

**3.2 VALORACION DEFINITIVA DEL COSTE EFECTIVO DE LOS SERVICIOS DE PROMOCION DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVIGACION QUE SE TRABAJAN PARA LA COMUNITAT AUTONOMA DE PASCALUOLA. CALCULADA SOBRE LOS DATOS DEL PRESUPUESTO FINAL DEL AÑO 1.982 (Miles de pesetas)**

CREDITO PRESUPUESTARIO	SERVICIOS CENTRALES		SERVICIOS PERIFERICOS		GASTOS DE INVERSIONES	TOTAL
	Coste Directo	Coste Indirecto	Coste Directo	Coste Indirecto		
11.03.112		20'8				20'8
11.03.114		8'0				8'0
11.03.116		24'0				24'0
11.03.118		8'8				8'8
22.01.111		1'0				1'0
22.01.112.1		20'2		0'4		20'6
22.01.113.1		7'7		4'3		12'0
22.01.121		8'6				8'6
22.01.122		63'7		18'6		82'3
22.10.118		11'0				11'0
<b>CAPITULO I TOTAL</b>		<b>220'8</b>		<b>28'2</b>		<b>249'0</b>
22.01.211		21'1				21'1
22.01.222		28'0				28'0
22.01.232		1'0				1'0
22.01.235		6'4				6'4
22.01.242		9'8				9'8
22.01.255		0'4				0'4
22.01.257		8'0				8'0
22.01.271		8'0				8'0
22.01.281		1'8				1'8
22.01.282		1'8				1'8
22.01.284		—				—
22.11.211		0'1				0'1
<b>CAPITULO II TOTAL</b>		<b>67'0</b>				<b>67'0</b>

— 5 —

**3.3. Dotaciones y Recursos para financiar el Coste Efectivo de los Servicios de CAMPAÑA DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVIGACION que se trabajan a la C.A. de PASALUOLA calculados en función de los datos del Presupuesto del Estado del año 1.982.**

Miles de pesetas.

CREDITO PRESUPUESTARIO	SERVICIOS CENTRALES		SERVICIOS PERIFERICOS		GASTOS DE INVERSIONES	TOTAL ANUAL	BAJAS EFECTIVAS	RESERVA COMEN.
	Coste Directo	Coste Indirecto	Coste Directo	Coste Indirecto				
22.03.112		22,6				22,6		
22.03.114		7,4				7,4		
22.03.116		24,0				24,0		
22.03.118		8,8				8,8		
22.01.111		1,0				1,0		
22.01.112.1		20,2		20,7		40,9		
22.01.113.1		7,7		4,3		12,0		
22.01.121		8,6				8,6		
22.01.122		63,7		18,6		82,3		
22.01.128		11,0				11,0		
<b>CAPITULO I TOTAL</b>		<b>220,6</b>		<b>20,0</b>		<b>240,6</b>		
22.01.211		21,1				21,1		
22.01.222		28,0				28,0		
22.01.232		1,0				1,0		
22.01.235		6,4				6,4		
22.01.242		9,8				9,8		
22.01.255		0,4				0,4		
22.01.257		8,0				8,0		
22.01.271		8,0				8,0		
22.01.281		1,8				1,8		
22.01.282		1,8				1,8		
22.01.284		—				—		
22.10.211		0,1				0,1		
<b>CAPITULO II TOTAL</b>		<b>67,0</b>				<b>67,0</b>		

NOTA.— No se reflejan bajo este ítem los recursos de donaciones y subvenciones con valoración provisional incluidos en el respectivo Real Decreto, ya publicado, cuyos artículos fueran datos de base, como se hizo, en el Presupuesto del Departamento.

— 6 —

## MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

**28961** *CORRECCION de errores del Acuerdo de 8 de septiembre de 1983 de cooperación turística entre el Gobierno de España y el Gobierno de la República Italiana, hecho en Madrid.*

Advertido error en el texto remitido para su publicación del Acuerdo de Cooperación Turística entre el Gobierno de España y el Gobierno de la República Italiana, hecho en Madrid el 8 de septiembre de 1983, inserto en el «Boletín Oficial del Estado» número 239, de fecha 6 de octubre de 1983, páginas 27108 y 27109, se transcribe a continuación la oportuna rectificación:

En el artículo X, en la segunda línea, donde dice: «... previas...», debe decir: «... previstas...».

