

Abril 2005

## TÍTULO

**Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar**

**Parte 1: Generalidades**

*Natural gas receiving installations with pressure supply over 5 bar. Part 1: Generalities.*

*Installations de gas naturel à pression supérieur à 5 bar. Partie 1: Généralités.*

## CORRESPONDENCIA

## OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 60620-1 de noviembre de 1988.

## ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 60 *Combustibles Gaseosos e Instalaciones y Aparatos de Gas* cuya Secretaría desempeña SEDIGAS.



## ÍNDICE

		Página
0	INTRODUCCIÓN.....	4
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	4
2	NORMAS PARA CONSULTA.....	4
3	TÉRMINOS, SÍMBOLOS Y DEFINICIONES.....	5
4	INSTALACIÓN RECEPTORA. PARTES QUE LA CONSTITUYEN.....	7
5	INSTALACIÓN RECEPTORA. CLASES .....	7

## 0 INTRODUCCIÓN

Esta Norma (UNE 60620) tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta norma es de aplicación a las instalaciones receptoras de gases de la 2ª familia que los utilicen para su propio consumo con presiones máximas de operación superiores a 5 bar.

Para presiones de operación inferiores o iguales a 5 bar es de aplicación la Norma UNE 60670.

La Norma UNE 60620 está compuesta de seis partes, incluyendo la presente, en las que se desarrollan los diferentes aspectos de las instalaciones receptoras de gas natural:

*Parte 1: Generalidades.*

*Parte 2: Acometidas interiores.*

*Parte 3: Estaciones de regulación y medida.*

*Parte 4: Líneas de distribución interior.*

*Parte 5: Grupos de regulación.*

*Parte 6: Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio.*

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Parte 1 de la Norma UNE 60620 tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta Parte 1 de la Norma UNE 60620 es de aplicación a las instalaciones receptoras de gases de la 2ª familia que los utilicen para su propio consumo con presiones máximas de operación superiores a 5 bar.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 60620-2 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 2: Acometidas interiores.*

UNE 60620-3 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 3: Estaciones de regulación y medida.*

UNE 60620-4 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 4: Líneas de distribución interior.*

UNE 60620-5 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 5: Grupos de regulación.*

### 3 TÉRMINOS, SÍMBOLOS Y DEFINICIONES

A efectos de esta norma son de aplicación los siguientes términos, símbolos y definiciones:

**3.1 acometida interior:** Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la válvula (llave) de acometida, excluida ésta, y la válvula (llave) o válvulas (llaves) de edificio, incluidas éstas.

En el caso de instalaciones individuales con contaje situado en el límite de propiedad, no existe acometida interior.

NOTA – La acometida interior no forma parte de la red de distribución.

**3.2 caudal de diseño:** Caudal de referencia de una ERM, expresado en normal o estándar m<sup>3</sup>/h, que junto con la presión de salida sirve de referencia para el cálculo de sus elementos. El caudal de diseño debe ser igual o superior al caudal de servicio máximo previsto.

**3.3 estación de regulación y medida (ERM):** Conjunto cuya misión es regular y mantener la presión del gas de suministro aguas abajo y contabilizar el consumo de gas.

**3.4 grupo de regulación:** Conjunto formado por las tuberías, accesorios, aparatos y dispositivos de seguridad ubicados entre el final de la línea de distribución interior y la válvula/s (llave/s) de aparatos incluyendo éstas, y siendo su finalidad la de filtrar, regular y mantener la presión del gas dentro de los límites de funcionamiento requeridos.

**3.5 instalación común:** Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la válvula (llave) de edificio, o la válvula (llave) de acometida si aquella no existe, excluidas éstas, y las válvulas (llaves) de usuario, incluidas éstas.

**3.6 instalación individual:** Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la válvula (llave) de usuario, o la válvula (llave) de acometida o la válvula (llave) de edificio, según el caso si se suministra a un solo usuario, excluida ésta, y las válvulas (llaves) de aparato, incluidas éstas.

**3.7 instalación receptora de gas:** Conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la válvula (llave) de acometida, excluida ésta, y las válvulas (llaves) de aparato, incluidas éstas. Quedan en consecuencia excluidos de la instalación receptora los aparatos de utilización.

**3.8 línea de regulación:** Conjunto mecánico lineal de una ERM formado por los equipos de filtrado, regulación, seguridad y accesorios de interconexión, incluidas las válvulas de entrada y salida de la línea.

**3.9 líneas de distribución interior:** Conjunto formado por las tuberías con sus accesorios y elementos auxiliares comprendidas entre la válvula (llave) de salida de la Estación de Regulación y Medida (ERM), incluida ésta, y la válvula (llave) de entrada a los grupos de regulación o, en su defecto, a la primera válvula (llave) anterior al punto de consumo, incluyendo la misma en cualquiera de los dos casos.

**3.10 presión de diseño (DP) (1):** Valor de la presión utilizada para el cálculo.

**3.11 presión de disparo:** Presión a la que se encuentra tarada una válvula de seguridad para efectuar su acción de cierre (VIS) o de descarga a la atmósfera (VES), dentro de los límites de precisión aceptados.

**3.12 presión de prueba conjunta de resistencia y estanquidad o prueba combinada (CTP):** Presión a la que se somete un sistema durante la prueba conjunta de resistencia y estanquidad.

**3.13 presión de prueba de resistencia (STP):** Presión a la que se somete un sistema durante la prueba de resistencia mecánica.

**3.14 presión de operación (OP):** Presión a la cual trabaja una instalación de distribución de gas en un momento determinado.

**3.15 presión máxima de operación (MOP):** Presión máxima efectiva a la que se puede someter un sistema de forma continuada en condiciones normales de operación.

NOTA – “Condiciones normales de operación” significa que no existe mal funcionamiento de los dispositivos, ni variaciones de caudal de gas.

**3.16 presión máxima en caso de incidente (MIP):** Presión máxima que se puede alcanzar en el sistema durante un breve período de tiempo, limitada por los dispositivos de seguridad.

**3.17 presión temporal de operación (TOP):** Presión máxima a la que puede operar temporalmente un sistema, bajo el control de los dispositivos de regulación.

**3.18 recinto:** Espacio ocupado por la ERM, delimitado o no por una valla metálica, muro, paredes o un armario.

**3.19 recinto adosado:** Recinto situado al aire libre que comparte alguna de sus paredes con otro edificio o local.

**3.20 recinto aislado:** Recinto que está situado al aire libre cuya distancia entre límite exterior del recinto y el edificio más próximo sea como mínimo de 0,8 m.

**3.21 recintos abiertos:** Se considera recinto abierto aquel que como mínimo el 30% de su superficie lateral y superior comunica directamente con el exterior.

**3.22 recintos cerrados:** Se considera recinto cerrado aquel que tiene más del 70% de su superficie lateral y superior sin comunicación directa a la atmósfera.

**3.23 sistema de medición:** Parte de la ERM destinada a la medida del volumen de gas suministrado. Forman parte de la misma los contadores de gas, las tuberías y la valvulería e instrumentación a ellos asociada, así como los conversores de volumen y las unidades remotas de telemedida, en ambos casos cuando existan.

**3.24 unidad de medición (UM):** Conjunto formado por un contador y los restantes equipos a él asociados, necesarios para efectuar las funciones de medición y conversión a condiciones de referencia de los volúmenes de gas suministrados.

**3.25 unidad remota de telemedida (UR):** Equipo local de campo destinado a adquirir, almacenar y transmitir a un sistema de supervisión los datos de consumo y complementarios que correspondan de una o más unidades de medida.

**3.26 válvula (llave) de acometida:** Dispositivo de corte más próximo o en el límite de propiedad, accesible desde el exterior de la misma e identificable, que puede interrumpir el paso de gas a la instalación receptora.

**3.27 zona de entrada/zona de salida de una ERM:** Son los dos conjuntos de tuberías y equipos situados antes y después de la brida de salida del regulador de presión principal, sometidos respectivamente a la máxima presión de operación de entrada y salida de la ERM (valores MIP de entrada y salida).

#### 4 INSTALACIÓN RECEPTORA. PARTES QUE LA CONSTITUYEN

A efectos de la Norma UNE 60620, las instalaciones receptoras se componen de las siguientes partes:

- Acometida interior (véase la Norma UNE 60620-2).
- Estaciones de regulación y medida (véase la Norma UNE 60620-3).
- Líneas de distribución interior (véase la Norma UNE 60620-4).
- Grupos de regulación (véase la Norma UNE 60620-5).

Los elementos (válvulas, filtros, elementos de seguridad y de regulación, etc.) o, en su caso si procede, las líneas que componen las estaciones de regulación o regulación y medida cubiertas por esta norma, deben cumplir los requisitos establecidos en la legislación de equipos a presión.

#### 5 INSTALACIÓN RECEPTORA. CLASES

En función de la presión máxima de operación se definen las siguientes clases de instalación receptora:

Clase de instalación receptora	MOP (bar)
I	$5 < P \leq 16$
II	$P > 16$





# norma española

UNE 60620-2

Abril 2005

## TÍTULO

Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar

Parte 2: Acometidas interiores

*Natural gas receiving installations with pressure supply over 5 bar. Part 2: Service pipes.*

*Installations de gas naturel à pression supérieur à 5 bar. Partie 2: Tuyaux intérieurs.*

## CORRESPONDENCIA

## OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 60620-2 de noviembre de 1988.

## ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 60 *Combustibles Gaseosos e Instalaciones y Aparatos de Gas* cuya Secretaría desempeña SEDIGAS.

8 Páginas

Grupo 4



# ÍNDICE

		Página
0	INTRODUCCIÓN.....	4
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	4
2	NORMAS PARA CONSULTA.....	4
3	MATERIALES.....	5
3.1	Tuberías en instalaciones de clase I.....	5
3.2	Tuberías en instalaciones de clase II.....	5
3.3	Válvulas, accesorios y elementos auxiliares .....	5
4	DISEÑO .....	5
4.1	Generalidades .....	5
4.2	Cálculo del diámetro .....	5
4.3	Trazado .....	5
4.4	Válvulas de seccionamiento .....	6
4.5	Acometida interior aérea.....	6
4.6	Protecciones .....	7
5	CONSTRUCCIÓN.....	7
6	PRUEBAS .....	7
6.1	Instalaciones de clase I.....	7
6.2	Instalaciones de clase II .....	7
7	PUESTA EN MARCHA .....	8

## 0 INTRODUCCIÓN

Esta Norma (UNE 60620) tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta norma es de aplicación a las instalaciones receptoras de gases de la 2ª familia que los utilicen para su propio consumo con presiones máximas de operación superiores a 5 bar.

Para presiones de operación inferiores o iguales a 5 bar es de aplicación la Norma UNE 60670.

La Norma UNE 60620 está compuesta de seis partes, incluyendo la presente, en las que se desarrollan los diferentes aspectos de las instalaciones receptoras de gas natural:

*Parte 1: Generalidades.*

*Parte 2: Acometidas interiores.*

*Parte 3: Estaciones de regulación y medida.*

*Parte 4: Líneas de distribución interior.*

*Parte 5: Grupos de regulación.*

*Parte 6: Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio.*

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Parte 2 de la Norma UNE 60620 tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las acometidas interiores en las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta Parte 2 de la Norma UNE 60620 es de aplicación a las acometidas interiores de gases de la 2ª familia que suministran a instalaciones receptoras de las clases I y II definidas en el capítulo 5 de la Norma UNE 60620-1:2005, que utilizan dichos gases para su propio consumo.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 1063 – *Caracterización de tuberías según la materia de paso.*

UNE 23727 – *Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.*

UNE 60310 – *Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar y hasta 16 bar.*

UNE 60620-1:2005 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 1: Generalidades.*

UNE-EN 1594 – *Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones para presión máxima de operación superior a 16 bar. Requisitos funcionales.*

### 3 MATERIALES

#### 3.1 Tuberías en instalaciones de clase I

Para las instalaciones de clase I se deben utilizar los materiales definidos en la Norma UNE 60310.

#### 3.2 Tuberías en instalaciones de clase II

Para las instalaciones de clase II se deben utilizar los materiales definidos en la Norma UNE-EN 1594.

#### 3.3 Válvulas, accesorios y elementos auxiliares

Las válvulas, accesorios y elementos auxiliares se deben ajustar a normas UNE, EN, u otras de reconocido prestigio.

### 4 DISEÑO

#### 4.1 Generalidades

Para las instalaciones de clase I se deben utilizar los criterios de diseño especificados en la Norma UNE 60310, mientras que para las instalaciones de clase II se deben utilizar los criterios de diseño especificados en la Norma UNE-EN 1594.

Todo ello se debe poner en práctica teniendo en cuenta las siguientes salvedades reseñadas a continuación.

#### 4.2 Cálculo del diámetro

En el cálculo del diámetro interior mínimo de la acometida interior se deben tener en cuenta los criterios siguientes:

##### a) *Caudal de diseño*

El caudal a considerar debe ser el máximo horario, teniendo en cuenta las particularidades de cada punto de utilización y las posibles ampliaciones del consumo.

##### b) *Presión*

Se debe adoptar como presión inicial de la acometida interior la mínima garantizada por la Empresa Distribuidora.

##### c) *Pérdida de carga admisible*

La pérdida de carga de la acometida interior debe ser tal que asegure el buen funcionamiento del regulador de la Estación de Regulación y Medida en las condiciones de caudal y presión definidas en los puntos a) y b).

##### d) *Velocidad máxima de circulación*

La velocidad máxima de circulación del gas debe ser igual o inferior a 30 m/s para los caudales, presiones y diámetros considerados.

Para la determinación del diámetro así como la pérdida de carga se debe justificar la fórmula de cálculo utilizada.

#### 4.3 Trazado

El trazado de la acometida interior se debe elegir de manera que facilite la conexión entre la válvula general de acometida de la Empresa Distribuidora y la Estación de Regulación y Medida del usuario. Se debe procurar que su longitud sea lo más corta posible, y ello se debe tener en cuenta al ubicar dicha Estación de Regulación y Medida.

Las acometidas interiores pueden ser enterradas o aéreas adoptándose preferentemente ésta última posibilidad siempre que sea factible. Por el interior de locales no pueden discurrir tuberías enterradas. Se pueden realizar en canal accesible previa consulta con la Empresa Distribuidora.

En caso de que se pudieran producir condensaciones en la acometida interior, el diseño debe prever éstas para evitar su acumulación.

#### 4.4 Válvulas de seccionamiento

**4.4.1 Válvula general del usuario.** La válvula general del usuario debe estar colocada después de la general de acometida de la Empresa Distribuidora una vez rebasado el límite de la propiedad. Debe estar ubicada en lugar de fácil acceso, señalizada, al abrigo de posibles golpes y preferentemente debe ser aérea. Cuando la misma se encuentre en el interior de un edificio, debe ser accesible desde el exterior al mismo. La válvula debe ser del tipo bola o mariposa con apertura y cierre por un cuarto de vuelta. Para DN superiores a 200 mm se deben utilizar válvulas con volante y reductor o dispositivo similar.

**4.4.2 Válvula de entrada a la Estación de Regulación y Medida.** Antes de la entrada al recinto de la ERM debe existir una válvula de iguales características a las descritas en el apartado 4.4.1.

