a normas del fabricante

Estanqueidad de conexión del aparato

Se debe de realizar la comprobación de la estanqueidad de todas las uniones comprendidas entre la llave de aparato y el propio aparato excluido este

Análisis de los productos de la combustión

En aparatos de evacuación conducida (tipos B y C), vitroceraicas de fuegos cubiertos y generadores de aire caliente de calefacción directa por convección forzada, se debe determinar la concentración de CO corregido, no diluido, salvo en el caso de los generadores de aire caliente, que por su propia concepción, este se toma ya diluido

En ningún caso se debe dejar puesto en marcha el aparato si este valor es superior a 1000 ppm. En el caso concreto de los generadores de aire caliente no deben ser puestos en marcha si superan dicho valor

Medición del CO-ambiente

En el caso de instalaciones que dispongan de aparatos suspendidos de calefacción por radiación que vierten directamente los PDC sobre el local a calefactar (tipo A) se debe proceder a hacer una medición del CO-ambiente

Comprobación del tiro del conducto de evacuación

Se debe realizar en la puesta en marcha de los aparatos a gas de circuito abierto de tiro natural conectados a conductos de evacuación

Se debe comprobar que el tiro es suficiente y que no se detecta revoco, utilizando un aparato o sistema adecuado al propósito

En el caso de aparatos de calefacción de tiro natural, cuando en el local exista un sistema de extracción mecánica que pueda accionarse simultáneamente, la comprobación del tiro del aparato se debe realizar con el extractor en funcionamiento a la máxima potencia, y con las puertas y ventanas del local cerradas

En el eventual supuesto de que se detecte revoco en esta comprobación, no se puede poner en marcha el aparato hasta que se resuelva la situación

El agente que realice la puesta en marcha de un aparato de gas deberá emitir y entregar al cliente un certificado de puesta en marcha. Asimismo, archivara dicha documentación y la mantendrá a disposición del órgano competente por un periodo mínimo de cinco años

- No se precisara ningún comunicado a la administración

ANEXO 2

Placas de características de los aparatos a gas

Cada aparato tendrá incorporada una placa de características, fijada solida y duraderamente sobre el aparato, de forma visible y legible

Incorporara en caracteres indelebles al menos la siguiente información:

- El nombre o marca del fabricante, en su caso, el nombre y la dirección del importador
- La denominación comercial (marca y modelo)
- El numero de serie o fabricación
- Categoría del aparato

- El tipo de gas en relación con la presión o el par de presiones para los que el aparato ha sido regulado
- El consumo calorífico nominal, y llegado al caso el consumo para aparatos de consumo regulable expresado en kW sobre el (PCI)
- La naturaleza y la tensión de la corriente eléctrica utilizada y la potencia máxima absorbida, en voltios, hercios, amperios y kilovatios, para todas las situaciones de alimentación eléctricas previstas.
- Para los aparatos de consumo calorífico nominal regulable deberá preverse un espacio donde el instalador pueda situar la indicación del valor de consumo para la que ha regulado el aparato durante la puesta en marcha

Además los aparatos incorporaran, de forma visible y legible, la siguiente **advertencia**:

“Este aparato se instalara de acuerdo con las normas en vigor y se utilizara únicamente en lugares suficientemente ventilados”

En el caso de aparatos para uso exclusivo al aire libre deberá aparecer la siguiente advertencia:

“Este aparato es de uso exclusivo al aire libre”

Esta advertencia podrá estar incluida en la placa de características o en una independiente.

Verificación de la indelebilidad de los marcados corrosión y adherencia de la placa

Este procedimiento determina las cualidades físico-mecánicas que deberán exigirse a los marcados y placas de características con el fin de asegurar la indelebilidad de sus caracteres, su resistencia a la corrosión y la adherencia permanente al aparato, en su caso.

Las placas autoadhesivas y cualquier marcado deben resistir el frotamiento, la humedad y la temperatura, y no deben despegarse, ni decolorarse, de manera que el marcado se vuelva ilegible. En particular los marcados sobre los mandos deben permanecer visibles después de la manipulación y el frotado resultante de la operación manual.