Lo que se hace público para conocimiento general. Madrid, 26 de octubre de 1983.—El Secretario general técnico, Ramón Villanueva Etxebarria.

## MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

**28962** *ORDEN de 26 de octubre de 1983 por la que se modifica la Orden del Ministerio de Industria de 18 de noviembre de 1974 que aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.*

Ilustrísimo señor:

El tiempo transcurrido desde que se aprobó el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos hace necesario proceder a la actualización de gran parte de sus preceptos, incorporando a los mismos los últimos avances tecnológicos.

En consecuencia, el Ministerio de Industria y Energía, con el concurso de los sectores industriales relacionados con esta rama de la técnica, ha procedido a dar una nueva redacción

la parte del citado Reglamento correspondiente a canalizaciones y acometidas.

En su virtud, este Ministerio ha dispuesto:

Primero.—Se modifican los puntos 5.1 y 5.1 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1974 que quedarán como sigue:

«5.1 Canalizaciones.—Las canalizaciones deberán cumplir lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias.

ITC-MIG-5.1 Canalizaciones de transporte y distribución de gas en alta presión B.

ITC-MIG-5.2 Canalizaciones de transporte y distribución de gas en alta presión A.

ITC-MIG-5.3 Canalizaciones de gas en media presión B.

ITC-MIG-5.4 Canalizaciones de gas en media presión A.

ITC-MIG-5.5 Canalizaciones de gas en baja presión.

En la elección del trazado se tendrán en cuenta la previsión de la demanda, las características y condiciones del terreno en donde ha de ser situada la canalización y las demás circunstancias propias de cada proyecto, optimizando los recorridos de las arterias principales.

«6.1 Las acometidas deberán cumplir lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias.

ITC-MIG-6.1 Acometidas de gas en alta presión.

ITC-MIG-6.2 Acometidas de gas en media y baja presión.

Segundo.—Se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias que se indican a continuación y que se acompañan:

ITC-MIG-5.1 Canalizaciones de transporte y distribución de gas en alta presión B.

ITC-MIG-5.2 Canalizaciones de transporte y distribución de gas en alta presión A.

ITC-MIG-5.3 Canalizaciones de gas en media presión B.

ITC-MIG-5.4 Canalizaciones de gas en media presión A.

ITC-MIG-5.5 Canalizaciones de gas en baja presión.

ITC-MIG-6.1 Acometidas de gas en alta presión.

ITC-MIG-6.2 Acometidas de gas en media y baja presión.

Tercero.—A partir de la entrada en vigor de esta Orden, quedan derogadas las Instrucciones del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1974 que se indican a continuación, así como cualquier prescripción técnica contenida en dicho Reglamento que se oponga a lo establecido en esta disposición:

Instrucción MIG-R.5.1.1 Redes de gas para presiones de servicio superiores a 12 bares.

Instrucción MIG-R.5.1.2 Redes de gas de tubo de acero para presiones de servicio comprendidas entre cuatro y 12 bares.

Instrucción MIG-R.5.1.3 Redes de gas a media presión.

Instrucción MIG-R.5.1.4 Redes de gas a baja presión.

Instrucción MIG-R.6 Acometidas.

Cuarto.—Las normas que a continuación se relacionan son consideradas como de obligado cumplimiento en las ITC-MIG en que se mencionan.

#### Relación de normas de obligado cumplimiento

Norma	Fecha publicación	Objeto
UNE 60.002	1973	Clasificación de los combustibles gaseosos en familias.
UNE 60.302	1974	Canalizaciones para combustibles gaseosos. Emplazamiento.
UNE 60.305	1974	Canalizaciones de acero para combustibles gaseosos. Zonas de seguridad y coeficientes de cálculo según emplazamiento.
UNE 60.309	1981	Canalizaciones para combustibles gaseosos. Espesores mínimos para tuberías de acero.
UNE 37.141	1976	Cobre. Tubos estirados de precisión, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad.
UNE 37.202	1972	Tubos de plomo.
UNE 88.203	1981	Tubos, juntas y piezas de amianto cemento para conducciones de presión.