Esta válvula puede ser suprimida y sus funciones asumidas por la válvula general del usuario si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- 1) Que la válvula general del usuario sea visible desde la propia ERM y se pueda llegar a ella fácilmente desde la Estación de Regulación y Medida.
- 2) Que la válvula general del usuario y la Estación de Regulación y Medida, se encuentren al mismo nivel, tolerándose una diferencia de cota máxima de 3 m.
- 3) Que el recorrido del trazado entre la válvula general del usuario y la Estación de Regulación y Medida, sea inferior a 25 m.

Para ERM en armarios y caudal menor de  $100 \text{ m}^3 (\text{n})/\text{h}$ , la válvula general de usuario y previo acuerdo con la Empresa Distribuidora, se puede ubicar dentro del armario, sólo en el caso de que sea accesible desde el exterior. También deben cumplir las funciones de válvula de entrada a la ERM.

#### 4.5 Acometida interior aérea

En el caso de acometidas aéreas queda prohibida la utilización de material polietileno para tuberías y accesorios.

Cuando el trazado de la tubería sea aéreo se recomienda que discurra por el exterior de los edificios, y siempre sujeta mediante soportes anclados sobre los propios edificios, muros o apoyos sobre el terreno y protegida contra posibles golpes. Se debe interponer un material eléctricamente aislante entre la tubería y el soporte para evitar el contacto.

Se debe tener en cuenta, de manera especial, los problemas de compensación de las deformaciones longitudinales debidas a las variaciones de la temperatura.

Cuando excepcionalmente la tubería deba discurrir por el interior de un edificio se debe proteger la misma en toda su longitud mediante vaina de acero con ventilación al exterior del edificio.

En caso de existir alguna válvula en el interior del edificio debe estar situada en un armario estanco construido con material de clase M0 según la Norma UNE 23727 y provisto de ventilación al exterior del edificio.

Los armarios también pueden ser contruidos con un material autoextinguible.

Cuando la tubería tenga que atravesar un muro aislado, la sección de paso debe estar protegida por un tubo de acero que la rodee con una holgura mínima de 10 mm debidamente relleno con masilla plástica. Se prohíbe la existencia de uniones dentro del tubo protector.

En todos los casos debe disponer de una toma de tierra independiente de la obligada para la ERM y de iguales características que aquella salvo en los casos en que la acometida esté unida eléctricamente con la red de la Empresa Distribuidora.

La distancia mínima entre la acometida y otras instalaciones debe ser la que asegure en todos los casos la accesibilidad a la misma para los trabajos de reparación y mantenimiento.

En caso de paralelismo o cruce entre líneas eléctricas aéreas y la acometida se deben tomar las medidas oportunas para evitar contactos fortuitos entre las dos instalaciones.

#### **4.6 Protecciones**

Para las instalaciones de clase I se deben utilizar las protecciones especificadas en la Norma UNE 60310, mientras que para las instalaciones de clase II se deben utilizar las protecciones especificadas en la Norma UNE-EN 1594.

Todo ello se debe poner en práctica teniendo en cuenta las siguientes salvedades reseñadas a continuación.

**4.6.1 Protección de las tuberías aéreas.** Las tuberías aéreas se deben recubrir con pintura u otros sistemas adecuados que eviten su corrosión y faciliten su señalización. Se recomienda que el color base de las tuberías sea el amarillo según la Norma UNE 1063.

Este color puede ser modificado en tuberías situadas en el exterior de edificios, aunque en el caso de que no sea amarillo debe utilizar un sistema de señalización que identifique claramente la tubería de gas.

**4.6.2 Juntas dieléctricas.** Todos los tramos de tubería de acero enterrados deben estar dotados de la correspondiente protección catódica y deben estar aislados mediante juntas dieléctricas. Estas juntas aislantes se deben instalar aéreas, lo más cerca posible del punto donde la tubería emerge de la zona enterrada. Los tramos de tubería comprendidos entre el nivel del suelo y las citadas juntas se deben proteger con un adecuado revestimiento aislante. Los tramos enterrados entre juntas aislantes deben ser eléctricamente continuos.

En los casos en que la acometida interior se encuentre unida eléctricamente a la red de la Empresa Distribuidora, se debe instalar una junta dieléctrica aguas arriba de la válvula del usuario, o en la transición entre la parte enterrada y la parte aérea de la acometida interior.

### **5 CONSTRUCCIÓN**

Para las instalaciones de clase I se utilizan los criterios de construcción especificados en la Norma UNE 60310, mientras que para las instalaciones de clase II se utilizan los criterios de construcción especificados en la Norma UNE-EN 1594.

### **6 PRUEBAS**

#### **6.1 Instalaciones de clase I**

Para las instalaciones de clase I se deben llevar a cabo las pruebas especificadas en la Norma UNE 60310.

#### **6.2 Instalaciones de clase II**

Para las instalaciones de clase II se deben llevar a cabo las pruebas especificadas en la Norma UNE-EN 1594.

## 7 PUESTA EN MARCHA

En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la acometida interior, se debe proceder a su secado.

La apertura de la válvula general de acometida de la Empresa Distribuidora sólo debe ser llevada a cabo por la propia Empresa Distribuidora o por una persona delegada por la misma.

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se debe hacer de manera que se evite la formación de mezcla aire gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, la introducción del gas en la extremidad de la canalización se debe efectuar a una velocidad moderada y de forma continua para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o bien se deben separar ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga.



Abril 2005

<b>TÍTULO</b>	<p><b>Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar</b></p> <p><b>Parte 3: Estaciones de regulación y medida</b></p> <p><i>Natural gas receiving installations with pressure supply over 5 bar. Part 3: Metering and pressure regulating stations.</i></p> <p><i>Installations de gas naturel à pression supérieur à 5 bar. Partie 3: Postes de détente et comptage.</i></p>
<b>CORRESPONDENCIA</b>	
<b>OBSERVACIONES</b>	<p>Esta norma anula y sustituye a las Normas UNE 60620-3 de noviembre de 1988 y a UNE 60620-3/1M de septiembre de 1992.</p>
<b>ANTECEDENTES</b>	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 60 <i>Combustibles Gaseosos e Instalaciones y Aparatos de Gas</i> cuya Secretaría desempeña SEDIGAS.</p>



# ÍNDICE

		Página
0	INTRODUCCIÓN.....	5
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	5
2	NORMAS PARA CONSULTA.....	5
3	DISEÑO Y CONFIGURACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDIDA .....	6
3.1	Datos para diseño .....	6
3.2	Esquema general .....	7
3.2.1	Esquema de las líneas de regulación.....	7
3.2.2	Esquema del sistema de medición.....	8
3.3	Diseño mecánico .....	8
4	REQUISITOS FUNCIONALES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS .....	8
4.1	Sistema de filtrado.....	8
4.1.1	Requisitos funcionales.....	8
4.1.2	Filtros .....	9
4.2	Sistema de regulación de la presión.....	9
4.2.1	Requisitos funcionales.....	9
4.2.2	Regulador principal .....	10
4.2.3	Regulador monitor .....	10
4.3	Sistema de seguridad asociado a la presión de salida.....	11
4.3.1	Requisitos funcionales.....	11
4.3.2	Válvula de interrupción de seguridad (VIS).....	12
4.3.3	Válvula de escape de seguridad (VES).....	12
4.4	Sistema de medición.....	12
4.4.1	Requisitos funcionales.....	12
4.4.2	Contadores.....	13
4.4.3	Conversores de volumen.....	13
4.4.4	Unidades remotas de telemedida .....	13
4.5	Elementos de control.....	14
4.5.1	Registradores de presión y temperatura .....	14
4.5.2	Manómetros.....	14
4.5.3	Termómetros .....	15
4.6	Sistema de calentamiento .....	15

<b>5</b>	<b>RECINTOS DE INSTALACIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1</b>	<b>Generalidades .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2</b>	<b>Clasificación de los recintos.....</b>	<b>16</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Clasificación de los recintos según el tipo envolvente y requisitos .....</b>	<b>16</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Clasificación de los recintos según el caudal nominal de la ERM.....</b>	<b>17</b>
<b>5.3</b>	<b>Ubicación de los recintos y distancias mínimas de seguridad .....</b>	<b>17</b>
<b>5.4</b>	<b>Condiciones especiales que deben reunir los recintos incorporados a un edificio.....</b>	<b>20</b>
<b>5.5</b>	<b>Condiciones especiales que deben reunir los recintos ubicados en azoteas, terrazas o tejados.....</b>	<b>20</b>
<b>5.6</b>	<b>Materiales de construcción.....</b>	<b>20</b>
<b>5.6.1</b>	<b>Paredes .....</b>	<b>20</b>
<b>5.6.2</b>	<b>Techos y cubiertas .....</b>	<b>21</b>
<b>5.6.3</b>	<b>Suelos.....</b>	<b>21</b>
<b>5.6.4</b>	<b>Puertas .....</b>	<b>21</b>
<b>5.6.5</b>	<b>Armarios .....</b>	<b>21</b>
<b>5.6.6</b>	<b>Estabilidad y resistencia al fuego.....</b>	<b>21</b>
<b>5.7</b>	<b>Ventilaciones.....</b>	<b>21</b>
<b>5.7.1</b>	<b>Ventilación de recintos cerrados .....</b>	<b>21</b>
<b>5.7.2</b>	<b>Ventilación de armarios.....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>PRECAUCIONES DIVERSAS.....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>7.1</b>	<b>Montaje mecánico .....</b>	<b>23</b>
<b>7.2</b>	<b>Válvulas de entrada y salida.....</b>	<b>23</b>
<b>7.3</b>	<b>Instalación eléctrica .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>ENSAYOS Y PRUEBAS .....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>24</b>
	<b>ANEXO A (Informativo).....</b>	<b>25</b>
	<b>ANEXO B (Normativo) DETERMINACIÓN DE LOS ESQUEMAS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN .....</b>	<b>26</b>

## 0 INTRODUCCIÓN

Esta Norma (UNE 60620) tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta norma es de aplicación a las instalaciones receptoras de gases de la 2ª familia que los utilicen para su propio consumo con presiones máximas de operación superiores a 5 bar.

Para presiones de operación inferiores o iguales a 5 bar es de aplicación la Norma UNE 60670.

La Norma UNE 60620 está compuesta de seis partes, incluyendo la presente, en las que se desarrollan los diferentes aspectos de las instalaciones receptoras de gas natural:

*Parte 1: Generalidades.*

*Parte 2: Acometidas interiores.*

*Parte 3: Estaciones de regulación y medida.*

*Parte 4: Líneas de distribución interior.*

*Parte 5: Grupos de regulación.*

*Parte 6: Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio.*

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Parte 3 de la Norma UNE 60620 tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y la construcción de las Estaciones de Regulación y Medida (ERM) en las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta Parte 3 de la Norma UNE 60620 es de aplicación a las Estaciones de Regulación y Medida (ERM) de gases de la 2ª familia que suministran a instalaciones receptoras de las clases I y II definidas en el capítulo 5 de la Norma UNE 60620-1:2005, que utilizan dichos gases para su propio consumo.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 23727 – *Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.*

UNE 60312 – *Estaciones de regulación para canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión de entrada no superior a 16 bar.*

UNE 60404-1:2003 – *Combustibles gaseosos. Conjuntos de regulación de presión y/o medida, con presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 1: Conjuntos para empotrar, adosar o situar en recintos con caudal nominal equivalente inferior o igual 100 m<sup>3</sup> (n)/h de gas natural.*

UNE 60510 – *Combustibles gaseosos. Medidas, conexiones y acabado superficial de los contadores de volumen de gas de membranas deformables.*

UNE 60560 – *Gas natural. Cálculo del factor de compresibilidad.*

UNE 60620-1:2005 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 1: Generalidades.*

UNE 60620-2:2005 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 2: Acometidas interiores.*

UNE 60620-4:2005 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 4: Líneas de distribución interior.*

UNE-EN 334 – *Dispositivos de regulación de presión de gas (reguladores) para presiones de entrada inferiores o iguales a 100 bar.*

UNE-EN 1092-1 – *Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.*

UNE-EN 1333 – *Componentes de canalización de tubería. Definición y selección de PN.*

UNE-EN 1359 – *Contadores de gas. Contadores de volumen de gas de paredes deformables.*

UNE-EN 1594 – *Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones para presión máxima de funcionamiento superior a 16 bar. Requisitos funcionales.*

UNE-EN 12261 – *Contadores de gas. Contadores de gas de turbina.*

UNE-EN 12405 – *Contadores de gas. Dispositivos electrónicos de conversión del volumen de gas.*

UNE-EN 12480 – *Contadores de gas de desplazamiento rotativo.*

UNE-EN 12517 – *Examen no destructivo de soldaduras. Examen radiográfico de uniones soldadas. Niveles de aceptación.*

UNE-EN 60079-10 – *Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos.*

ISO 7005-1 – *Metallic Flanges.*

ANSI B.16.5 – *Steel Pipe Flanges, Flanged Valves and Fittings.*

### **3 DISEÑO Y CONFIGURACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDIDA**

#### **3.1 Datos para diseño**

Para el diseño de la ERM el proyectista debe tener en cuenta los siguientes datos de partida:

- Características del gas a suministrar.
- Presión máxima de operación facilitada por la Empresa Distribuidora (MOP de la red de suministro).
- Presión mínima de operación garantizada por la Empresa Distribuidora.
- Presión de salida a línea de distribución interior requeridas (MOP línea interior).
- Características de los consumos y sus modulaciones.
- Caudales horarios de gas máximos y mínimos.
- Consumo anual estimado.

- Posibles lugares de emplazamiento.

A partir de ellos, el proyectista debe poder determinar:

- El número de líneas de regulación y la configuración de la ERM y el Sistema de Medida, según el apartado 3.2.
- El nivel de resistencia de los elementos situados en las zonas de entrada y salida de la ERM, según el apartado 3.3.
- Las características de los sistemas de:
  - Filtrado, según el apartado 4.1.
  - Control de la presión de salida, según el apartado 4.2.
  - Seguridades asociadas a la presión, según el apartado 4.3.
  - Medición de los consumos, según el apartado 4.4.
  - Control de parámetros de operación, según el apartado 4.5.
- El tipo de recinto y el emplazamiento de la ERM, según el capítulo 5.

### 3.2 Esquema general

En la figura A.1 del anexo A, se representa el esquema general de disposición de todos los elementos que puede incorporar una ERM.

Todas las ERM se deben proyectar y realizar siguiendo la configuración genérica indicada, estableciendo en cada caso concreto:

- El número de líneas de filtraje y regulación necesarios y los elementos que las componen.
- El esquema del sistema de medición.

Su determinación se debe efectuar de acuerdo con los requisitos de esta norma y las necesidades de cada usuario, según sean los consumos situados aguas abajo de la Estación.

**3.2.1 Esquema de las líneas de regulación.** En general el número de líneas de regulación debe ser de dos, una de reserva de la otra, establecidas cada una de ellas para suministrar el 100% del caudal de diseño.

La ERM puede disponer solamente de una línea si el consumo de gas puede ser interrumpido en cualquier momento sin causar problemas al usuario.

Cada línea debe disponer de los siguientes elementos mínimos:

Una válvula de entrada de línea, un filtro, un regulador o un conjunto de regulador monitor más regulador principal, una válvula de seguridad de interrupción por máxima y por mínima presión de salida, una válvula de seguridad de escape a la atmósfera de salida del regulador principal, una válvula de salida de línea, un manómetro de entrada y un manómetro de salida.

En instalaciones de categoría II se debe instalar además un precalentador, y debe existir además un segundo dispositivo de seguridad por máxima presión de salida.