Indelebilidad de los marcados e indicaciones

Son establecidos por la norma UNE 60750

Ensayos de resistencia a la corrosión

Si la placa de características es metálica ha de ser resistente a la corrosión

Resistencia

Después de todos los ensayos efectuados sobre un aparato, en el transcurso de las pruebas que señale este reglamento, las marcas y caracteres seguirán siendo legibles, la placa no habrá sufrido ninguna deformación y no podrá despegarse fácilmente del aparato ensayado.

ANEXO 4

CERTIFICADO DE PUESTA EN MARCHA DE APARATOS DE GAS

El certificado deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Agente de puesta en marcha:
 - Nombre
 - Dirección
 - NIF
 - Categoría (instalador S.A.T, etc.)
- Datos del cliente:
 - Nombre
 - Dirección
- Datos del aparato:
 - Tipo
 - Marca
 - Modelo
 - Potencia
 - Nº de fabricación
- Prueba realizadas y sus resultados:

Debe incluir la impresión del resultado del análisis de combustión cuando proceda
- Otros datos
 - Fecha
 - Firma del técnico y sello de la empresa
 - Firma del cliente o representante.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 09**INSTALADORES Y EMPRESAS INSTALADORAS DE GAS****Instalador autorizado de gas**

Es la persona física que en virtud de poseer conocimientos teórico-prácticos de la tecnología de la industria del gas y de su normativa, está autorizado para realizar y supervisar las operaciones correspondientes a su categoría, por medio de un carnet de instalador expedido por una comunidad autónoma. Los instaladores de gas ejercerán su profesión en el seno de una empresa instaladora de gas

- Operaciones que pueden realizar los instaladores de gas autorizados:

Se establecen en función de su categoría y se consideran habilitados para realizar las siguientes operaciones:

- Montaje, modificación o ampliación, revisión, mantenimiento y reparación de:
 - *Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos incluidas las estaciones de regulación y las acometidas interiores enterradas y las partes de las instalaciones que discurren enterradas por el exterior de las edificaciones. Se exceptúan las soldaduras de las tuberías de polietileno, que deberán ser realizadas por soldadores de tuberías de polietileno para gas.
 - *Instalaciones de almacenamiento de GLP en depósitos fijos
 - *Instalaciones de envases de GLP para uso propio
 - *Instalaciones de gas en estaciones de servicio para vehículos a gas
 - *Instalaciones de GLP de uso doméstico en caravanas y autocaravanas
 - *Verificaciones, realizando los ensayos y pruebas reglamentarias, de las instalaciones ejecutadas, suscribiendo los certificados establecidos en la normativa vigente.
 - *Puesta en servicio de las instalaciones receptoras que no precisen contrato de suministro domiciliario
 - *Inspección de instalaciones alimentadas desde redes de distribución
- En aparatos de gas:
 - *Conexión a la instalación de gas y montaje
 - *Puesta en marcha de aparatos de gas excepto cuando se trate de aparatos conducidos de tipo B y C de potencia útil superior a 24,4 kW, de vitrocerámicas de gas de fuegos cubiertos o de adecuación de aparatos por cambio de familia de gas, para lo cual los instaladores deberán disponer adicionalmente de una acreditación especial de puesta en marcha, mantenimiento y reparación

Categorías de los instaladores autorizados de gas

Instalador de categoría A

Instalador de categoría B

Instalador de categoría C

Los instaladores de categoría B podrán realizar las operaciones de:

Instalaciones receptoras domésticas, colectivas, comerciales o industriales hasta 5 bar de presión máxima de operación, tanto comunes como individuales y cualquiera que sea la potencia de diseño, situación y familia de gas con exclusión de las acometidas interiores enterradas y las partes de las instalaciones que trascurren enterradas por el exterior de la edificación

Instalaciones de envases de gases licuados del petróleo para suministro de instalaciones receptoras

Instalaciones de GLP para uso doméstico en caravanas y autocaravanas

Conexión y montaje de aparatos de gas

Puesta en marcha, mantenimiento y reparación de aparatos de gas no conducidos (tipo A) y de aparatos conducidos (tipo B y C) de potencia útil hasta 24,4 kW inclusive, que estén adaptados al tipo de gas suministrado, con excepción de vitrocerámicas de gas de fuegos cubiertos.