Quinto.—La presente disposición entrará en vigor a los tres meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos. Madrid, 26 de octubre de 1983.

SOLCHAGA CATALAN

Ilmo. Sr. Subsecretario.

#### INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIG-5.1

Canalizaciones de transporte y distribución de gas en alta presión B

#### 0. INDICE

1. Objeto.
2. Campo de aplicación.
3. Proyecto.
  - 3.1 Disposición general de las canalizaciones. Emplazamiento.
  - 3.2 Disposición de válvulas.
  - 3.3 Profundidad de enterramiento y protecciones.
  - 3.4 Protección contra la corrosión externa.
  - 3.5 Protección contra la corrosión interna.
4. Materiales.
  - 4.1 Tubos.
  - 4.2 Válvulas y otros elementos auxiliares y accesorios.
5. Construcción.
6. Pruebas en obra.
7. Puesta en servicio.
8. Operación y mantenimiento.
  - 8.1 Disposiciones generales.
  - 8.2 Vigilancia, revisión y control.
  - 8.3 Intervenciones en las canalizaciones.
  - 8.4 Central de avisos.
  - 8.5 Plan de emergencia.
  - 8.6 Archivo.
9. Otras medidas de seguridad.
  - 9.1 Señalización de traza.
  - 9.2 Protección partes accesibles.
  - 9.3 Protección contra incendios.

#### 1. OBJETO

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las canalizaciones de gas para presión superior a 16 bar.

#### 2. CAMPO DE APLICACION

Las disposiciones de la presente Instrucción se aplicarán a las canalizaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones y transformaciones de las existentes, que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) Que el gas canalizado esté incluido en alguna de las familias a que se refiere la norma UNE 60.002.
- b) Que el material que constituyen los elementos tubulares sea acero cuyas características satisfagan las condiciones fijadas en el punto 4.
- c) Que la presión máxima de servicio efectiva sea superior a 16 bar.
- d) Que la temperatura del gas no sea, en ningún punto de la canalización, superior a 120 °C.

La presente Instrucción no se aplicará a las instalaciones complementarias de la canalización (estaciones de regulación y/o medida, estaciones de compresión) ni a las acometidas e instalaciones receptoras que quedan reglamentadas por sus correspondientes Instrucciones Técnicas, salvo lo que en aquéllas se indique ser de aplicación.

#### 3. PROYECTO

3.1 Disposición general de las canalizaciones. Emplazamiento.

3.1.1 Las canalizaciones irán enterradas, excepto en los casos enumerados en el punto 3.3.3, en que podrán instalarse al aire libre.

3.1.2 El emplazamiento de canalizaciones se realizará según lo establecido en la norma UNE 60.302.

3.1.3 Las zonas de seguridad y coeficientes de cálculo estarán de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 60.305.

3.1.4 Las canalizaciones de transporte a alta presión B no deberán, por regla general, ubicarse en zona con categoría de emplazamiento 4. Cuando se ubiquen en esta zona deberán preverse unas protecciones adicionales en función de las condiciones del entorno.

3.1.5 Deberán establecerse dispositivos que limiten la presión en las canalizaciones a los valores máximos de servicio autorizados. Estos dispositivos estarán, normalmente, situados en las estaciones de compresión o estaciones de regulación.

3.2 Disposición de válvulas.

3.2.1 Se instalarán válvulas de seccionamiento, con objeto de dividir las conducciones en secciones, a intervalos que no puedan exceder de los valores señalados en la siguiente tabla:

Categoría de emplazamiento	Separación máxima en Km.
1	30
2	20
3	10
4	5

Además, el volumen de gas comprendido entre dos válvulas consecutivas no excederá de 700 000 m<sup>3</sup> (n).

3.2.2 Se instalarán válvulas de purga de tal forma que se pueda purgar la sección de conducción entre dos válvulas de seccionamiento. La ubicación, tamaño y capacidad de las conexiones de purga serán tales que se pueda purgar con rapidez y sin peligro.

3.2.3 Válvulas en líneas de derivación.

Para seguridad de funcionamiento, se instalarán válvulas en las líneas de derivación.