En las ERM para usos industriales o colectivos o comerciales, no se deben instalar líneas de regulación manual.

Los diámetros de la tubería de entrada y de salida de la ERM se deben establecer limitando sus velocidades de circulación a 30 m/s en la entrada y a 20 m/s en la salida.

**3.2.2 Esquema del sistema de medición.** La configuración del Sistema de Medición de la ERM, se debe efectuar de acuerdo con la tipología indicada en las tablas y esquemas del anexo B, establecidos según sean el caudal de diseño de la ERM, el consumo anual estimado, y la presión de medición.

### 3.3 Diseño mecánico

Las características mecánicas de cualquier elemento incorporado a la ERM deben ser tales que pueda resistir la presión que el gas ejerce en su interior, así como las restantes sollicitaciones mecánicas soportadas por la ERM, con objeto de obtener un nivel de seguridad adecuado para las personas y cosas que puedan encontrarse en el interior o en las proximidades de la ERM.

La tubería, valvulería y accesorios que forman la estación de regulación deben cumplir lo dispuesto en las Normas UNE 60312 y UNE-EN 1594, en función de la MOP considerada en cada zona de la ERM y la ubicación final del elemento a instalar.

Las presiones nominales de las bridas aisladas, y de las bridas de los equipos a instalar, deben ser como mínimo los siguientes:

MOP de la zona de la ERM (bar)	PN según la Norma UNE-EN 12517	PN según la Norma UNE-EN 1092-1	PN según la Norma ISO 7005-1	Clase según la Norma ANSI B.16.5
80	PN 100	PN 100	PN 110	Clase 600
50	PN 64	PN 63	PN 50	Clase 300
16	PN 25	PN 25	PN 20	Clase 150
13	PN 16	PN 16	PN 16	
8	PN 10	PN 10	PN 10	
5	PN 6	PN 6	PN 6	

## 4 REQUISITOS FUNCIONALES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

### 4.1 Sistema de filtrado

La función del sistema de filtrado es la de retener el polvo, partículas sólidas, agua, aceite, etc., que pueda arrastrar el gas en su circulación, con objeto de proteger los reguladores, contadores y equipos de utilización situados aguas abajo del mismo.

**4.1.1 Requisitos funcionales.** El rendimiento del Sistema de Filtrado evaluado en materia retenida en función de la granulometría debe ser como mínimo de:

- para el polvo: 98% para 5 micras.
- para el agua: 100% para 20 micras.

Los elementos porosos filtrantes deben poder resistir como mínimo una presión diferencial de 3 bar, sin rotura ni hundimiento del elemento filtrante.

La pérdida de carga máxima del elemento filtrante y sus partes mecánicas de soporte, con filtro nuevo, a caudal de diseño y a la presión mínima garantizada, debe ser de 0,1 bar para instalaciones clase I, y 0,5 bar para instalaciones clase II.



**4.1.2 Filtros.** El diseño, proyecto, construcción y pruebas de los filtros deben ser conformes a los requisitos indicados en la legislación vigente<sup>1)</sup>.

Para la recogida de las partículas gruesas y del polvo, el filtro debe tener, como mínimo, un volumen de almacenamiento de  $2 \text{ cm}^3/(\text{n})\text{m}^3$  de la capacidad horaria máxima de la línea.

El filtro debe incorporar un dispositivo para medir la pérdida de carga, con un nivel de resistencia mecánica adecuado a la presión de diseño.

Asimismo debe estar equipado con:

- Un orificio con tapa a paso total que permita la extracción del elemento filtrante para su limpieza. Los filtros de gran tamaño deben estar provistos de sistemas adecuados para efectuar el levantamiento de la tapa con facilidad.
- Una válvula para el purgado de la suciedad almacenada en el depósito de recogida, pudiendo usarse asimismo para la descompresión y siendo de tamaño mínimo DN 15. Dicha válvula debe ser de tipo bola a paso integral y llevar incorporado un codo provisto de un tapón roscado, para conectar una manguera que descargue a un lugar seguro.

## 4.2 Sistema de regulación de la presión

**4.2.1 Requisitos funcionales.** El diseño de los elementos de regulación se debe realizar de modo que se mantenga la presión de salida de la estación de regulación dentro de los márgenes indicados en la tabla 1, en función de la presión máxima de operación (MOP) de la línea de distribución interior alimentada por la estación de regulación.

**Tabla 1**  
**Presiones de salida de la estación de regulación**

MOP <sup>1)</sup> línea de distribución (bar)	Valor punta OP ≤	Presión temporal de operación (TOP) ≤	Presión máxima en caso de incidente (MIP) ≤	Presión de prueba de resistencia (STP) >
40 < P	1,025 x MOP	1,1 x MOP	1,15 x MOP	MIP <sup>2)</sup>
16 < P ≤ 40	1,025 x MOP	1,1 x MOP	1,20 x MOP	MIP <sup>2)</sup>
5 < P ≤ 16	1,050 x MOP	1,2 x MOP	1,30 x MOP	MIP <sup>2)</sup>
2 < P ≤ 5	1,075 x MOP	1,3 x MOP	1,40 x MOP	MIP <sup>2)</sup>
0,1 < P ≤ 2	1,125 x MOP	1,5 x MOP	1,75 x MOP	MIP (*)
P ≤ 0,1	1,125 x MOP	1,5 x MOP	2,50 x MOP	MIP (*)
1) MOP: Presión máxima de operación. Valor punta OP: Valor punta de la presión de operación. TOP: Presión temporal de operación. 2) MIP: Presión máxima en caso de incidente. STP: Presión de prueba de resistencia. (*) La presión de prueba de resistencia siempre debe ser superior a 1 bar.				

La presión de tarado del regulador principal no debe superar el valor correspondiente a la MOP de salida de la estación. No obstante, se pueden alcanzar valores punta de la presión de operación superiores a la MOP de salida de la estación (valor punta OP), debido a la naturaleza dinámica del sistema de regulación de presión.

En caso de instalar reguladores monitor, la presión de tarado del regulador situado en la última línea de regulación en operación, no debe superar la TOP de salida de la estación.

El último dispositivo de seguridad debe actuar antes de alcanzar el valor de la MIP.

1) En el momento de publicación de esta norma:

- Directiva de Equipos a Presión.

**4.2.2 Regulador principal.** Su función es la de reducir la presión de entrada del gas a la ERM y estabilizarla a valores previamente establecidos, que permitan el buen funcionamiento de los equipos de medición y utilización situados aguas abajo de la ERM.

En la determinación del regulador de cada línea, se debe partir de la presión mínima garantizada por la Empresa Distribuidora descontando la pérdida de carga de la instalación aguas arriba, de la presión de salida requerida, y del caudal de diseño establecido para la instalación receptora.

El regulador principal debe cumplir las siguientes condiciones:

- Debe estar construido de acuerdo con la Norma UNE-EN 334 para dispositivos de regulación de presión de gas (reguladores) para presiones de entrada hasta 100 bar.
- Podrá ser de acción directa o pilotado, para clase I, y únicamente pilotados para clase II.
- Se recomienda que el regulador principal sea del tipo normalmente abierto en caso de fallo, si existe en la línea de regulación regulador monitor.
- El circuito de gas que alimenta a los pilotos de los reguladores que trabajen con este sistema, deben estar provistos de un filtro para evitar las obstrucciones eventuales que pueda provocar la suciedad.
- Podrá llevar incorporada una válvula de interrupción de seguridad (VIS) por máxima y mínima, siempre que el dispositivo de seguridad sea independiente del de regulación.
- En posición de cierre, el regulador debe ser completamente estanco.
- La presión de tarado debe ser inferior o igual a la MOP de salida de la Estación o de la red de distribución interior.
- La clase de precisión de regulación RG, según la Norma UNE-EN 334, debe ser la necesaria para que en funcionamiento normal, las oscilaciones de presión positivas por encima de la MOP no superen los valores establecidos del valor punta OP en cada uno de los grupos de presión de la tabla 1.
- La sobrepresión de cierre SG, según la Norma UNE-EN 334, debe ser como máximo de un 10% de la presión de regulación de servicio.
- No se pueden instalar válvulas en las tuberías auxiliares de toma de presión de reguladores y sus dispositivos de seguridad.

**4.2.3 Regulador monitor.** Su función es la de asegurar automáticamente una presión de salida constante, ligeramente superior a la normal, en caso de fallo del regulador principal.

A efectos de diseño se debe tener en cuenta la pérdida de carga adicional que comporta la instalación de un regulador monitor.

La presión de tarado del monitor debe ser más alta que la del regulador principal, de forma que en funcionamiento normal se mantenga el obturador siempre en posición abierta.

La presión de tarado debe ser inferior o igual a la TOP de salida de la Estación o de la red de distribución interior.

Entre el regulador principal y el monitor no debe existir ninguna válvula.

El regulador monitor debe satisfacer todas las condiciones indicadas en el apartado 4.2.1.

### 4.3 Sistema de seguridad asociado a la presión de salida

**4.3.1 Requisitos funcionales.** El diseño de las estaciones de regulación debe garantizar que no se sobrepase la presión máxima en caso de incidente (MIP) de la canalización de salida de las mismas.

Para ello, deben disponer de dispositivos de seguridad que actúen automáticamente cuando se detecten presiones de salida iguales o superiores a su valor de tarado, como consecuencia de un fallo del sistema de regulación de presión.

Todas las líneas de regulación, sean principales o secundarias, deben disponer al menos de una válvula de interrupción de seguridad por máxima presión (VIS máx.), de rearme manual y situada aguas arriba de los reguladores.

Dicha válvula de interrupción de seguridad por máxima presión (VIS máx.) se debe tarar de modo que en ningún caso se pueda superar el valor de la MIP de salida de la estación.

La válvula de interrupción de seguridad por máxima presión no debe ser necesaria en el caso de que la presión máxima de operación a la entrada de la estación de regulación ( $MOP_e$ ) no supere la presión máxima en caso de incidente de salida de la estación ( $MIP_s$ ):

$$MOP_e \leq MIP_s$$

donde

$MOP_e$  MOP de entrada a la estación de regulación.

$MIP_s$  MIP de salida de la estación de regulación.

La estación de regulación debe disponer de un segundo dispositivo de seguridad por máxima presión para instalaciones receptoras de clase II, y para instalaciones receptoras de clase I en el caso de que:

$$MOP_e > STP_s$$

donde

$MOP_e$  MOP de entrada a la estación de regulación.

$STP_s$  Presión de prueba de resistencia de la salida de la estación de regulación.

Como segundo dispositivo de seguridad se puede instalar una segunda VIS por máxima presión, o un regulador monitor.

La ERM debe disponer como mínimo de una VIS por mínima presión, la cual puede ser sustituida por VIS de mínima en cada uno de los grupos de regulación de los aparatos de consumo.

La seguridad por baja presión se debe instalar para cortar la alimentación de las líneas de distribución interior si la presión de salida del regulador disminuye por debajo de un valor preestablecido. El valor de tarado debe ser aquel valor mínimo que precise el regulador o reguladores de los equipos de utilización para su buen funcionamiento.

Además de las seguridades mencionadas, e independientemente de la categoría de la instalación receptora, se debe instalar una válvula de seguridad con escape a la atmósfera (VES), situada aguas abajo de los reguladores y de las tomas de presión de las válvulas de interrupción de seguridad por máxima (VIS máx.). La VES se debe encontrar tarada a una presión superior a la presión de tarado de las VIS de la estación.

Los conductos de evacuación de las válvulas de seguridad con escape de gas deben desembocar al aire libre. Se deben diseñar de manera que no pueda penetrar el agua procedente de la lluvia y deben estar protegidos para evitar su obstrucción.

**4.3.2 Válvula de interrupción de seguridad (VIS).** Su función es la de interrumpir la circulación del gas cuando la presión de salida del regulador principal alcanza unos valores preestablecidos tanto por máxima como por mínima presión.

La VIS debe cumplir los siguientes requisitos:

- Estar colocada antes del equipo de regulación, pudiendo estar no obstante incorporada al mismo, con órganos de maniobra y cierre independientes.
- Estar equipada con dispositivos de cierre por exceso y defecto de presión detectada a la salida del regulador.
- No debe existir en el circuito principal ninguna válvula entre la salida del regulador principal y la toma de presión de la válvula de seguridad.
- El rearme de la válvula se puede efectuar únicamente de forma manual.
- La válvula, en posición cerrada, debe ser completamente estanca.
- El campo de regulación debe ser tal que permita ajustar los cierres a valores de presión acordes con los de trabajo establecidos.
- La precisión de funcionamiento AG de la VIS, según la Norma UNE-EN 334, debe ser inferior al  $\pm 10\%$  del valor de tarado preestablecido.

**4.3.3 Válvula de escape de seguridad (VES).** Su función es la de evitar sobrepresiones que se puedan producir después del regulador principal por eventuales fallos de funcionamiento, tanto del regulador principal como de la VIS.

La base para el cálculo de la VES de seguridad es la de lograr una evacuación del orden del 5% del caudal nominal de la ERM, con un diámetro de paso mínimo de 15 mm.

La VES debe cumplir los siguientes requisitos:

- Intervalo de funcionamiento mínimo: entre el 90% y el 110% de la presión de tarado de la válvula.
- Precisión de funcionamiento:  $\pm 10\%$  de la presión de tarado.
- Tipo: de resorte con membrana, o pilotada.
- Ubicación: aguas abajo del regulador principal y de la toma de presión de la válvula de interrupción de seguridad.

#### **4.4 Sistema de medición**

**4.4.1 Requisitos funcionales.** La función del Sistema de Medición es la de medir los volúmenes de gas suministrados al usuario expresados en condiciones de referencia.

El sistema de medición debe disponer de las Unidades de Medición necesarias para cubrir los caudales máximos y mínimos del conjunto de instalaciones de utilización suministradas.

Las características mínimas de los sistemas de medición son los indicados en las tablas y figuras del anexo B.

Los contadores pueden disponer de un by-pass que permita el paso de la totalidad de gas directo y/o la colocación de otro medidor, cuando el contador principal tenga que ser reparado o bien durante las operaciones de contrastación y/o de mantenimiento. El by-pass debe poder ser precintable y bloqueable.

Las instalaciones de medición pueden ir provistas de un sistema de medida secundario que pueda suplir al de medida principal en caso de avería o mantenimiento del mismo.

Este sistema secundario puede ser del mismo tipo que el principal o de otros tipos como por ejemplo: toberas, diafragmas, vórtex, ultrasonidos, etc, y debe cumplir los mismos requisitos metrológicos que el sistema de medida principal.

**4.4.2 Contadores.** Los contadores han de cumplir los requisitos indicados en las Normas UNE 60510, UNE-EN 1359, UNE-EN 12480 o UNE-EN 12261, según corresponda.

Pueden ser volumétricos de paredes deformables, volumétricos de pistones rotativos, de turbina, o de cualquier otro tipo que se halle metrológicamente aceptado.

La elección de uno y otro sistema de medición viene condicionado fundamentalmente por:

- El tipo de régimen de consumo del usuario.
- El campo válido de medida según la dinámica elegida.

En cuanto a las características de la instalación a la que se destine el contador se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El diseño y dimensiones de la estación de medida a la que se destine el contador, a fin de instalar el adecuado y en las mejores condiciones para la calidad de la medida.
- Las recomendaciones específicas de cada fabricante en lo referente a distancias a respetar libres de cualquier accesorio o dispositivo, anteriores y posteriores al contador.