Puesta en marcha mantenimiento y reparación de aparatos de gas conducidos (de tipo B y C) de potencia útil superior a 24,4 kW y vitrocerámicas de gas de fuegos cubiertos que estén adaptados al tipo de gas suministrado, previa formación y acreditación específicas

Certificado de cualificación individual

Es el documento por el cual se reconoce a una persona física la capacidad personal para desempeñar alguna de las actividades correspondientes a las categorías reseñadas

Obtención del certificado

Será concedido por la comunidad autónoma cuando:

- a) Cuando el interesado se encuentre en posesión de una titulación que, en virtud del ordenamiento legal vigente, otorgue a su titular atribuciones suficientes para la realización de la actividad.
- b) En otro caso a criterio de la comunidad autónoma
 - B-1) mediante superación ante la propia comunidad de un examen teórico-práctico sobre los contenidos incluidos en el anexo
 - B-2) mediante certificación realizada por una entidad acreditada para la certificación de personas, después de superar un examen teórico-práctico

Carnet de instalador de gas autorizado

Es el documento acreditativo por el que la comunidad autónoma autoriza a su titular para desarrollar su actividad profesional en el seno de cualquier empresa de gas autorizada y en todo el territorio nacional.

Cancelación del carnet de instalador

Se podrá proceder a la cancelación y retirada de carnet de instalador a un instalador autorizado de gas por iniciativa del órgano competente o a instancia del interesado por:

- a) Modificación sustancial de las condiciones básicas que dieron lugar a su autorización
- b) Incumplimiento de las obligaciones contraídas

No obstante en caso de grave infracción, el órgano competente podrá suspender cautelarmente las actuaciones de un instalador autorizado de gas, mientras se resuelve el expediente por un periodo no superior a 3 meses

Empresa instaladora de gas

Es una persona física o jurídica que ejerciendo las actividades de montaje, reparación, mantenimiento y control periódico de instalaciones se encuentra autorizada mediante el correspondiente certificado de empresa instaladora emitido por el órgano competente de la comunidad autónoma

Certificado de empresa instaladora de gas

Se obtendrá mediante solicitud dirigida al órgano competente a su domicilio social, previa justificación de los requisitos que se indican a continuación con independencia de las exigencias legales por su condición de empresa:

Categoría A:

Disponer de al menos un instalador de categoría A a jornada completa incluido en plantilla.

Que la relación total entre el nº de obreros especialistas e instaladores de categoría C y B y el de instaladores autorizados de categoría A no sea superior a 7.

Haber suscrito una póliza de seguro, aval u otra garantía financiera, otorgada por entidad debidamente autorizada, que cubra los riesgos de su responsabilidad, respecto a daños materiales y personales a terceros por un importe mínimo de 900.000 euros por siniestro. Dicha cantidad se actualizara anualmente en función del índice de precios al consumo

Disponer de un local y medios técnicos para el desarrollo de la actividad.

Categoría B:

Disponer de al menos un instalador de gas categoría B, a jornada completa incluido en plantilla

Que la relación entre el nº total de obreros especialistas e instaladores de categoría C y el de instaladores de categoría B no sea superior a 5

Haber suscrito una póliza de seguro, aval u otra garantía financiera, otorgada por entidad debidamente autorizada, que cubra los riesgos de du responsabilidad, respecto a daños materiales y personales a terceros por un importe mínimo de 600.000 euros por siniestro

Disponer de un local y medios técnicos para el desarrollo de la actividad

Categoría C:

Disponer de al menos un instalador de categoría C a jornada completa incluido en plantilla.

Que la relación total entre el nº de obreros especializados y el nº de instaladores de gas de categoría C no sea superior a 3

Haber suscrito una póliza de seguro, aval u otra garantía que cubra los riesgos de su responsabilidad por una cuantía superior a 300.000 euros por siniestro

Disponer de los medios técnicos para el desarrollo de su actividad

Validez y renovación

Tendrá validez en todo el territorio nacional, por un periodo inicial de 5 años, prorrogables por periodos iguales sucesivos siempre que se mantengan las condiciones básicas que se dieron para su concesión.

Cualquier variación de estas condiciones ha de comunicarse al órgano competente en un plazo de un mes

En el certificado constara la advertencia de que no tendrá validez si la empresa no ha sido inscrita en el registro de establecimientos industriales, para lo cual deberá reservarse un apartado en el certificado para su cumplimentación por el registro

Para la renovación del certificado la empresa instaladora lo solicitara al órgano competente con anterioridad a los 3 meses previos inmediatos a la finalización de su vigencia, acreditando el mantenimiento de las condiciones que dieron lugar a su concepción.