La válvula se instalará tan cerca como se pueda de la línea principal.

3.2.4 Al fijar la ubicación y separación entre las válvulas de seccionamiento, derivación y purga se deberán tener en consideración los siguientes puntos:

- Presión de trabajo y diámetro de la tubería.
- Número y tipo de abonados que resultarían afectados por una eventual desconexión.
- Condiciones locales especiales (se tendrá en cuenta la no duplicación de válvulas por concepto de seccionamiento, derivación, paso de cruces especiales o casos análogos, espaciándose convenientemente).

3.2.5 Las válvulas de seccionamiento y derivación se podrán instalar aéreas, en arqueta o enterradas. Las válvulas, así como la tubería junto a ellas, estarán debidamente apoyadas a fin de conservar su alineación con las secciones adyacentes de conducción, incluso en caso de asentamiento.

3.2.6 Las válvulas de seccionamiento, derivación y purga se ubicarán en lugares de fácil acceso, a fin de reducir al mínimo el tiempo de intervención, y se protegerán adecuadamente de daños y manipulación por personal no autorizado. El mecanismo de accionamiento para la apertura y cierre de la válvula será fácilmente accesible al personal autorizado.

### 3.3 Profundidad de enterramiento y protecciones.

3.3.1 La profundidad normal de enterramiento de las canalizaciones (distancia entre la generatriz superior de la canalización y el nivel del suelo) será por lo menos de 0,80 metros.

En aquellos lugares donde no sea posible ninguna construcción, cultivo ni tráfico rodado, la profundidad de enterramiento podrá reducirse a 0,60 metros.

Bajo las vías férreas la profundidad de enterramiento será por lo menos de un metro.

En las regiones de cultivos profundos, así como en las zonas de cultivo sometidas a fenómenos de erosión en la superficie, las canalizaciones se colocarán a una profundidad de un metro para evitar ser deterioradas a consecuencia de trabajos agrícolas.

Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas, deberá disponerse, entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia como mínimo igual a:

- 0,20 metros en los puntos de cruce.
- 0,40 metros en recorridos paralelos.

Siempre que sea posible se aumentarán estas distancias sobre todo en las proximidades de obras importantes, de manera que se reduzcan, para ambas obras, los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra vecina.

Cuando, por razones justificadas, no puedan respetarse las profundidades señaladas en el presente punto y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontrará sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando por causas justificadas, no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el presente punto, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, material cerámico, goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

3.3.2 En los cruces con vías férreas y carreteras con tráfico intenso, la canalización deberá protegerse con un funda formada por otra tubería resistente a los esfuerzos a que se verá sometida y de mayor diámetro.

Los extremos de la funda estarán herméticamente cerrados y dispondrán de dos tubos de aireación y venteo con salidas dispuestas de tal manera que no sea posible la entrada de agua

y suciedad, y se minimicen los riesgos de ignición de las mezclas aire-gas.

En caso de que el terreno lo permita, los cruces podrán efectuarse sin fundas siempre y cuando el proyectista justifique que se ha dimensionado el tubo para resistir las acciones externas y que el revestimiento de la canalización no sufra durante la construcción de aquélla.

En el caso de utilizarse fundas, las profundidades de enterramiento indicadas en el punto 3.3.1 se medirán a partir de la generatriz de la funda de protección.

3.3.3 En las regiones desérticas, pantanosas o montañosas, en aquellas en que el suelo está permanentemente helado, en las zonas susceptibles de verse afectadas por movimientos del terreno o corrimientos del suelo, en el cruce de obstáculos hidrográficos, así como para franquear obras de fábrica (diques, puentes) u otras casos similares, las canalizaciones podrán instalarse al aire libre (canalizaciones aéreas).

Los espesores de pared de las canalizaciones aéreas se determinarán teniendo en cuenta el conjunto de fuerzas, longitudinales y transversales, que actúen simultáneamente sobre la canalización.

En los proyectos de construcción de canalizaciones aéreas deberán tenerse en cuenta, de manera especial, los problemas de compensación de las deformaciones longitudinales debidas a la temperatura.