Todos los contadores que se instalen deben disponer de emisores de impulsos proporcionales a los volúmenes brutos medidos.

**4.4.3 Conversores de volumen.** La conversión del volumen bruto medido por un contador a volumen en condiciones de referencia, se debe efectuar mediante conversores de volumen contruidos de acuerdo con la Norma UNE-EN 12405.

Los conversores pueden ser:

- Conversor Tipo PT, con corrección por presión y temperatura, con posibilidad de introducción de un factor de compresibilidad fijo.
- Conversor Tipo PTZ, con corrección por presión, temperatura y factor de compresibilidad, calculado a partir de las característica físico-químicas del gas y la Norma UNE 60560.

Deben ser de clase C con un error máximo admisible de  $\pm 0,5\%$ , y deben incorporar una pantalla de consulta que permita como mínimo la visualización del volumen bruto, volumen convertido, presión y temperatura de medición, factor de corrección global, y factores de compresibilidad si estos son calculados.

Deben disponer de memoria de los datos acumulados de cómo mínimo 15 días, y disponer de salidas de pulsos libres de contacto habilitadas proporcionales a los caudales brutos y convertidos.

Los esquemas de instalación son los indicados en las figuras del anexo B.

**4.4.4 Unidades remotas de telemedida.** Los Sistemas de Medición que, de acuerdo con la legislación aplicable, deban disponer de un sistema de telemedida de consumos, deben ir equipados con Unidades Remotas de telemedida (UR) de adquisición, almacenamiento y transmisión de datos, que se ajusten a las siguientes condiciones mínimas:

- Disponer como mínimo de Entradas Digitales para captación de pulsos procedentes de salidas de conversores de volumen proporcionales a los volúmenes medidos brutos y corregidos para cada Unidad de Medida.
- Disponer de una memoria mínima de almacenamiento de los datos reglamentariamente requeridos superior a un mes.

- Disponer de baterías de reserva que en caso de fallo de suministro eléctrico a la UR permitan su funcionamiento durante un tiempo mínimo de una hora.
- Disponer de un puerto serie local RS 232, independiente del utilizado para la transmisión de datos al Sistema Central al cual está conectada la UR, de libre disposición por parte del usuario de la ERM para que a través de la correspondiente aplicación informática pueda acceder a los datos almacenados en la UR. La conexión al puerto serie local se debe poder realizar vía conexión directa, o vía línea telefónica fija o móvil.

#### 4.5 Elementos de control

**4.5.1 Registradores de presión y temperatura.** La ERM debe disponer de un registrador continuo de la presión y temperaturas de medición, que puede ser mecánico o electrónico. En el caso de registradores mecánicos (manotermógrafos) deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- *Exactitud:*  $\pm 1\%$  del fondo de escala.
- *Impresión gráfica:* Tipo de banda enrollada o gráfico circular de cómo mínimo una semana de duración.
- *Modo de arrastre:* Por un sistema de relojería.

En el caso de registradores electrónicos ("data logger"), deben cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- *Exactitud:*  $\pm 1\%$  del fondo de escala.
- *Registro de memoria:* 15 últimos días.
- *Intervalo de toma de muestras:* 0,1 s.
- *Datos extraíbles mediante aplicación y equipo informático.*

La toma de presión se debe efectuar en la toma de presión PR de contador o en su defecto antes del mismo. Dicha toma debe estar provista de una llave de seccionamiento.

La sonda de temperatura se debe situar después del contador, alojada en vaina de protección.

El campo de temperaturas debe ser de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El campo de presión se debe elegir de tal manera que la presión de trabajo se encuentre entre el 40% y el 60% del fondo de escala del aparato.

Las presiones de trabajo de las válvulas de seguridad (VIS) y disparo de la válvula de escape (VES), deben quedar registradas dentro de los márgenes de los aparatos que se coloquen.

En el caso de que el conversor o conversores de volumen almacenen en memoria los datos de volúmenes, presión y temperatura de los últimos 15 días, se puede evitar la instalación del registrador de P y T en la ERM.

**4.5.2 Manómetros.** La elección de los manómetros se debe hacer en función de las presiones a indicar, recomendándose que la zona de trabajo de los mismos esté entre el 50% y el 75% del fondo de escala.

El diámetro de las esferas no debe ser inferior a 80 mm, salvo la del manómetro de facturación o contrastación situado inmediatamente aguas arriba del contador, que no debe ser inferior a 100 mm.

La instalación de todos los manómetros debe llevar incorporada una válvula de seccionamiento.

En aquellos casos en que se prevean oscilaciones u otras perturbaciones que puedan perjudicar la sensibilidad de los aparatos, se debe adoptar el adecuado sistema de protección, tales como estrangulamiento, baños de aceite, pulsadores de lectura instantánea, etc.

La clase de exactitud de los manómetros debe ser 1, con excepción del utilizado para facturación o contrastación situado aguas arriba del contador, cuya clase debe ser 0,6, y debe incorporar una válvula de tres vías para facilitar su contrastación.

Para los manómetros con tope de aguja, la clase de exactitud debe cubrir del 10% al 100% de la escala. Para manómetros con cero libre, la clase de exactitud debe cubrir del 0% al 100% de la escala y el cero debe servir de punto de control de la exactitud.

Para presiones de salida inferiores o iguales a 0,4 bar, la clase de exactitud del manómetro para la facturación, o contratación, debe ser al menos 1.

**4.5.3 Termómetros.** La escala de medición para los termómetros debe ser orientativamente de -10 °C a +50 °C. Su grado de exactitud debe ser como mínimo de  $\pm 0,5$  °C.

Deben disponer de una protección tipo capilla y se deben colocar dentro de vainas resistentes de acero o latón que permitan extraer el termómetro sin interrumpir el servicio.

Cuando el diámetro de la tubería no permita la colocación adecuada de la vaina del termógrafo o termómetro, se deben construir botellas o ensanchamientos que permitan la introducción de las vainas con la longitud necesaria para la introducción del bulbo, según instrucciones del suministrador del termómetro.

En todos los casos se deben llenar las vainas con aceite mineral fluido para mejorar las condiciones de transmisión de calor.

#### 4.6 Sistema de calentamiento

El sistema de calentamiento se debe instalar con el fin de evitar bajas temperaturas y formación de hielo y/o hidratos debidos a las expansiones del gas en el regulador, que podrían perturbar el buen funcionamiento del regulador y los aparatos situados a continuación del mismo, y básicamente consiste en la instalación de un intercambiador aguas arriba de la regulación.

Estas instalaciones se deben montar en aquellas ERM en las cuales el salto de presión sea tal que se prevea que la disminución de temperatura pueda afectar de una forma importante al buen funcionamiento de los equipos.

El diseño, proyecto, construcción y pruebas de los intercambiadores deben ser conformes a los requisitos de la legislación vigente<sup>2)</sup>.

El intercambiador debe disponer de un dispositivo de alivio en el circuito de gas para prever el caso en que se interrumpa el consumo y prosiga el calentamiento, así como una válvula de escape de seguridad en el circuito del fluido calefactor para evacuar posibles entradas de gas a presión en el circuito.

Los intercambiadores pueden utilizar como fluido calefactor electricidad, vapor, agua recalentada y agua caliente.

La caldera o calentador que alimente los intercambiadores se debe instalar al aire libre o en un local separado de la ERM con paredes estancas.

En el caso de que la alimentación se efectúe por varias calderas la interconexión de los diferentes aparatos debe ser tal que sea siempre posible alimentar simultáneamente o separadamente cada intercambiador por cada una de las calderas.

Se deben instalar en la caldera y en el intercambiador los dispositivos de seguridad necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

---

2) En el momento de la publicación de esta norma:  
– Directiva de Equipos a Presión

## 5 RECINTOS DE INSTALACIÓN

### 5.1 Generalidades

Se establecen como límites mecánicos de la Estación de Regulación y Medida, las válvulas de seccionamiento situadas a la entrada y salida de la misma, excluidas ambas.

En el caso de que la válvula general del usuario haga las funciones de válvula de seccionamiento a la entrada de la ERM, al tramo de tubería comprendido entre dicha válvula y la unión mecánica más próxima al límite del recinto, es de aplicación todo lo dispuesto en la Norma UNE 60620-2.

Excepcionalmente y de conformidad con la Empresa Distribuidora, los equipos de medida se pueden ubicar en recintos independientes del destinado al resto de los componentes de la ERM.

El emplazamiento escogido para la instalación de la ERM debe ser fácilmente accesible, al abrigo de posibles inundaciones y evitando zonas específicas dentro de la industria cuya atmósfera sea altamente corrosiva. Se debe procurar su mayor proximidad a la válvula general de acometida de la Empresa Distribuidora.

Las ERM se deben instalar en recintos destinados exclusivamente a este fin y preferentemente aislados.

El recinto no puede estar ubicado en los siguientes lugares:

- en sótano;
- bajo una escalera cuando ésta sea la única salida del edificio para el personal en caso de emergencia;
- en zonas de paso obligado para acceder a otros locales o dependencias.

Tampoco puede comunicar directamente o estar adosado con estaciones eléctricas de transformación o salas de aparellaje eléctrico, de características similares.

Las dimensiones de los recintos deben permitir que se efectúen las operaciones de montaje, desmontaje, explotación, mantenimiento, etc. sin que se vean dificultadas éstas por las vallas, paredes o techo que formen su perímetro. En consecuencia, tanto las distancias entre dos líneas, como entre los salientes de los aparatos y los límites del recinto deben permitir el paso de las personas encargadas de efectuar aquellas operaciones. Asimismo los aparatos que constituyen el bloque de regulación y medida deben estar firmemente apoyados con la condición de que su montaje y mantenimiento sea rápido. En estaciones de Regulación y Medida con aparatos pesados conviene prever los elementos fijos o móviles tales como monorraíles, ganchos, etc., que permitan el desmontaje de aquellos con facilidad.

Las entradas a los recintos de ERM deben disponer de un sistema de cierre.

### 5.2 Clasificación de los recintos

Los recintos se clasifican en función del tipo de envolvente y también según el caudal nominal de la ERM que albergan.

**5.2.1 Clasificación de los recintos según el tipo envolvente y requisitos.** Los recintos se clasifican según el tipo de envolvente en tres grupos:

- recintos abiertos (según la Norma UNE 60620-1).
- recintos cerrados (según la Norma UNE 60620-1).
- armarios.

Los recintos abiertos se deben limitar con una valla metálica o bien con una pared continua de altura igual o superior a 1,80 m. En caso de que el recinto linde con una vía pública o dominio de terceros y el límite en dicha zona sea una valla metálica, se debe situar la misma a una distancia mínima de 2 m de la zona de instalación.

Dicho vallado debe disponer de una puerta de apertura hacia el exterior, diseñada de tal manera que permita la entrada de aquellos elementos mecánicos necesarios para efectuar las operaciones de mantenimiento o de desmontaje de los elementos pesados de la instalación. En ningún caso la anchura de la puerta debe ser inferior a 0,8 m.



Estos recintos pueden estar total o parcialmente cubiertos por un tejadillo de una altura mínima de 2,20 m, siendo no obstante preceptivo que todos los elementos que componen el equipo de medida se encuentren protegidos de tal forma que su cubierta no dificulte las operaciones de mantenimiento, incluyendo el desmontaje y montaje de los equipos.

Este tipo de recinto asegura las mejores condiciones de ventilación, por lo que es preferible la ubicación de una ERM en recintos abiertos.

En los recintos cerrados, si la posible superficie abierta linda con una vía pública o propiedad de terceros, entre la valla o reja de protección de la misma y la zona de instalación debe haber una distancia mínima de 2 m.

Una parte de la superficie construida de los edificios cerrados debe ser superficie no resistente. Se entiende por superficie no resistente, aquella zona de la estructura del recinto construida de tal forma que ofrezca menos resistencia que el resto, para proteger a la estructura del recinto en caso de accidente.

Esta superficie se debe disponer preferentemente en el techo del recinto, pudiéndose también ubicar en una pared exterior. Debe tener una superficie mínima no inferior al 35% del área del techo o pared donde se instale. Cuando la superficie no resistente se ubique en una pared, se debe procurar evitar que ésta esté orientada hacia una vía pública o hacia un edificio habitado o de pública concurrencia.

Ningún elemento de la instalación puede estar fijado a dicha superficie no resistente.

Los armarios deben disponer de puertas lo suficientemente amplias y si es preciso de los elementos desmontables necesarios, para permitir un cómodo acceso a todos los elementos que formen la instalación de manera que sean fáciles los trabajos de explotación, mantenimiento y desmontaje.

Cuando los armarios se ubiquen colindando o bien a vías públicas o bien privadas por las cuales transitan vehículos, se debe dotar a los mismos de unas adecuadas protecciones mecánicas que los salvguarde de eventuales golpes por colisión.

Los edificios cerrados y los armarios deben disponer de ventilaciones según el apartado 5.7.

**5.2.2 Clasificación de los recintos según el caudal nominal de la ERM.** Los recintos se clasifican, de acuerdo con el caudal nominal de la ERM que albergan, en tres clases de recintos:

A – Caudal nominal de la ERM inferior a 2 000 m<sup>3</sup>(n)/h.

B – Caudal nominal de la ERM igual o superior a 2 000 m<sup>3</sup>(n)/h y menor que 10 000 m<sup>3</sup>(n)/h.

C – Caudal nominal de la ERM igual o superior a 10 000 m<sup>3</sup>(n)/h.

### **5.3 Ubicación de los recintos y distancias mínimas de seguridad**

La ubicación de los recintos y las distancias mínimas de seguridad respecto al entorno dependen de la clase de la instalación y del caudal nominal de la Estación de Regulación y Medida que albergan.

Las aberturas de los recintos se deben encontrar a una distancia vertical mínima de 3 m de puertas, ventanas o aberturas de ventilación si éstas están por encima del recinto o a 1 m medido horizontalmente si están a su mismo nivel.

En ningún caso se deben admitir depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables en la vertical del recinto.

La distancia entre la proyección vertical de líneas eléctricas o estaciones transformadoras y el límite del recinto debe ser como mínimo de 4 m.

En las tablas 1 y 2 se exponen de manera sinóptica las condiciones que han de cumplir los recintos correspondientes a las clases I y II respectivamente.