Cancelación del certificado

Se podrá proceder a la cancelación por iniciativa del órgano competente o a instancia de la parte interesada

Incumplimiento de las condiciones básicas que dieron lugar a la autorización

Incumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contraídas

No obstante en caso de grave infracción, el órgano competente podrá suspender cautelarmente las actuaciones de una empresa instaladora, mientras se resuelva el expediente por un periodo no superior a tres meses

Actuaciones de las empresas instaladoras en comunidades autónomas distintas de aquella en la que fueron autorizadas

Para desarrollar su actividad en otra comunidad autónoma del territorio nacional la empresa instaladora deberá comunicarlo al órgano competente aportando copia legal del correspondiente certificado (certificado de no sanción)

Obligaciones de la empresa instaladora de gas

- Disponer del certificado de empresa instaladora de gas en vigor
- Cumplir con las condiciones establecidas mínimas para la categoría en la que se encuentre inscrita
- Tener vigente en todo momento la póliza de seguro, aval, etc.
- Emplear para la ejecución de los trabajos, instaladores de gas de la categoría correspondiente con el tipo de operaciones a realizar, que podrán ser auxiliados por operarios especialistas capacitados
- La correcta ejecución, montaje, mantenimiento, modificación, revisión y reparación de las instalaciones, así como la inspección periódica de las instalaciones de gas alimentadas desde redes de distribución, de acuerdo con las prescripciones reglamentarias.
- Efectuar las pruebas y ensayos reglamentarios bajo su directa responsabilidad, o en su caso, bajo el control y responsabilidad del técnico director de obra.
- Emitir los certificados reglamentarios
- Asistir a las inspecciones iniciales de las instalaciones establecidas por el reglamento o las realizadas por la administración si fuera requerido para ellas
- Garantizar durante un periodo de 4 años, las deficiencias atribuidas a una mala ejecución de las operaciones que le haya sido recomendadas, así como de las consecuencias que de ellas se deriven (seguro con carencia de 4 años)
- Mantener un registro de los certificados emitidos, a disposición del órgano competente.

Requisitos adicionales de los instaladores para la puesta en marcha, mantenimiento, reparación y adecuación de aparatos

Los instaladores que pretendan realizar operaciones de puesta en marcha, mantenimiento y reparación de aparatos de gas conducidos (tipo B y C) de más de 24,4 kW de potencia útil o de vitrocerámicas de fuegos cubiertos, deberán adicionalmente:

- a) Poseer acreditación del fabricante para tal fin o
- b) Poseer certificación de una entidad acreditada para la certificación de personas específicamente para estas operaciones

Los instaladores de categoría A que pretendan adecuar aparatos por cambio de familia de gas deberán poseer una acreditación del fabricante, donde figure explícitamente el reconocimiento de tal capacidad o una certificación.

UNE 60670-11

OPERACIONES EN INSTALACIONES RECEPTORAS EN SERVICIO

Entidades que pueden realizar la operación

Operación básica	Empresa distribuidora	Empresa instaladora	Fabricante o SAT
Instalación común			
Interrupción suministro	SI*	SI**	-
restablecimiento suministro	SI*	SI**	-
Ampliación de la instalación	-	SI	-
Modificación de la instalación***	-	SI	-
Reparación de la instalación***	-	SI	-
Corrección de defectos de la instalación	-	SI	-
Cambio de combustible de la instalación	SI	SI	-
Instalación individual.			
Interrupción suministro a instalación	SI	SI	-
Restablecimiento suministro a instalación	SI	SI****	-
Interrupción suministro a aparatos	SI	SI	SI
Restablecimiento suministro a aparatos	SI	SI	SI
Ampliación de la instalación (aparatos o potencia)	-	SI	-
Modificación de la instalación***	-	SI	-
Reparación de la instalación	-	SI	-
Retirar o colocar contador	SI	-	-

*El cierre apertura de la llave de acometida solo puede ser efectuados por una persona perteneciente a la empresa distribuidora o autorizada por ella