3.3.4 Al atravesar obstáculos hidrográficos, tierras pantanosas o inundables, terrenos de débil consistencia o movedizos, deberá asegurarse la estabilidad de la canalización al nivel fijado e impedir mediante anclajes o lastrados, que ésta pueda, en particular, subir hacia la superficie del suelo o flotar.

3.3.5 Para tener en cuenta las eventuales vibraciones provocadas por las estaciones de compresión en los tramos de canalización situados delante y detrás de dichas estaciones, deberán instalarse amortiguadores de vibraciones o sistemas especiales para hacer desaparecer o reducir a un mínimo no peligroso estas vibraciones.

### 3.4 Protección contra la corrosión externa.

3.4.1 Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materia plástica u otros materiales de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua, resistencia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resistencia mecánica, satisfagan las condiciones a las que se verá sometida la canalización.

Inmediatamente antes de ser enterrada la canalización se comprobará el buen estado del revestimiento, mediante un detector de rigidez dieléctrica por salto de chispa tarado a 10 kV como mínimo u otro procedimiento similar.

3.4.2 En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección metálicos, se asegurará un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina, o se incluirá ésta en el sistema de protección catódica.

3.4.3 Las partes de canalización aéreas se protegerán contra la corrosión externa por medio de pintura, metalizado u otro sistema apropiado.

3.4.4 Como complemento del revestimiento externo, todas las canalizaciones enterradas irán provistas de un sistema de protección catódica que garantice un potencial entre la canalización y el suelo que, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre, sea igual o inferior a -0,85 V. Dicho potencial será -0,95 V como máximo cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras.

3.4.5 En aquellos casos en que existan corrientes vagabundas, ya sea por proximidad a líneas férreas u otras causas, deberán adoptarse medidas especiales para la protección catódica de la canalización, según las exigencias de cada caso.

Cuando las corrientes vagabundas puedan provocar variaciones en el potencial de la protección, el potencial podrá alcanzar valores mayores que los indicados en el punto 3.4.4 sin limitación de valor, para puntas casi instantáneas, durante un tiempo máximo de un minuto y valores máximos de hasta -0,50 V durante un tiempo máximo de cinco minutos, siempre que la duración total acumulada de estas puntas en veinticuatro horas no sobrepase una hora.

### 3.5 Protección contra la corrosión interna.

3.5.1 Como regla general los combustibles gaseosos no son corrosivos. A efectos de esta Instrucción se considerará gas no corrosivo aquel que cumpla, al menos, una de las condiciones siguientes:

- Que el punto de rocío sea, durante el período de explotación, en todo momento y en todos los puntos de la canalización, inferior a la temperatura de ésta.
- Que sus características físicas y químicas sean análogas a las de un gas que, en condiciones similares y durante un período al menos de cinco años, no haya manifestado una corrosión apreciable.
- Que se haya comprobado su carácter no corrosivo mediante los ensayos adecuados realizados por un laboratorio acreditado de acuerdo con el Real Decreto 2584/1981, de 18 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de las Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación.

3.5.2 Si de acuerdo con lo anterior, el gas se considera corrosivo, deberá someterse, antes de ser admitido en la canalización, a un tratamiento adecuado que elimine su carácter corrosivo. En caso de que no sea aconsejable o posible evitar su carácter corrosivo, dicha característica deberá tenerse en cuenta en el diseño de las canalizaciones, procediendo a incorporar, al menos, una de las siguientes soluciones:

1. Proteger la superficie interior (tubos, uniones) de la canalización mediante pintura o recubrimiento resistente a la acción corrosiva del gas.
2. Aumentar el espesor de los tubos en función del ataque del gas al material de aquéllos y de los años de vida estimados para la canalización.
3. Dosificar productos inhibidores en la masa del gas.

En todo caso se instalarán probetas de control de corrosión.

4. MATERIALES

Para la construcción de las canalizaciones contempladas en esta Instrucción se utilizará normalmente acero.

Las características de este acero deben ser tales que aseguren unas adecuadas propiedades mecánicas, según se especifica más adelante. La verificación de estas propiedades se efectuará mediante ensayos realizados de acuerdo con la normativa técnica correspondiente.

4.1 Tubos.

El cálculo del espesor de las tuberías se hará de acuerdo con la norma UNE 80.309.