**Tabla 1**  
**Instalaciones de clase I ( $5 < P \leq 16$ ) – Recintos abiertos y cerrados**

Clases de recinto	Recinto abierto
A ( $Q < 2\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se deben ubicar preferentemente aislados.</li> <li>– Se pueden ubicar adosados o incorporados a naves industriales o bien en azoteas.</li> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado respecto a edificios habitados y locales de pública concurrencia.</li> <li>– Distancia mínima de 6 m entre la envolvente del recinto y depósitos con productos fácilmente inflamables y fuegos abiertos.</li> </ul>
B ( $2\,000 \leq Q < 10\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se ubican preferentemente aislados.</li> <li>– Se pueden ubicar adosados a naves industriales o bien en azoteas.</li> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado respecto a edificios habitados y locales de pública concurrencia.</li> <li>– Distancia mínima de 15 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> </ul>
C ( $Q \geq 10\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se ubican de forma aislada.</li> <li>– Distancia mínima de 15 m entre la envolvente del recinto y depósitos Industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> <li>– Los límites del recinto constituidos por una valla metálica deben disponer de una zona libre de al menos 5 m respecto a edificios habitados o de pública concurrencia.</li> <li>– Los límites del recinto constituidos por un muro de pared continua no pueden colindar con edificios habitados ni locales de pública concurrencia.</li> </ul>
Recinto cerrado	
A ( $Q < 2\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se deben ubicar preferentemente aislados.</li> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado respecto a edificios habitados y locales de pública concurrencia.</li> <li>– Distancia mínima de 6 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> </ul>
B ( $2\,000 \leq Q < 10\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se deben ubicar preferentemente aislados.</li> <li>– Se pueden ubicar adosados a naves industriales o bien en azoteas.</li> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado respecto a edificios habitados y locales de pública concurrencia.</li> <li>– Distancia mínima de 15 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> </ul>
C ( $Q \geq 10\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se ubican de forma aislada.</li> <li>– Distancia mínima de 15 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> <li>– El recinto no puede colindar con edificios habitados ni con locales de pública concurrencia.</li> </ul>

**Tabla 2**  
**Instalaciones de clase II ( $16 < P$ ) – Recintos abiertos y cerrados**

Clases de recinto	Recinto abierto
A $(Q < 2\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h})$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado.</li> <li>– Distancia mínima de 6 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> <li>– Los límites del recinto constituido por una valla metálica deben disponer de una zona libre de al menos 6 m respecto a edificios habitados o de pública concurrencia y de 4 m respecto a una vía pública.</li> <li>– Cuando el límite del recinto sea un muro de pared continua las distancias anteriores serán 3 m y 1 m respectivamente.</li> </ul>
B $(2\,000 \leq Q < 10\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h})$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado.</li> <li>– Distancia mínima de 15 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> <li>– Los límites del recinto constituido por una valla metálica deben disponer de una zona libre de al menos 7 m respecto a edificios habitados o de pública concurrencia y de 5 m respecto a una vía pública.</li> <li>– Cuando el límite del recinto sea un muro de pared continua las distancias anteriores serán 4 m y 2 m respectivamente.</li> </ul>
C $(Q \geq 10\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h})$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado.</li> <li>– Distancia mínima de 15 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> <li>– Los límites del recinto constituidos por una valla metálica deben disponer de una zona libre de al menos 9 m respecto a edificios habitados o de pública concurrencia y de 7 m respecto a una vía pública.</li> <li>– Cuando el límite del recinto sea un muro de pared continua las distancias anteriores deben ser de 6 m y 4 m respectivamente.</li> </ul>
Recinto cerrado	
A $(Q < 2\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h})$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado.</li> <li>– Distancia mínima de 6 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> <li>– El recinto debe disponer de una distancia de al menos 3 m respecto a edificios habitados o de pública concurrencia y de al menos 1 m con relación a una vía pública.</li> </ul>
B $(2\,000 \leq Q < 10\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h})$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado.</li> <li>– Distancia mínima de 15 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> <li>– El recinto debe disponer de una distancia de al menos 4 m respecto a edificios habitados o de pública concurrencia y de al menos 2 m con relación a una vía pública.</li> </ul>
C $(Q \geq 10\,000\text{ m}^3\text{ (n)/h})$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deben ser necesariamente recintos de tipo aislado.</li> <li>– Distancia mínima de 15 m entre la envolvente del recinto y depósitos industriales, almacenes o puntos donde se manipulen productos fácilmente inflamables. Con el mismo criterio de distancia, citado anteriormente, no se pueden realizar fuegos ni operaciones que afecten a la seguridad de la instalación.</li> <li>– El recinto debe disponer de una distancia de al menos 6 m respecto a edificios habitados o de pública concurrencia y de al menos 4 m con relación a una vía pública.</li> </ul>

En el caso de un armario, la ubicación y distancias de seguridad del mismo deben cumplir lo expuesto en las tablas 1 ó 2, dependiendo de la clase de ERM que se alberga en el mismo.

Si el recinto en función de lo dispuesto anteriormente, se puede ubicar adosado a una nave industrial se debe evitar que exista algún tipo de comunicación entre ellos.

#### **5.4 Condiciones especiales que deben reunir los recintos incorporados a un edificio**

Los recintos incorporados a un edificio deben cumplir todo lo anteriormente dispuesto según el caso de que se trate, siendo además necesario que como mínimo una de las paredes dé al exterior del edificio, preferentemente en una fachada que no esté orientada hacia una vía pública.

La situación más recomendable para un recinto incorporado a un edificio es en un ángulo del mismo.

Los recintos incorporados a un edificio pueden estar ubicados en planta baja o en un piso de una nave industrial.

Cuando se ubique en recinto cerrado, se debe disponer la superficie no resistente citada en el apartado 5.2.1, en la pared que da al exterior. En el supuesto en que el recinto se ubique en el último piso o debajo de la cubierta o techo de la nave, dicha superficie no resistente se debe colocar preferentemente en la envolvente superior.

Siempre que sea posible, se debe evitar que exista comunicación directa entre el recinto y la nave industrial, debiéndose efectuar el acceso al recinto directamente desde el exterior. En los casos en que esto no sea posible, la zona interior desde donde se acceda a la puerta del recinto debe ser estanca e ir equipada con un dispositivo que la retorne a la posición cerrada.

#### **5.5 Condiciones especiales que deben reunir los recintos ubicados en azoteas, terrazas o tejados**

Los recintos ubicados en azoteas, terrazas o tejados deben cumplir todo lo anteriormente dispuesto según el caso de que se trate, siendo además necesario que cumplan lo dispuesto en este apartado.

Cuando el recinto se ubique en tejados y éstos sean inclinados, las preceptivas distancias que debe cumplir el recinto con relación a otros elementos, se deben medir sobre la prolongación de la horizontal que forma el suelo del recinto.

La distancia respecto a puertas, ventanas u orificios de ventilación que eventualmente pudieran estar practicados en el tejado inclinado, se deben medir desde el límite del recinto siguiendo la inclinación del tejado y debe ser al menos de 4 m.

El recinto debe disponer de una base capaz de soportar tanto las cargas originadas por los elementos que componen la ERM, como por las personas y equipos necesarios para las operaciones normales de explotación, mantenimiento y desmontaje.

En el caso en que esta base del recinto esté dispuesta exclusivamente para albergar la ERM, y ésta sea del tipo abierto se puede sustituir el perímetro constituido por una valla metálica por una barandilla adecuada, debiéndose instalar el letrero que se menciona en el capítulo 6, en la puerta o en la escalera de acceso.

El acceso al recinto se debe efectuar por medio de escaleras fijas de inclinación normal, construidas de obra o metálicas (antideslizantes), no aceptándose las construidas de madera. Otros tipos de escalera deben ser aprobados por la Empresa Distribuidora.

#### **5.6 Materiales de construcción**

**5.6.1 Paredes.** Las paredes se deben construir con material cerámico, ladrillo, hormigón u otro de características equivalentes a los anteriores debiendo respetarse los espesores mínimos siguientes:

- en construcción con material cerámico, fábrica de ladrillo u hormigón sin armar: 15 cm.
- en hormigón armado: 8 cm.

No se permite la construcción de paredes huecas y caso de utilizar paredes de este tipo ya existentes, se debe asegurar su estanquidad frente al paso de gas mediante un enlucido.

**5.6.2 Techos y cubiertas.** Cuando el recinto disponga de cubierta, se debe construir con materiales ligeros y se debe establecer preferentemente a una sola pendiente. La sujeción de la cubierta al resto de la estructura debe ser la mínima imprescindible.

La altura de la cubierta con relación al suelo debe ser en su parte más baja de 2,20 m como mínimo.

No se permite la construcción de cubiertas huecas y en caso de aprovechar techos huecos ya existentes se debe asegurar su estanquidad, frente al paso de gas mediante un enlucido.

**5.6.3 Suelos.** El suelo debe ser capaz de soportar tanto las cargas originadas por los elementos que componen la ERM, como por las personas y equipos necesarios para las operaciones normales de explotación, mantenimiento y desmontaje.

En el suelo pueden existir canales o conductos para la colocación de tuberías propias de la ERM, siempre que estos estén ventilados y queden sellados con respecto a posibles locales anexos y no estén en comunicación con sótanos ni desagües.

Si debajo del suelo existen otros locales se debe garantizar que aquel sea estanco al paso del gas.

**5.6.4 Puertas.** Las puertas se deben abrir hacia el exterior y se deben mantener en posición de abiertas si fuera preciso.

El sistema de cierre debe estar diseñado de tal forma que la puerta no se pueda cerrar accidentalmente, debiéndose poder abrir en todo caso desde el interior sin necesidad de llave.

En los casos en que se permita que las puertas comuniquen con otros locales, las mismas deben ser como mínimo RF-120 y ser estancas. Las dimensiones mínimas de dichas puertas deben ser de 2 m (alto) y 0,8 m (ancho).

En el caso de recintos abiertos, el vallado debe disponer de una puerta con una altura y anchura mínimas de 1,8 y 0,8 m respectivamente.

**5.6.5 Armarios.** Los armarios pueden ser metálicos o de otro material que cumpla los requisitos de la clase M1 según la Norma UNE 23727.

Los armarios también pueden ser contruidos con un material autoextingible, con grado FH2, según se indica en el apartado 6.13.1 de la Norma UNE 60404-1:2003.

Los armarios metálicos se deben proteger con pintura o cualquier otro recubrimiento que asegure un buen estado de conservación.

**5.6.6 Estabilidad y resistencia al fuego.** Todos los materiales constructivos de las paredes, techos, cubiertas, suelos y puertas de los recintos abiertos y cerrados donde proceda, se deben construir con materiales resistentes e incombustibles con grado de incombustibilidad mínimo clase M1 según la Norma UNE 23727, quedando prohibido el uso del vidrio.

La estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes en recintos cerrados, debe ser como mínimo RF-90.

La resistencia al fuego de las paredes de recintos abiertos o cerrados que se hallen adosadas a naves industriales, debe ser como mínimo RF-120.

La resistencia al fuego de las paredes y techos de recintos incorporados a un edificio según el apartado 5.4, así como sus eventuales puertas de acceso desde el edificio, debe ser como mínimo RF-120.

## **5.7 Ventilaciones**

**5.7.1 Ventilación de recintos cerrados.** Se debe dotar a los recintos cerrados de las ventilaciones adecuadas, que garanticen una circulación preferentemente transversal del aire, de manera que no queden en el recinto volúmenes de aire estacionados.

Tanto la ventilación de entrada de aire, como la de salida, deben tener una superficie total cada una de ellas no inferior al 1% de la superficie en planta del recinto, no pudiendo ser este valor resultante inferior a 250 cm<sup>2</sup>. Las citadas aberturas de ventilación, se pueden subdividir en varios orificios, si bien ninguna de ellas puede ser inferior a 250 cm<sup>2</sup> y la suma de todas ellas debe alcanzar la superficie total mencionada.

La ventilación de entrada de aire debe estar colocada en la parte baja con su borde inferior a menos de 15 cm del nivel del suelo y la de salida a ras del techo o cubierta, en su punto más alto o a menos de 15 cm de éste.

Las aberturas de ventilación deben comunicar directamente con la atmósfera exterior. En el caso de que se protejan mediante tela metálica, ésta tendrá la suficiente luz como para evitar que pueda ser colmatada por el polvo.

En recintos cerrados, los conductos de las válvulas de escape (VES) y las tomas atmosféricas mayores de 1 mm de diámetro interior por las cuales se pueda escapar gas en caso de rotura de membranas, deben desembocar al aire libre, a más de 3 m del nivel del suelo y estar orientadas con relación a aberturas de edificios colindantes de manera que se pueda asegurar que en el caso de una eventual salida de gas por dichos conductos, no penetrar en los edificios a través de aquellas aberturas.

**5.7.2 Ventilación de armarios.** Las ventilaciones de los armarios se pueden realizar, la de entrada de aire a través de orificio o ranuras protegidos por tela metálica con malla de suficiente luz para evitar que pueda ser colmatada por el polvo, a 15 cm del suelo y la de salida de aire a través de orificios repartidos o ranura continua, practicados entre el techo y la caja o bien a través de una chimenea protegida contra la lluvia practicada a ras de techo. El área de ambas aberturas debe estar de acuerdo con lo establecido en el apartado anterior.

Cuando tratándose de un armario que contenga una instalación receptora de la clase I, se ubique excepcionalmente en el interior de una nave industrial, será preceptivo que las aberturas de ventilación, tanto la de entrada de aire como la de salida, comuniquen directamente con el exterior del edificio y la zona de acceso al armario debe ser poco frecuentada y convenientemente ventilada.

## 6 PRECAUCIONES DIVERSAS

- No se puede instalar en una Estación de Regulación y Medida ningún material suplementario a los estrictamente necesarios para su explotación.
- Se debe proveer la iluminación suficiente que permita realizar operaciones nocturnas.
- En las inmediaciones del límite del recinto y en el exterior del mismo debe existir como mínimo un extintor de polvo seco de una capacidad igual a 12 kg.
- En cada puerta de entrada a una Estación de Regulación y Medida se debe colocar un letrero en que conste de forma claramente visible:

“GAS”

“PROHIBIDO FUMAR Y/O HACER FUEGO”

“NO SE PERMITE LA ENTRADA A PERSONAS AJENAS AL SERVICIO”

- Se debe diseñar la Estación de Regulación y Medida de tal forma que el nivel sonoro originado por el funcionamiento de la instalación no sobrepase los niveles máximos admitidos en las ordenanzas o reglamentos vigentes que sean de aplicación en el lugar donde esté ubicada la misma.

## **7 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN**

### **7.1 Montaje mecánico**

Todos los equipos y materiales de interconexión y accesorios de montaje, deben disponer de sus correspondientes certificados de fabricación y pruebas, todos los cuales se deben incorporar a la documentación final de la ERM.

Los trabajos de soldadura deben ser efectuados por soldadores homologados, de acuerdo con un procedimiento de soldadura asimismo homologado.

### **7.2 Válvulas de entrada y salida**

Las estaciones de Regulación y Medida deben disponer en el exterior del recinto, de una válvula de seccionamiento en la entrada y otra en la salida, con la finalidad de poderlas aislar convenientemente.

La válvula en la entrada y en la salida debe cumplir con las características mecánicas y constructivas establecidas en el apartado 4.4 de la Norma UNE 60620-2:2005.

La válvula de seccionamiento en la entrada puede ser sustituida por la válvula general del usuario si se cumple:

- 1 Que la válvula general del usuario sea rápidamente localizable y se pueda llegar a ella fácilmente desde la ERM.
- 2 Que la válvula general del usuario y la ERM, se encuentren al mismo nivel, tolerándose una diferencia de cota máxima de 3 m.
- 3 Que el recorrido entre la válvula general del usuario y la ERM, sea inferior a 30 m.

Las válvulas de seccionamiento se deben instalar en el exterior del recinto de la ERM y a una distancia suficiente que permita prever que su cierre, en caso de producirse una emergencia, se puede realizar con el menor riesgo posible. Asimismo deben estar ubicadas en lugares de fácil acceso, preferentemente en el exterior de los edificios y en posición aérea.

### **7.3 Instalación eléctrica**

Las instalaciones eléctricas que se encuentren situadas dentro del recinto de la ERM, se consideran como ubicadas en zona clasificada como Zona 2 de acuerdo con la Norma UNE-EN 60079-10 y se deben ajustar a las prescripciones que al respecto figuren en la normativa vigente.

En los recintos de la ERM, se debe limitar al mínimo imprescindible la instalación de equipos eléctricos. Solamente se permite la conexión a una red de baja tensión.