**Comunicándolo a la empresa distribuidora

***Para la diferencia entre modificación y reparación véanse siguientes apartados

****Comunicándolo a la empresa suministradora si la llave de usuario estuviera precintada

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Generales

Se tomarán las siguientes medidas:

- No fumar durante los trabajos
- No efectuar trabajos en presencia de fuegos, hogares encendidos o focos calientes, en los locales donde se trabaje.
- No manipular las llaves de la instalación común que se encuentren precintadas, hasta la reparación de la tubería
- Cuando se produzcan interrupciones de los trabajos en curso, se deben tomar las medidas de seguridad adecuadas para asegurar la ausencia de gas y evitar la manipulación por parte de terceros, bloqueando si es posible la llave de corte correspondiente, colocando tapones, etc.
- No se deben realizar modificaciones o ampliaciones de la instalación sin cerrar el suministro, salvo que se utilicen técnicas adecuadas para operar en carga
- Cualquier operación en que sea necesario proceder al vaciado de gas del interior de las instalaciones, se debe hacer de forma que no quede mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad

Medidas adicionales

Cuando se efectúen trabajos en zonas o locales donde existan indicios de presencia de gas, se tomarán las siguientes medidas adicionales:

- No se deben accionar los interruptores eléctricos, ni generar chispa o llama y se procederá de inmediato a la ventilación del local y cerrar la llave de paso
- En trabajos en un recinto cerrado con presencia de Gas, se deben verificar las condiciones mediante el uso de detectores adecuados antes de entrar, y realizar medidas periódicas de la presencia de gas en el ambiente
- Cuando sea necesaria iluminación complementaria en trabajos con presencia de gas, se utilizarán lámparas o sistemas de seguridad

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

Interrupción y reanudación del suministro de gas

En el caso de realizar una operación programada de interrupción o reanudación del suministro, se debe avisar a los usuarios afectados, el aviso se realizará por escrito y en lugar visible.

En el caso de que se interrumpa el suministro a más de un usuario, se debe comunicar previamente a la empresa distribuidora

Para reanudar el suministro, es preciso verificar que la instalación queda en aptitud de uso mediante la realización de una comprobación de estanqueidad a la presión de operación utilizando uno de los métodos adecuados

Reparación de la instalación receptora

Se consideran reparaciones de las instalaciones o sustituciones de tramos que no modifiquen las características de la instalación en cuanto a material y trazado. También se considera como reparación:

- La sustitución o ampliación de un tramo de longitud igual o inferior a un metro, aunque se realice con cambio de trazado o material
- Las actuaciones que afecten al local o a los aparatos
- La anulación de puntos de consumo. La llave de aparato debe quedar cerrada, bloqueada y taponada.

Para reanudar el suministro tras una reparación en la instalación, es preciso realizar una comprobación de la estanqueidad del tramo reparado, a la presión de servicio, verificando las uniones de cierre del tramo reparado con la instalación existente, mediante los métodos adecuados (detector de gas, agua jabonosa, etc.)

Modificación de la instalación receptora

Se considera modificación de la instalación receptora la modificación de la instalación de gas con cambio de materiales o trazado en tramos de longitud superior a 1 m.

Cambio de contador

Solo podrá ser realizado por una persona debidamente autorizada

Para reanudar el suministro, tras un cambio de contador, es preciso realizar una comprobación de la estanqueidad de las uniones del mismo a la presión de operación

Antes de desmontar el contador se debe colocar un puente antichispas, que debe ser retirado cuando se instale el nuevo contador

COMPROBACION DE LA ESTANQUEIDAD DE LA INSTALACION RECEPTORA

Métodos

Se debe realizar con aire, gas inerte o el gas de suministro y como mínimo a la presión de operación correspondiente a cada tramo

La comprobación de la estanqueidad se puede realizar mediante una de las siguientes técnicas:

- Con un detector portátil de gas
- Con manómetro de escala y clase de exactitud adecuadas o mediante giro de la métrica del contador, cuando su resolución sea al menos un litro

La localización de fugas de gas en la instalación se puede efectuar mediante aplicación de agua jabonosa, con detectores de gas u otro método adecuado a tal fin. No se deben utilizar llamas para la detección de fugas de gas.