4.1.1 Los coeficientes máximos de trabajo permitidos estarán de acuerdo con las normas UNE 80.302 y UNE 80.305.

4.1.2 Las tensiones transversales máximas admisibles para el metal de los tubos se fijarán como se indica en el cuadro siguiente en función del límite elástico y de las categorías de emplazamiento definidas en la norma UNE 80.302.

Categoría de emplazamiento	Coefficiente de cálculo	Valor correspondiente de la tensión transversal máxima admisible
1	0,72	0,72 $\delta_e$
2	0,80	0,80 $\delta_e$
3	0,50	0,50 $\delta_e$
4	0,40	0,40 $\delta_e$

Nota:

a) Para la aplicación de estas disposiciones se tendrán en cuenta los Planes de Ordenación vigentes en el momento de calcular la canalización.

$\delta_e$  = Límite elástico mínimo especificado del metal, en N/m<sup>2</sup> o en kgf/cm<sup>2</sup>, determinado según normas de reconocido prestigio tales como: API 5L, API 5LX, API 5LS o DIN 17.172.

4.1.3 La composición química del acero debe ser tal que asegure una buena soldabilidad en obra.

4.1.4 La composición química del acero, los procesos a que haya sido sometida la materia prima y la conformación del tubo, deben ser tales que se asegure una adecuada tenacidad a la temperatura de la canalización.

4.1.5 Los tubos pueden ser sin soldadura, con soldadura longitudinal o con soldadura helicoidal.

En el caso de tubos con soldadura, la resistencia de ésta debe ser igual o mayor a la del metal de base del tubo.

4.1.6 Los tubos estarán de acuerdo con especificaciones técnicas en las que se describirán la calidad y las propiedades del material de base, el proceso de fabricación de los tubos, las tolerancias dimensionales, los defectos admisibles y los ensayos, pruebas y controles a que debe someterse el metal de base, los productos en curso de fabricación y los productos acabados. Asimismo, dichas especificaciones describirán las condiciones de recepción y de marcado.

Como base de estas especificaciones técnicas se adoptarán normas de reconocido prestigio tales como API 5L, API 5LX, API 5LS o DIN 17.172.

4.1.7 La fabricación de la tubería debe llevarse a cabo en instalaciones adecuadas y convenientemente equipadas de acuerdo, como mínimo, con las normas API 5L, API 5LX, API 5LS, DIN 17.172 u otra equivalente.

4.1.8 Todos los tubos se someterán en fábrica a los controles previstos por las especificaciones técnicas del punto 4.1.6 en las que deben figurar al menos:

— La inspección por un procedimiento no destructivo adecuado (por ejemplo: ultrasonidos, corrientes inducidas, magnetoscopia) que compruebe la ausencia de defectos internos y de defectos de laminación en el metal de base. Este control no será obligatorio en los tubos cuya tensión transversal de tra-

bajo, calculada a la presión máxima de servicio sea igual o inferior al 20 por 100 del límite elástico y su diámetro nominal sea igual o inferior a 200 mm.

— Inspección no destructiva de la soldadura (si la hubiera) en toda su longitud por un procedimiento adecuado (por ejemplo: ultrasonidos, magnetoscopia, radiografía, gammagrafía (ó otro)).

— El radiografiado de la soldadura del tubo (si la hubiera) en sus dos extremos, con objeto de detectar los defectos no tolerados desde el punto de vista de la seguridad. Este control será facultativo para los tubos soldados por resistencia eléctrica.

— Prueba hidráulica (bajo martilleo si el tubo es soldado) que someterá el material a una tensión transversal entre el 95 por 100 y el 100 por 100 del límite elástico mínimo especificado. En el caso de tubos de diámetro igual o inferior a 200 mm, la presión de prueba podrá reducirse a la que corresponda a la tensión transversal del 60 por 100 del límite elástico mínimo especificado, siempre y cuando la tensión transversal provocada por la presión máxima de servicio no supere el 20 por 100 del límite elástico.

El tiempo de la prueba estará de acuerdo con las especificaciones que se utilicen, no pudiendo ser en ningún caso inferior a cinco segundos.