Los dispositivos de conexión y los de corte del sistema de iluminación de la ERM se deben ubicar preferentemente en el exterior del recinto.

Todas las partes eléctricamente conductoras de la instalación deben ser conectadas a tierra.

Todos los elementos de la estación de regulación y medida situados entre las juntas dieléctricas de entrada y salida, se deben encontrar permanentemente al mismo potencial eléctrico y puestos a tierra con una resistencia menor de 20 ohmios y de acuerdo con lo especificado en la normativa legal vigente. Dicha toma de tierra se debe utilizar única y exclusivamente para la ERM.

Las juntas dieléctricas deben ser de tipo compacto, para soldar en línea.

Cuando tenga que ser desmontado algún elemento de la ERM, se debe tomar la precaución de puentear con una trenza de cobre los extremos de la unión para evitar que durante la separación se puedan producir chispas.

Se debe tener especial cuidado en evitar posibles interacciones entre las puestas eléctricas a tierra, la instrumentación electrónica y los sistemas de protección catódica presentes.

En las regiones que frecuentemente están expuestas a los efectos de la tormenta, se recomienda proteger la instalación mediante un pararrayos o jaula de Faraday. Las tomas de tierra de los pararrayos deben ser independientes de las tomas de tierra de otras instalaciones.

Los extremos de los conductos de las válvulas de escape (VES), nunca deben sobrepasar las zonas protegidas por los pararrayos que se encuentren cerca de la ERM.

Las bocas de salida de estos conductos de descarga, se deben diseñar de manera que no pueda penetrar en ellas el agua procedente de la lluvia y deben estar protegidas para evitar su obstrucción.

Cuando existan calderas de calentamiento del gas, sus chimeneas deben sobrepasar como mínimo un metro el punto más elevado del techo y estar lo suficientemente alejadas de las bocas de salida de los conductos de las válvulas de escape (VES).

## 8 ENSAYOS Y PRUEBAS

La zona de alta presión o aguas arriba del regulador tiene la misma consideración que la acometida por lo que se deben efectuar las pruebas descritas en el capítulo 6 de la Norma UNE 60620-2:2005.

La zona aguas abajo del regulador tiene la misma consideración que las líneas de distribución interior por lo que se deben realizar las pruebas descritas en el capítulo 6 de la Norma UNE 60620-4:2005.

En la prueba de resistencia mecánica se debe vigilar de no dañar ninguno de los elementos de la ERM (regulador, contador, etc.) no siendo necesario efectuarla en aquellos componentes que tengan un timbrado, o certificado de presión máxima del fabricante.

Para facilitar la operatividad de la prueba, ésta se debe poder realizar al mismo tiempo que la acometida y línea de distribución interior o de forma independiente pudiéndose, en este último caso, realizar en el taller del fabricante o instalador de la ERM. La prueba de estanquidad se debe realizar obligatoriamente una vez que la ERM esté instalada en su ubicación definitiva.

Todas las uniones de acero soldadas deben ser sometidas a un control radiográfico del 100% en todas las zonas con MOP superior a 5 bar, aceptándose exclusivamente calificaciones 1 y 2 según la Norma UNE-EN 12517. Las soldaduras no accesibles o no circunferenciales, se deben controlar por medio de líquidos penetrantes.

## 9 PUESTA EN MARCHA

En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la ERM, se debe proceder a su secado y limpieza interior.

Al efectuar el purgado, se debe cuidar de no dañar ninguno de los elementos de la ERM, especialmente el contador.

Antes de la puesta en servicio se debe proceder al ajuste previo de todos los equipos y a la comprobación de su correcto funcionamiento. En particular:

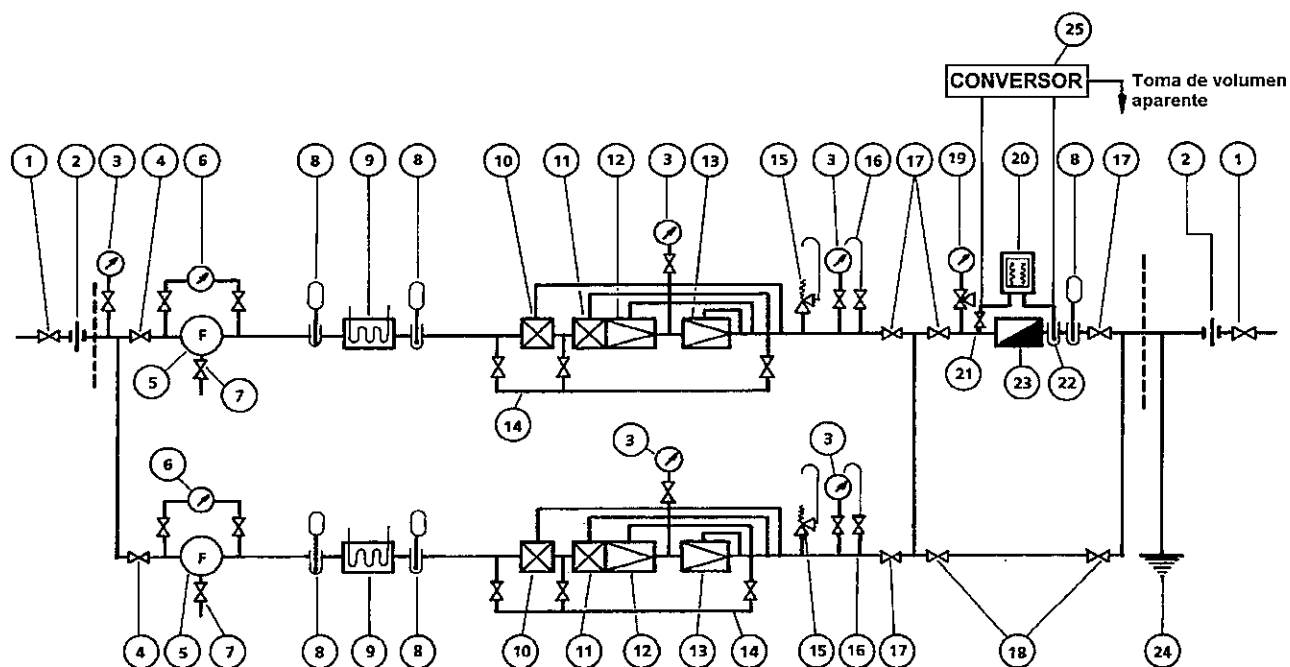
- Comprobación de la estanquidad y maniobrabilidad de las válvulas instaladas.
- Comprobación de la estanquidad de los reguladores y válvulas de seguridad a caudal nulo.
- Tarado de reguladores y comprobación de las sobrepresiones de cierre.
- Tarado y comprobación de funcionamiento de las válvulas de seguridad.

No se debe realizar la puesta en marcha de la ERM si el usuario no ha recibido por parte de la Empresa Instaladora las instrucciones para el manejo y mantenimiento de la instalación.

Cuando se proceda al llenado de gas de la ERM se debe hacer de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se debe efectuar a una velocidad moderada y de forma continua para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto, o bien se deben separar ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga.



ANEXO A (Informativo)



POSICIÓN

DENOMINACIÓN

1	Válvulas generales de entrada y salida
2	Junta dieléctrica
3	Manómetro
4	Válvulas zona de alta
5	Filtro
6	Manómetro diferencial
7	Válvula de purga
8	Termómetro
9	Calentador
10	Válvula de seguridad (VIS) por máxima
11	Válvula de seguridad (VIS) por máxima y mínima
12	Regulador monitor
13	Regulador principal
14	By-pass para rearme (sólo estarán las conexiones)
15	Válvula de alivio (VES)
16	Válvula y conducto de purga
17	Válvulas zona baja presión
18	Válvulas de by-pass de contador
19	Manómetro de facturación o contrastación con válvula de tres vías
20	Registrador de presión y temperatura
21	Toma de presión para registrador y/o convertor
22	Toma de temperatura para registrador y/o convertor
23	Contador
24	Toma de tierra
25	Convertor de volumen

Fig. A.1 – Esquema general de una Estación de Regulación y Medida

## ANEXO B (Normativo)

## DETERMINACIÓN DE LOS ESQUEMAS DEL SISTEMA DE MEDICIÓN

**Tabla B.1**  
Sistemas de medición en función del caudal máximo horario y el consumo final  
para presiones de medición > 0,4 bar

Caudal máximo [m <sup>3</sup> (n)/h]	Consumo anual (GWh)					
	< 2	≥ 2 y < 5	≥ 5 y < 10	≥ 10 y < 100	≥ 100 y < 150	≥ 150
Q < 150	Fig. Ia	Fig. Ib	Fig. Ib	—	—	—
150 ≤ Q < 350	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	—	—
350 ≤ Q < 600	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT
600 ≤ Q < 3 500		Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PTZ	Fig. IV con conversor PTZ
3 500 ≤ Q < 6 500			Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PTZ	Fig. IV con conversor PTZ	Fig. IV con conversor PTZ
Q ≥ 6 500				Fig. IV con conversor PTZ	Fig. IV con conversor PTZ	Fig. IV con conversor PTZ

NOTA 1 – En las instalaciones de medición con esquema Ia, la conversión se puede efectuar mediante factor de conversión fijo.

NOTA 2 – Los conversores PTZ pueden actuar como PT, con factores de compresibilidad igual a 1, siempre que se asegure la disponibilidad de los mismos a través de los agentes autorizados del sistema gasista.

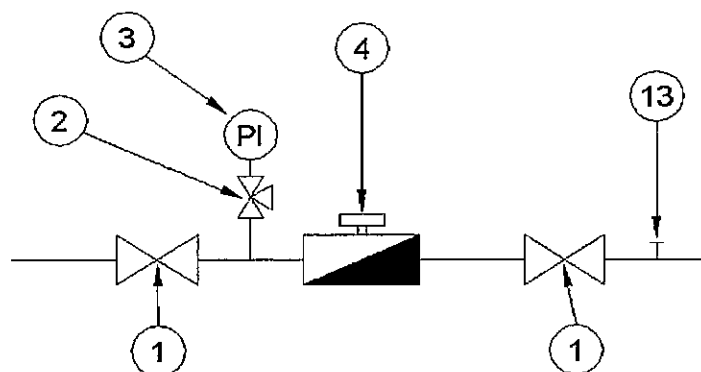
**Tabla B.2**  
Sistemas de medición en función del caudal máximo horario y el consumo final  
para presiones de medición ≤ 0,4 bar

Caudal máximo [m <sup>3</sup> (n)/h]	Consumo anual (GWh)				
	< 2	≥ 2 y < 5	≥ 5 y < 10	≥ 10 y < 100	≥ 100
Q < 150	Fig. Ia	Fig. Ia	Fig. Ia	—	—
150 ≤ Q < 350	Fig. Ia	Fig. IIa	Fig. IIb	Fig. III con conversor PT	—
350 ≤ Q < 600	Fig. Ia	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	—
Q ≥ 600		Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT	Fig. III con conversor PT

NOTA 1 – En las instalaciones de medición con esquema Ia y IIa, la conversión se puede efectuar mediante factor de conversión fijo.

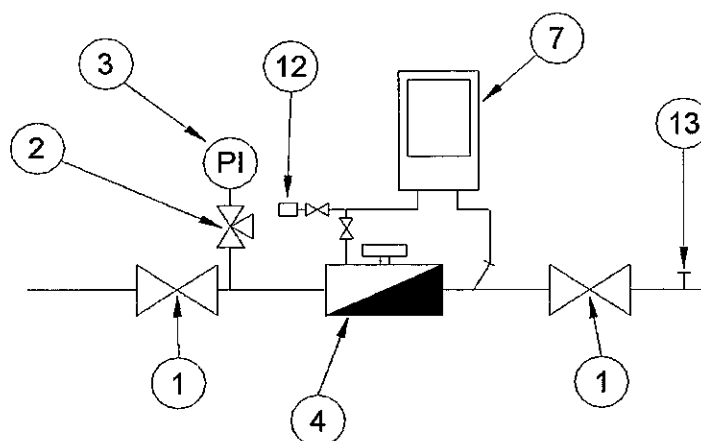
NOTA 2 – En las instalaciones de medición a presiones inferiores a 0,05 bar la instalación de conversores de volumen PT es opcional.

Las figuras Ia, Ib, IIa, IIb, III y IV son las siguientes:



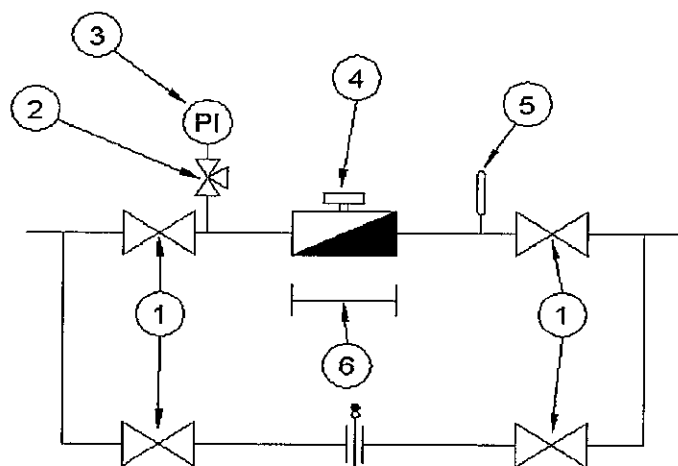
- 1 Válvula de cierre.
- 2 Válvula de tres vías con toma para manómetro de contrastación.
- 3 Manómetro de esfera y 100 mm clase 0,5.
- 4 Contador.
- 13 Toma de presión débil calibre (PC  $\leq$  150 mbar).

Fig. Ia



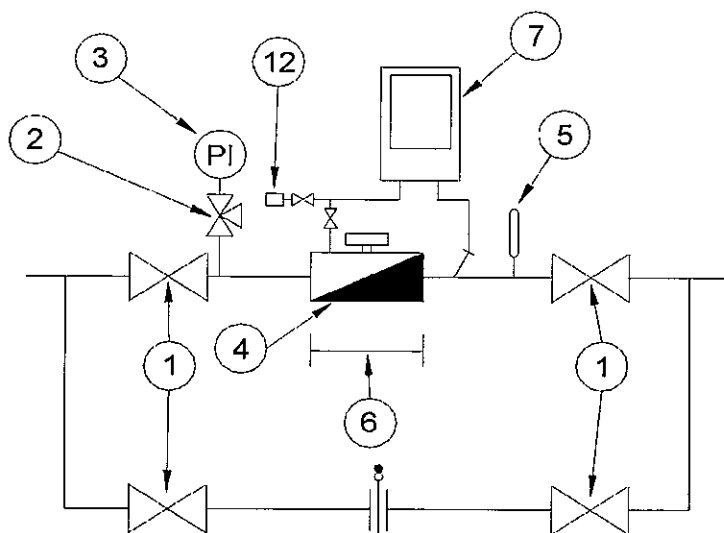
- 1 Válvula de cierre.
- 2 Válvula de tres vías con toma para manómetro de contrastación.
- 3 Manómetro de esfera y 100 mm clase 0,5.
- 4 Contador.
- 7 Conversor PT.
- 12 Base enchufe rápido para contrastación transmisor  $\varnothing$  1/4" (modelo aceptado).
- 13 Toma de presión débil calibre (PC  $\leq$  150 mbar).