Valoración de la fuga de la instalación receptora común

Las instalaciones de gas clasificadas como no aptas para uso se deben dejar fuera de servicio en el mismo momento en que se localicen las fugas, precintando la llave de la instalación que aislé al tramo afectado

Cuando se detecte una instalación receptora en aptitud de uso pendiente de corrección o no apta para uso, se debe informar de inmediato a la empresa distribuidora

Una vez realizadas las acciones oportunas para alcanzar el nivel de aptitud de uso, la empresa distribuidora debe ser informada.

INDICE.

*Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos -----	(2)
*Temario específico categoría C -----	(13)
* Instrucción técnica complementaria 06-----	(13)
-Diseño y construcción de instalaciones-----	(13)
* NORMA UNE 6060-7 -----	(14)
-Requisitos de las instalaciones y conexión de los aparatos de gas-----	(14)
-Clasificación de los aparatos de gas-----	(15)
-Conexión de los aparatos de gas-----	(16)
* NORMA UNE 60670-4 -----	(18)
-Dimensionado de las instalaciones receptoras de gas-----	(18)
-Grado de gasificación-----	(19)
-Modalidades de ubicación de las tuberías-----	(20)
-Elementos de regulación de presión-----	(23)
-Instalaciones suministradas desde redes de distribución canalizadas-----	(28)
-Ubicación de los conjuntos de regulación-----	(29)
-Instalaciones suministradas desde depósitos fijos o móviles de GLP de carga unitaria Superior a 15 Kg-----	(29)
-Instalaciones suministradas desde depósitos fijos o móviles de GLP de carga unitaria Inferior a 15 Kg-----	(30)
-Dispositivo de corte (llaves)-----	(31)
-Llaves integrantes de la instalación individual-----	(33)
* NORMA UNE-EN 12864 -----	(34)
-Reguladores de reglaje físico para gas butano y propano-----	(34)
-Presión mínima admitida-----	(34)

-Presion maxima admitida-----	(34)
-Distancia minima entre envases conectados y elementos de la vivienda-----	(35)
*NORMA UNE 60712-3-----	(36)
-Tubos de union entre recipientes de GLP e instalaciones receptoras-----	(36)
*NORMA UNE-EN 1386-----	(37)
-Inversores automaticos-----	(37)
-Ubicación de los envases-----	(38)
-Condiciones de las casetas-----	(39)
-Distancias de los envases de 35 kg a los distintos elementos-----	(44)
-Distancias de los contadores de gaas a las distintas conducciones-----	(44)
-Cambios de envases-----	(44)
-Documentacion y puesta en servicios-----	(45)
-Condiciones de utilizacion de la instalacion-----	(47)
-Mantenimiento y reisiones periodicas-----	(47)
* NORMA UNE 60670-3-----	(47)
-Tuberias, elementos, accesorios y sus uniones-----	(47)
-Material de las vainas, conductos y pasamuros-----	(48)
-Elementos de las instalaciones de gas y de la conexión de aparatos-----	(48)
-Tipos de uniones para tuberias elementos y accesorios-----	(50)
-Separacion maxima entre soportes de tuberias según diametro-----	(52)
*NORMA UNE 60002-----	(52)
-Clasificacion de combustibles gaseosos en familias-----	(52)
- Indice de wobbe-----	(52)
*NORMA UNE-CEN TR 1749 IN-----	(53)
-Clasificacion de los aparatosm según la forma de evacuacion de los P.D.C.----	(53)
*NORMA UNE 60670-6-----	(53)
-Configuracion, ventilacion y evacuacion de los productos de la combustion	
-En locales destinados a contener aparatos de gas-----	(53)
-Requisitos de los locales-----	(54)