La presión de prueba en fábrica se calculará por la siguiente expresión:

$$P.p.f = \frac{2k \delta_e e}{D} \cdot \frac{100 - x}{100}$$

En las que:

- P.p.f. = Presión de prueba en fábrica, en Nm<sup>2</sup> o en kgf/cm<sup>2</sup>.
- $\delta_e$  = Límite elástico mínimo especificado del metal en N/m<sup>2</sup> o en kgf/cm<sup>2</sup>.
- D = Diámetro exterior del tubo (en cm).
- e = Espesor nominal de la pared del tubo (en cm).
- x = Tolerancia en el espesor en menos (en porcentaje de e).
- k = Relación entre la tensión transversal de prueba y el límite elástico (1; 0,85; 0,80; según los casos indicados).

Notas:

a) Los valores de P.p.f.,  $\delta_e$ , D, e, x y k que deberán tomarse para la determinación de las presiones de prueba en fábrica serán los estipulados en las especificaciones de suministro de tubos.

b) La presión de prueba hidráulica no podrá, en ningún caso, sobrepasar los 210 bar.

c) Las presiones de prueba hidráulica no tiene, necesariamente, relación directa con las presiones de servicio a las que puedan ser sometidos, ulteriormente, los tubos.

4.1.9 El alargamiento relativo del metal de los tubos no podrá ser inferior al valor determinado en la norma adoptada en el punto 4.1.6.

4.1.10 La relación por cociente entre el límite elástico y la resistencia a la rotura de los tubos deberá ser igual o inferior a 0,85.

4.1.11 Los controles y ensayos relativos a la determinación del alargamiento relativo, del límite elástico y de la resistencia a la rotura del metal de los tubos se efectuarán de acuerdo con lo que se indique en la norma adoptada en el punto 4.1.6.

4.1.12 La tenacidad se podrá determinar mediante ensayos de resistencia o por otro procedimiento adecuado, siendo obligatoria su determinación en los tubos que trabajen a tensiones superiores al 20 por 100 del límite elástico, y se realizarán siempre a 0 °C según una norma de reconocido prestigio.

4.1.13 El fabricante de los tubos deberá emitir unos certificados en los que conste:

- A) Calidad del material (composición química, características mecánicas, tolerancias de dimensión y defectos admitidos).
- B) Procedimiento de fabricación y normas de aceptación de la soldadura en caso de ser tubos soldados.
- C) Controles, ensayos, pruebas y resultados de los mismos, realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta instrucción.

Estos certificados deberán permitir conocer las características de cada suministro.

4.1.14 Si se emplearan materiales diferentes del acero para la fabricación de los elementos tubulares, se aplicaran disposiciones especiales con el fin de garantizar en las canalizaciones así constituidas, en idénticas condiciones de utilización (presión de servicio, categoría de emplazamiento, naturaleza de la obra u otras) y habida cuenta de los correspondientes métodos de construcción, una seguridad por lo menos igual a la que se tendría con el empleo del acero.

4.2 Válvulas y otros elementos auxiliares y accesorios.

4.2.1 Las válvulas deberán cumplir con normas de reconocido prestigio, tales como API-6D o MSS-SP-72. Su cuerpo será siempre de acero fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.

4.2.2 Los otros elementos auxiliares (filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión u otros), así como los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) serán básicamente de acero, debiendo ser este material fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.

4.2.3 Tanto los otros elementos auxiliares como los accesorios se ajustarán preferentemente a una norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que deban someterse.

4.2.4 Caso de que las válvulas, los otros elementos auxiliares y accesorios no se ajusten a una norma de reconocido prestigio, el fabricante deberá demostrar, mediante cálculo y/o ensayo de un prototipo, que el material del cuerpo trabaja con una seguridad igual o superior a la exigible a los elementos tubulares de la canalización, así como que cumple con la función específica que se pretende. En estos casos el cuerpo del prototipo se someterá a una prueba hidráulica efectuada por el fabricante a una presión del 150 por 100 de la presión máxima de servicio.