Fig. Ib



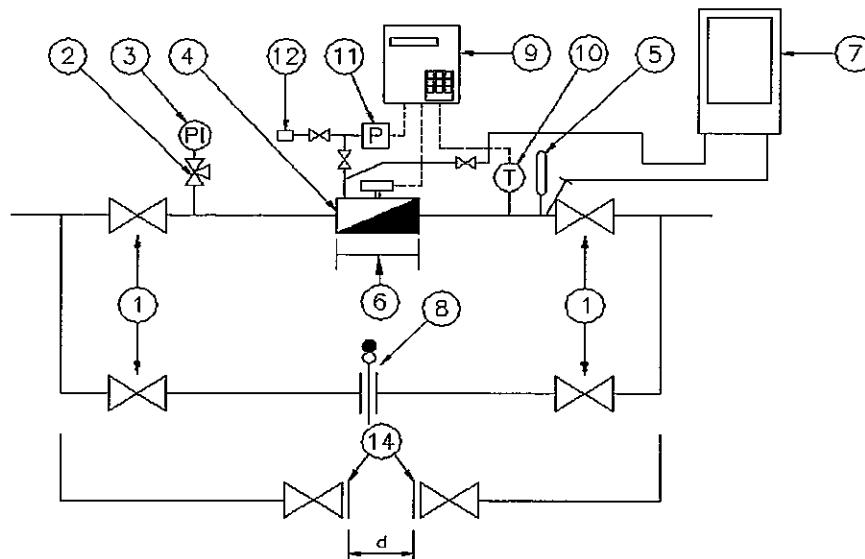
- 1 Válvula de cierre.
- 2 Válvula de tres vías con toma para manómetro de contrastación.
- 3 Manómetro de esfera y 100 mm clase 0,5.
- 4 Contador.
- 5 Termómetro.
- 6 Carrete sustitución contador.

Fig. IIa



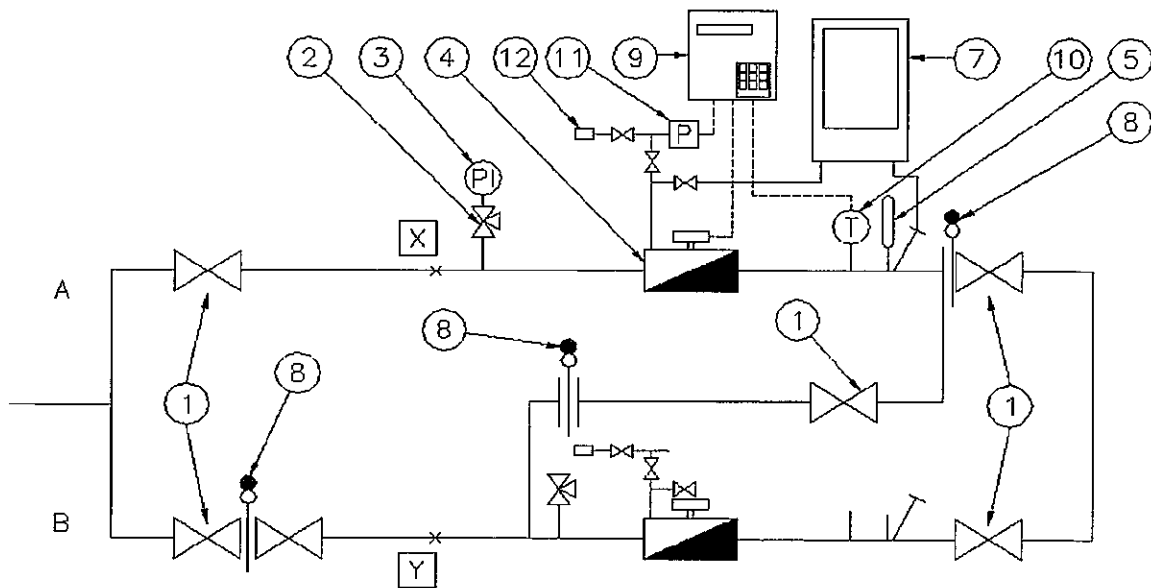
- 1 Válvula de cierre.
- 2 Válvula de tres vías con toma para manómetro de contrastación.
- 3 Manómetro de esfera y 100 mm clase 0,5.
- 4 Contador.
- 5 Termómetro.
- 6 Carrete sustitución contador.
- 7 Conversor PT.
- 12 Base enchufe rápido para contrastación transmisor Ø 1/4" (modelo aceptado).

Fig. IIb



- 1 Válvula de cierre.
- 2 Válvula de tres vías con toma para manómetro de contrastación.
- 3 Manómetro de esfera Ø 100 mm clase 0,5.
- 4 Contador.
- 5 Termómetro.
- 6 Carrete sustitución contador.
- 7 Registrador de presión y temperatura (gráfico o electrónico) Data logger
- 8 Disco en ocho.
- 9 Conversor electrónico de volumen.
- 10 Sonda de temperatura.
- 11 Transmisor de presión.
- 12 Base enchufe rápido para contrastación de transmisor Ø ¼" (modelo aceptado).
- 14 Bridas ciegas.

Fig. III



- 1 Válvula de cierre.
- 2 Válvula de tres vías con toma para manómetro de contrastación.
- 3 Manómetro de esfera Ø 100 mm clase 0,5.
- 4 Contador.
- 5 Termómetro.
- 7 Registrador de presión y temperatura (gráfico o electrónico) Data logger
- 8 Disco en ocho.
- 9 Conversor electrónico de volumen.
- 10 Sonda de temperatura.
- 11 Transmisor de presión.
- 12 Base enchufe rápido para contrastación de transmisor Ø ¼" (modelo aceptado).

**Fig. IV**

# norma española

UNE 60620-4

Abril 2005

## TÍTULO

Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar

Parte 4: Líneas de distribución interior

*Natural gas receiving installations with pressure supply over 5 bar. Part 4: Installation Pipes.*

*Installations de gas naturel à pression supérieur à 5 bar. Partie 4: Réseaux de distribution intérieur.*

## CORRESPONDENCIA

## OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 60620-4 de noviembre de 1988.

## ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 60 *Combustibles Gaseosos e Instalaciones y Aparatos de Gas* cuya Secretaría desempeña SEDIGAS.

6 Páginas

Grupo 3





## ÍNDICE

		Página
0	INTRODUCCIÓN.....	4
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	4
2	NORMAS PARA CONSULTA .....	4
3	MATERIALES.....	5
4	DISEÑO .....	5
5	CONSTRUCCIÓN.....	5
6	PRUEBAS.....	6
7	PUESTA EN MARCHA.....	6

## 0 INTRODUCCIÓN

Esta Norma (UNE 60620) tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta norma es de aplicación a las instalaciones receptoras de gases de la 2ª familia que los utilicen para su propio consumo con presiones máximas de operación superiores a 5 bar.

Para presiones de operación inferiores o iguales a 5 bar es de aplicación la Norma UNE 60670.

La Norma UNE 60620 está compuesta de seis partes, incluyendo la presente, en las que se desarrollan los diferentes aspectos de las instalaciones receptoras de gas natural:

*Parte 1: Generalidades.*

*Parte 2: Acometidas interiores.*

*Parte 3: Estaciones de regulación y medida.*

*Parte 4: Líneas de distribución interior.*

*Parte 5: Grupos de regulación.*

*Parte 6: Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio.*

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Parte 4 de la Norma UNE 60620 tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las líneas de distribución interior en las instalaciones receptoras de gas natural que lo utilicen para su propio consumo, a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta Parte 4 de la Norma UNE 60620 es de aplicación a las líneas de distribución interior de gases de la 2ª familia que suministran a instalaciones receptoras de las clases I y II definidas en el capítulo 5 de la Norma UNE 60620-1:2005, que utilizan dichos gases para su propio consumo.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 60620-1:2005 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 1: Generalidades.*

UNE 60620-2 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 2: Acometidas interiores.*

UNE 60670-3 – *Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 3: Tuberías, elementos, accesorios y sus uniones.*

UNE 60670-4 – *Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 4: Diseño y construcción.*

UNE 60670-8 – *Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanquidad para la entrega de la instalación receptora.*

### 3 MATERIALES

En lo referente a materiales se deben aplicar los criterios establecidos en:

- La Norma UNE 60620-2, para líneas de distribución interior con MOP > 5 bar.
- La Norma UNE 60670-3, para líneas de distribución interior con MOP ≤ 5 bar.

### 4 DISEÑO

Se deben aplicar los criterios de diseño establecidos en:

- La Norma UNE 60620-2, para líneas de distribución interior con MOP > 5 bar.
- La Norma UNE 60670-4, para líneas de distribución interior con MOP ≤ 5 bar.

con las salvedades reseñadas en los puntos a continuación indicados.

Se debe elegir el recorrido de las líneas de distribución interior procurando que sea mínima su longitud, teniendo en cuenta la seguridad de la instalación.

Las líneas de distribución interior pueden ser enterradas o aéreas, adoptándose esta última posibilidad siempre que sea factible, protegidas contra posibles golpes. Por el interior de locales no pueden discurrir tuberías enterradas. Se pueden realizar en canal accesible y adecuadamente ventilado, el cual no puede discurrir por zonas de almacenaje de productos combustibles o corrosivos.

Se recomienda que la línea de distribución interior no atraviese sótanos ni cavidades. Si ello fuera imprescindible por la naturaleza de la edificación, la conducción debe ir protegida en todo su recorrido por una vaina metálica continua y ventilada al exterior de estas cavidades o sótanos, salvo que se garanticen unas condiciones adecuadas de ventilación de los mismos.

Cuando la tubería penetre en el edificio donde existan los puntos de consumo se debe instalar inmediatamente antes de la entrada y en lugar fácilmente accesible una válvula de seccionamiento. Esta válvula puede ser suprimida y sus funciones asumidas por la válvula de salida de la ERM, si se cumplen las siguientes condiciones:

- 1) Que la ERM sólo alimente a la línea que penetra en el edificio.
- 2) Que la válvula de salida de la ERM sea visible y rápidamente localizable y se pueda llegar a ella fácilmente desde la entrada del edificio.
- 3) Que la válvula de salida de la ERM y la entrada del edificio se encuentren al mismo nivel tolerándose una diferencia de cota máxima de 3 m.
- 4) Que el recorrido entre la válvula de salida de la ERM y la entrada al edificio sea inferior a 50 m.

### 5 CONSTRUCCIÓN

Se deben aplicar los criterios de construcción indicados en:

- La Norma UNE 60620-2, para líneas de distribución interior con MOP > 5 bar.
- La Norma UNE 60670-4, para líneas de distribución interior con MOP ≤ 5 bar.

## **6 PRUEBAS**

Se deben llevar a cabo las pruebas indicadas en:

- La Norma UNE 60620-2, para líneas de distribución interior con MOP > 5 bar.
- La Norma UNE 60670-8, para líneas de distribución interior con MOP ≤ 5 bar.

## **7 PUESTA EN MARCHA**

En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la conducción, se debe proceder a su secado y limpieza interior.

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se debe hacer de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello, la introducción del gas en la extremidad de la canalización se debe efectuar a una velocidad moderada y de forma continua para reducir el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto, o bien se deben separar ambos fluidos con un tapón de gas inerte o un pistón de purga.

Abril 2005

### TÍTULO

**Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar**

**Parte 5: Grupos de regulación**

*Natural gas receiving installations with pressure supply over 5 bar. Part 5: Regulation equipment.*

*Installations de gas naturel à pression supérieur à 5 bar. Partie 5: Postes de régulation.*

### CORRESPONDENCIA

### OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 60620-5 de noviembre de 1988.

### ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 60 *Combustibles Gaseosos e Instalaciones y Aparatos de Gas* cuya Secretaría desempeña SEDIGAS.



# ÍNDICE

		Página
0	INTRODUCCIÓN.....	4
1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	4
2	NORMAS PARA CONSULTA.....	4
3	MATERIALES.....	4
4	PROYECTO .....	5
4.1	Cálculo del diámetro.....	5
4.2	Resistencia mecánica.....	5
4.3	Uniones.....	5
4.4	Emplazamiento.....	5
5	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ACCESORIOS Y APARATOS INCORPORADOS A LOS GRUPOS DE REGULACIÓN.....	5
5.1	Filtro.....	5
5.2	Reguladores .....	6
5.3	Válvula interceptora de seguridad (VIS) .....	6
5.4	Accesorios y elementos auxiliares .....	6
5.5	Compensadores .....	6
5.6	Pulmones o amortiguadores .....	6
6	CONFIGURACIÓN DE UN GRUPO DE REGULACIÓN .....	6
7	ENSAYOS Y PRUEBAS .....	7

## 0 INTRODUCCIÓN

Esta Norma (UNE 60620) tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta norma es de aplicación a las instalaciones receptoras de gases de la 2ª familia que los utilicen para su propio consumo con presiones máximas de operación superiores a 5 bar.

Para presiones de operación inferiores o iguales a 5 bar es de aplicación la Norma UNE 60670.

La Norma UNE 60620 está compuesta de seis partes, incluyendo la presente, en las que se desarrollan los diferentes aspectos de las instalaciones receptoras de gas natural:

*Parte 1: Generalidades.*

*Parte 2: Acometidas interiores.*

*Parte 3: Estaciones de regulación y medida.*

*Parte 4: Líneas de distribución interior.*

*Parte 5: Grupos de regulación.*

*Parte 6: Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio.*

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Parte 5 de la Norma UNE 60620 tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de los Grupos de Regulación en las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta Parte 5 de la Norma UNE 60620 es de aplicación a los grupos de regulación de las instalaciones receptoras de gases de la 2ª familia que suministran a instalaciones receptoras de las clases I y II definidas en el capítulo 5 de la Norma UNE 60620-1:2005, que utilizan dichos gases para su propio consumo.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 60620-1:2005 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 1: Generalidades.*

UNE 60620-4:2005 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 4: Líneas de distribución interior.*

## 3 MATERIALES

Los materiales que constituyen las tuberías, accesorios y aparatos de los Grupos de Regulación, deben ser de una calidad que asegure un adecuado nivel de seguridad para la propia instalación y su entorno.



## 4 PROYECTO

### 4.1 Cálculo del diámetro

En el cálculo de los diámetros de los Grupos de Regulación se deben tener en cuenta los criterios siguientes:

- Caudal.* El caudal a considerar debe ser el que corresponde a los aparatos conectados al Grupo de Regulación, funcionando simultáneamente con el máximo consumo.
- Presión.* La presión de trabajo del Grupo de Regulación, hasta el regulador debe ser la de las Líneas de Distribución Interior. Después del regulador, la presión de trabajo debe ser la requerida para el correcto funcionamiento del proceso o aparato de consumo.
- Pérdida de carga.* La pérdida de carga debe ser tal que asegure que la presión de llegada al punto de consumo sea la suficiente y necesaria para un buen funcionamiento del mismo, en el supuesto de que todos los aparatos funcionen simultáneamente al régimen previsto.
- Velocidad de circulación.* La velocidad máxima de circulación del gas no debe sobrepasar en ningún punto los 20 m/s para los caudales, presiones y diámetros considerados.

Para la determinación del diámetro así como la pérdida de carga se debe justificar la fórmula de cálculo utilizada.

### 4.2 Resistencia mecánica

Las tuberías, accesorios y aparatos de los Grupos de Regulación se deben ajustar a los criterios de resistencia mecánica especificados sobre el diseño en el capítulo 4 de la Norma UNE 60620-4:2005.