-Requisitos de los espacios destinados a ventilacion-----	(57)
-Local considerado como zona exterior-----	(57)
-Patio de ventilacion-----	(57)
-Requisitos adicionales de los locales que tengan PDC conducidos-----	(57)
-Superficie minima de ventilacion de los locales-----	(57)
-Requisitos minimos de las aberturas de ventilacion de los locales que contie- nen aparatos de circuito abierto-----	(58)
-Requisitos de las campanas y extractores mecanicos-----	(59)
-Evacuacion de los productos de la combustion de aparatos conducidos-----	(59)
-Requisitos adicionales de los productos de la combustion-----	(64)
* NORMA UNE 60670-1-----	(66)
-Definicion y clasificacion de las instalaciones receptoras-----	(66)
-Rango de presiones-----	(67)
* NORMA UNE 60670-8-----	(67)
-Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalacion receptora-----	(67)
* NORMA UNE 60670-9-----	(69)
-Pruebas previas al suministro y puesta en servicio-----	(69)
-Instrucción tecnica complementaria 02-----	(77)
<hr/>	
-Objeto y campo de aplicacion-----	(77)
-Clasificacion de los centros de almacenamiento-----	(78)
-Documentacion y puesta en servicio-----	(85)
-Mantenimiento y control periodico-----	(86)
-Trasporte de envases de GLP-----	(86)
-Instrucción tecnica complementaria 04-----	(87)
<hr/>	
-Plantas satelite de gas natural licuado-----	(87)
-Campo de aplicacion-----	(87)
* NORMA UNE 60210-----	(88)

-Distancias de seguridad-----	(88)
-Clasificación según la capacidad geométrica-----	(88)
-Diseño y construcción de las instalaciones-----	(89)
-Instalación de descarga-----	(89)
-Instalación de almacenamiento-----	(89)
-Instalación de regasificación-----	(90)
-Dispositivos de seguridad-----	(91)
-Instalación eléctrica-----	(93)
-Instalación contra incendios-----	(93)
-Instalación de odorización-----	(93)
-Documentación y puesta en servicio-----	(94)
-Mantenimiento y revisiones periódicas-----	(97)
-Instrucción técnica complementaria 07-----	(99)
<hr/>	
-Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos-----	(99)
-Diseño y ejecución de las instalaciones receptoras-----	(99)
*NORMA UNE 60601-----	(99)
-Sala de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío que uti-	
lizan combustibles gaseosos-----	(99)
-Emplazamiento-----	(99)
-Sistemas de ventilación de las salas de máquina-----	(100)
-Salas de máquinas-----	(102)
-Sala de máquinas de seguridad elevada-----	(104)
-Entrada de aire en sala calderas por medios mecánicos-----	(104)
-Equipos autónomos-----	(105)
*NORMA UNE 60311-----	(106)
-Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima	
De operación hasta 5 bares-----	(106)

-Acometidas-----	(106)
*NORMA UNE 60670-13-----	(108)
-Criterios basicos para el control periodico de los aparatos de gas de las Instalaciones receptoras en servicio-----	(108)
-Procedimiento y clasificacion de las anomalias-----	(108)
-Revision periodica de las instalaciones receptoras no alimentadas desde redes de distribucion-----	(109)
*NORMA UNE 60670-13-----	(110)
-Control periodico den los aparatos de gas de una instalacion individual-----	(110)
-Anomalias principales-----	(110)
-Anomalias secundarias-----	(111)
-Instalaciones de potencia util nominal, igual o inferior a 70 kw-----	(112)
-Anomalias principales-----	(112)
-Anomalias secundarias-----	(114)
-Instalaciones de potencia utilnominal, superior a 70 kw-----	(114)
-Anomalias principales-----	(114)
-Anomalias secundarias-----	(115)
-Modificacion de instalaciones receptoras-----	(116)
-Instruccion tecnica complementaria 08-----	(116)
-Aparatos de gas-----	(116)
-Comercializacion-----	(116)
-Documentacion y puesta en marcha-----	(119)
*NORMA UNE 60670-10-----	(120)
-Verificacion del mantenimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos en su instalacion-----	(120)
-Analisis de los productos de la combustion-----	(120)
-Medicion del CO- ambiente-----	(121)

-ANEXO 2-----	(121)
-Placas de características de los aparatos de gas-----	(121)
-ANEXO 4-----	(123)
-Certificado de puesta en marcha de aparatos a gas-----	(123)
-Instrucción técnica complementaria 09-----	(123)
<hr/>	
-Instaladores y empresas instaladoras de gas-----	(123)
-Instalador autorizado de gas-----	(123)
-Categorías-----	(125)
-Empresa instaladora de gas-----	(126)
-Categorías-----	(126)
*NORMA UNE 60670-11-----	(129)
-Operaciones en instalaciones receptoras en servicio-----	(129)
-Medidas de seguridad-----	(130)
-Consideraciones específicas-----	(130)
-Comprobación de la estanqueidad de la instalación receptora-----	(131)
-Valoración de la fuga de na instalación receptora comun-----	(132)