### 4.3 Uniones

Se debe procurar que el número de uniones sea mínimo.

Para tubería de acero, las uniones se deben realizar por soldadura eléctrica. En diámetros nominales iguales o inferiores a 40 mm se puede usar igualmente la soldadura oxiacetilénica. Para uniones con aparatos se deben usar bridas. En tuberías de hasta 50 mm de diámetro se admiten también uniones roscadas.

Para tuberías de cobre las uniones se deben realizar por soldadura fuerte.

### 4.4 Emplazamiento

Dado que los Grupos de Regulación, por regla general, se sitúan próximos a los puntos de utilización del gas, se ha de procurar que tanto el calor como los procesos que tengan lugar, no les afecten. Para ello se debe prestar especial atención al lugar escogido para su ubicación procurando además que sean de fácil acceso, al abrigo de cualquier golpe involuntario y que las condiciones de ventilación sean las más favorables.

## 5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ACCESORIOS Y APARATOS INCORPORADOS A LOS GRUPOS DE REGULACIÓN

### 5.1 Filtro

Su finalidad es la de retener cualquier partícula que pueda arrastrar el gas por las Líneas de Distribución Interior, para que las mismas no alcancen el regulador y equipos posteriores.

Al elegir el tipo de filtro se debe tener presente que sea de uso para gas y de una pérdida de carga adecuada. La limpieza del elemento filtrante se debe poder efectuar con facilidad.

## 5.2 Reguladores

Su finalidad es la de regular y mantener la presión del gas dentro de unos límites preestablecidos para el buen funcionamiento de los equipos.

Debe cumplir los siguientes requisitos:

- Su precisión debe ser la adecuada para los requisitos del equipo de consumo que alimentan.
- Deben ser estancos a caudal nulo.
- En los reguladores que dispongan de válvula de escape, se debe conducir la misma a lugar seguro y ventilado.

## 5.3 Válvula interceptora de seguridad (VIS)

La finalidad de esta válvula es cortar la circulación del gas cuando la presión de salida del regulador principal alcanza unos valores preestablecidos por máxima presión, y también por mínima presión siempre que no esté incorporada a la ERM.

Debe cumplir los siguientes requisitos:

- El rearme del dispositivo de cierre debe ser manual.
- Debe ser estanca en posición cerrada.

## 5.4 Accesorios y elementos auxiliares

Se deben aplicar los criterios expuestos sobre materiales en el capítulo 3 de la Norma UNE 60620-4:2005.

## 5.5 Compensadores

En instalaciones próximas a los focos de calor y/o expuestos a vibraciones procedentes de los aparatos de consumo es recomendable prever el adecuado sistema de compensación de dilataciones y/o solicitaciones mecánicas que proteja y asegure el funcionamiento de los aparatos y demás elementos que componen el Grupo de Regulación.

## 5.6 Pulmones o amortiguadores

Con el fin de asegurar las mejores condiciones de funcionamiento del regulador, se debe respetar un volumen y una distancia suficientes entre el regulador y el primer elemento de cierre rápido, según las instrucciones de los fabricantes, para evitar disparos por máxima presión de la válvula de seguridad del regulador.

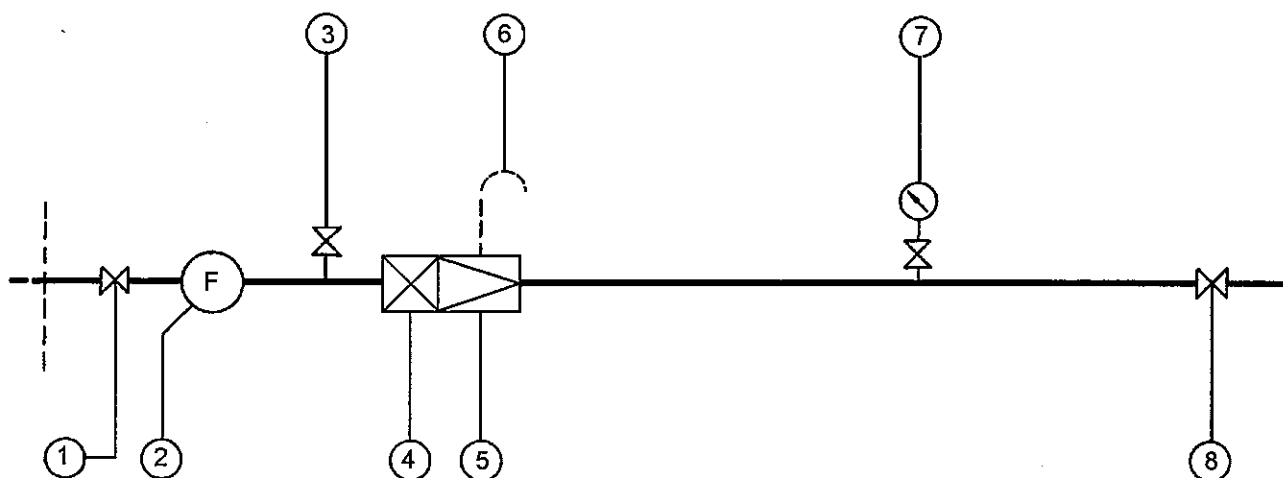
# 6 CONFIGURACIÓN DE UN GRUPO DE REGULACIÓN

En la figura 1 se presenta el esquema general de un posible ejemplo de disposición y seguridades de una ERM, que incluye todos los elementos descritos anteriormente.

En las instalaciones en que la presión de las Líneas de Distribución Interior permita alimentar a los aparatos de consumo con un correcto funcionamiento de los mismos, se puede prescindir, previa consulta con la Empresa Distribuidora de todos los elementos del Grupo de Regulación, excepto la llave del aparato y el filtro. Este último también se puede eliminar cuando se considere innecesario por la proximidad de la ERM.

Asimismo las funciones de la válvula de aislamiento a la entrada del Grupo de Regulación pueden ser asumidas por la válvula de entrada al edificio siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- 1) Que la Línea de Distribución que entra en el edificio alimente un solo Grupo de Regulación.
- 2) Que la válvula de entrada al edificio, no haya sido sustituida por la de salida de la ERM.
- 3) Que el recorrido libre de obstáculos entre el Grupo de Regulación y la válvula de entrada al edificio sea inferior a 50 m.



#### Leyenda

- 1 Válvula de aislamiento
- 2 Filtro
- 3 Toma manométrica
- 4 Válvula interceptora de seguridad (VIS)
- 5 Regulador
- 6 Toma atmosférica del Regulador
- 7 Manómetro
- 8 Válvula de seccionamiento (o llave de aparato)

**Fig. 1 – Esquema de un grupo de regulación**

## 7 ENSAYOS Y PRUEBAS

La zona aguas arriba del regulador tiene la misma consideración que la línea de distribución interior, por lo que se deben efectuar las pruebas descritas en el capítulo 6 de la Norma UNE 60620-4:2005.

En la zona de aguas abajo del regulador se debe efectuar una prueba de estanquidad a 1,1 veces la presión máxima de operación, con una duración de 2 h, pudiéndose realizar con el mismo gas.

En las pruebas de resistencia mecánica se debe vigilar de no dañar ninguno de los elementos del Grupo de Regulación, no siendo necesario efectuarla en aquellos componentes que tengan un timbrado o certificado de presión máxima del fabricante.



Abril 2005

## TÍTULO

**Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar**

**Parte 6: Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio**

*Natural gas receiving installations with pressure supply over 5 bar. Part 6: Criterias for the periodic control in receiving installations.*

*Installations de gas naturel à pression supérieur à 5 bar. Partie 6: Critères généraux pour le control périodique des installations de gas naturel.*

## CORRESPONDENCIA

## OBSERVACIONES

## ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 60 *Combustibles Gaseosos e Instalaciones y Aparatos de Gas* cuya Secretaría desempeña SEDIGAS.

6 Páginas

Grupo 3



## ÍNDICE

		<b>Página</b>
<b>0</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMAS PARA CONSULTA.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE ANOMALÍAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CONTROL PERIÓDICO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>Anomalías principales (P).....</b>	<b>5</b>
<b>4.2</b>	<b>Anomalías secundarias (S) .....</b>	<b>5</b>

## 0 INTRODUCCIÓN

Esta Norma (UNE 60620) tiene por objeto establecer los requisitos mínimos a considerar en el proyecto y realización de las instalaciones receptoras de gas natural a fin de obtener una forma apropiada de explotación y unos niveles de seguridad adecuados.

Esta norma es de aplicación a las instalaciones receptoras de gases de la 2ª familia que los utilicen para su propio consumo con presiones máximas de operación superiores a 5 bar.

Para presiones de operación inferiores o iguales a 5 bar es de aplicación la Norma UNE 60670.

La Norma UNE 60620 está compuesta de seis partes, incluyendo la presente, en las que se desarrollan los diferentes aspectos de las instalaciones receptoras de gas natural:

*Parte 1: Generalidades.*

*Parte 2: Acometidas interiores.*

*Parte 3: Estaciones de regulación y medida.*

*Parte 4: Líneas de distribución interior.*

*Parte 5: Grupos de regulación.*

*Parte 6: Criterios técnicos básicos para el control periódico de las instalaciones receptoras en servicio.*

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Parte 6 de la Norma UNE 60620 tiene por objeto establecer los criterios técnicos básicos que se deben aplicar en el control periódico de las instalaciones receptoras de gas natural en servicio, con presión máxima de operación superior a 5 bar.

También detalla los puntos de control, referidos a la actividad de control de los grupos de regulación pertenecientes a las instalaciones receptoras.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 60620-3:2005 – *Instalaciones receptoras de gas natural suministradas a presiones superiores a 5 bar. Parte 3: Estaciones de regulación y medida.*

## 3 CLASIFICACIÓN DE ANOMALÍAS

Las anomalías de las instalaciones receptoras de gas se clasifican en:

**Anomalías principales (P):** Se consideran anomalías principales aquéllas 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 de gas a la instalación receptora, parcial o totalmente, o al aparato a gas afectado, según proceda.

**Anomalías secundarias (S):** Se consideran anomalías secundarias aquéllas en las que, por su propia naturaleza, no es preciso cortar el suministro de gas a la instalación. No obstante, el usuario debe proceder a su corrección.

## 4 CONTROL PERIÓDICO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS

En el control periódico de las instalaciones receptoras se debe verificar su correcta estanqueidad y aptitud de uso.



Se debe emitir un informe donde conste el estado de la instalación y las recomendaciones de seguridad que se consideren oportunas.

Se consideran anomalías de las instalaciones las que se indican a continuación.

#### 4.1 Anomalías principales (P)

##### Fuga de gas (P-1)

En la visita, se debe realizar una comprobación de estanquidad de la instalación, acometida interior, estación de regulación y medida y líneas de distribución, hasta válvula de aparato, indistintamente mediante una de las siguientes técnicas:

- Con detector portátil de gas, en los tramos visibles y accesibles de la instalación.
- Con un manómetro de escala y clase de exactitud adecuados.

En el caso de que se detecte fuga en la instalación, se debe actuar del siguiente modo:

##### a) Fuga de gas localizada en un **espacio interior** de edificio o no localizada.

En el caso de que se detecte fuga en esta comprobación, se puede actuar de una de las siguientes formas:

- Midiendo el caudal de fuga. Para ello, se debe utilizar un método adecuado al propósito, efectuando la medición a la presión de operación, y a continuación se deben aplicar los siguientes criterios:
  - Instalación no apta para uso: Si el caudal de fuga es superior a 5 l/h de gas, se debe considerar como anomalía principal P-1.
  - Instalación en aptitud de uso pendiente de corrección: Si el caudal de fuga se encuentra entre 1 l/h y 5 l/h, se considera como anomalía secundaria S-1.
- No midiendo el caudal de fuga. En este caso se debe considerar siempre la instalación no apta para su uso y por tanto como anomalía principal P-1.

##### b) Fuga de gas localizada en un **tramo aéreo** situado en el exterior del edificio.

Se considera como anomalía principal P-1 cuando haya un riesgo potencial o esté en un lugar de fácil acceso, considerándose anomalía secundaria S-1 en el resto de los casos.

##### c) Fuga de gas localizada en un **tramo enterrado**.

Se considera como anomalía principal P-1 en el caso de fugas que comporten riesgo potencial por su intensidad o ubicación, ya sea por penetrar el gas en los edificios, colectores, cámaras de registro, equipos electrónicos o automáticos o en general, que haya posibilidad racional de incendio o explosión.

Se considera como anomalía secundaria S-1 en el resto de los casos.

#### 4.2 Anomalías secundarias (S)

##### Instalación no estanca (nivel de fuga de gas entre 1 l/h y 5 l/h) (S-1)

En los casos en que se mida el caudal de fuga de la instalación receptora, se considera como anomalía secundaria si el caudal de fuga se encuentra entre 1 l/h y 5 l/h, además de los casos anteriormente mencionados.

**Estado general de conservación de la instalación defectuoso, o utilización de materiales o técnicas de unión inadecuados, o existencia de tramos de tubería en lugares inadecuados (S-2)**

- Se considera como anomalía secundaria la existencia de corrosión manifiesta en tubos de acero, así como la utilización de materiales distintos de los especificados en esta norma, el empleo de técnicas de unión no permitidas y la inexistencia de elementos indispensables en la instalación.
- También tienen la misma consideración de defectos la existencia de tramos que pasan por debajo de edificios, o bien por sótanos, habitaciones, altillos, cielos rasos o similares, sin vaina continua y ventilada por ambos extremos.

**Inexistencia o difícil accesibilidad de la válvula general de usuario (S-3)**

La válvula general de usuario, o de inicio de instalación receptora, debe existir, y permitir su adecuada manipulación. No deben existir obstáculos que impidan su accesibilidad, ni recurrir a soluciones extrañas (escaleras móviles, trampillas, etc.) para acceder a la misma.

**Estación de regulación y/o medida sin toma de tierra y/o juntas dieléctricas (S-4)**

Se considera esta anomalía cuando se observe que en la ERM sus dispositivos no están conectados a tierra mediante toma al efecto.

Igualmente se debe indicar esta anomalía si la ERM no dispone de juntas aislantes que la protejan de posibles corrientes eléctricas que puedan entrar en la estación bien del tramo de acometida interior o de las líneas de distribución.

**Ventilación del recinto de ERM insuficiente o incorrecta (S-5)**

Se considera como anomalía secundaria el incumplimiento de los requisitos de ventilación, descritos en el apartado 5.7 de la Norma UNE 60620-3:2005.

**Ubicación del recinto y/o distancias mínimas de seguridad, incorrectas (S-6)**

Se considera como anomalía secundaria el incumplimiento de los requisitos de ubicación de la ERM, en función de su clase y del tipo de recinto. Se debe comprobar que es conforme con los apartados 5.3, 5.4 y 5.5, de la Norma UNE 60620-3:2005.

**Inexistencia, deterioro o caducidad de la revisión del extintor de polvo seco (S-7)**

En las inmediaciones del límite del recinto y en el exterior del mismo, debe existir un extintor de polvo seco, accesible, y de capacidad igual a 12 kg, y en perfectas condiciones de utilización.

**La instalación eléctrica de la ERM incumple con la normativa vigente (S-8)**

Incumplimiento del apartado 7.3 de la Norma UNE 60620-3:2005.

**Inexistencia de la señalización correspondiente (S-9)**

Incumplimiento del capítulo 6 de la Norma UNE 60620-3:2005, en lo correspondiente a la señalización mediante letreros.