4.2.5 Todos los accesorios deberán ser sometidos como mínimo a un ensayo no destructivo (ultrasonidos, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes), excepto los accesorios de diámetro nominal igual o inferior a 200 milímetros, que se comprobarán por muestreo. Tampoco deberá realizarse esta prueba con las bridas que se adapten a una normativa de reconocido prestigio ni con tubo que haya superado los ensayos como material de canalización y sea sometido a un proceso de curvado para ser utilizado como accesorio en la instalación.

4.2.6 En caso de elementos auxiliares, deberán ser probados hidráulicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servicio. Si esta prueba puede perjudicar los órganos internos del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.

4.2.7 Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonido, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes u otro equivalente).

4.2.8 El fabricante emitirá los certificados correspondientes a los elementos auxiliares o accesorios por él suministrados en los que se exprese que las características de los materiales y las pruebas a que han sido sometidos son adecuadas al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

### 5. CONSTRUCCION

5.1 El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, accesorios y elementos auxiliares) durante la construcción de ésta se efectuará preferentemente mediante soldadura a tope.

Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a las del metal de los tubos.

El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etc.) debe determinarse en cada caso tras ensayos apropiados; los defectos en las uniones soldadas se calificaran según la norma UNE 14.011 u otra de reconocido prestigio; aceptándose solamente las soldaduras con calificación 1 y 2 de la norma UNE 14.011 o equivalente.

Los soldadores serán calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, y aceptados tras las correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14.042 u otra de reconocido prestigio.

5.2 Las uniones por bridas se limitarán al conexiónado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas aislantes, dispositivos limitadores de presión o accesorios análogos, y en casos particulares, válvulas).

Las uniones roscadas se limitarán a los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros inferiores a 40 milímetros.

Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales condensados y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanquidad.

5.3 Las uniones soldadas a tope se controlarán mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud, cuando la canalización atraviese zonas urbanas, zonas protegidas por razones de salud pública, o en los pasos especiales enumerados a continuación:

— Los puentes, túneles, viaductos y en general todas las obras que en su caso se realicen para que la canalización atraviese determinados obstáculos.

— Los ríos, afluentes, canales y estanques.

— Las vías férreas, carreteras nacionales, provinciales, regionales y otras vías de comunicación de gran circulación.

— Los lugares donde la distancia medida perpendicularmente a la dirección de los tubos entre el eje de la canalización y cualquier edificio habitado sea inferior a 20 metros; esta disposición se aplicará también a las vías férreas.

— Los lugares que en razón de sus características sean clasificados como especiales por el Ministerio de Industria y Energía.

5.4 Al comienzo de cada nueva construcción, las soldaduras de las juntas de unión entre tubos de una canalización serán

controladas mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su perímetro.

Como norma general esta proporción se podrá disminuir hasta un mínimo del 10 por 100, salvo en los casos indicados en el punto 5.3, siempre y cuando la canalización discorra por zonas de categoría de emplazamiento 1 ó 2, según normas UNE 80.302-74 o las soldaduras trabajen a una tensión igual o inferior al 20 por 100 de su límite elástico. En todos los casos se realizará una inspección visual al 100 por 100 de las soldaduras y se llevará un registro en el que se indique para cada tramo la proporción de las mismas controladas por técnicas radiográficas.

5.5 Cuando en las soldaduras a tope no sea posible el uso de técnicas radiográficas, éstas se sustituirán por ensayos no destructivos adecuados.

5.6 Las soldaduras no realizadas a tope se comprobarán por un procedimiento no destructivo adecuado.

5.7 Todas las soldaduras de uniones no radiografiadas serán inspeccionadas visualmente.

5.8 Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:

— Curvas de gran radio de curvatura, superiores 20 veces al diámetro exterior de la tubería de origen, ejecutadas a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de pliegues), en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).

— Curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica.

— Curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos.

Las curvas de gran radio de curvatura ejecutadas en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho las pruebas prescritas en el punto 4.1.8 estarán dispensadas de nuevas pruebas.

Las curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica deberán satisfacer las prescripciones del punto 4.2.

Las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente, estando especialmente prohibido su empleo.

— En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos iguales o superiores al 40 por 100 del límite elástico mínimo especificado.

— Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacentes de la curva exceda de 12° 30'.

Todas las soldaduras de las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controladas por un procedimiento no destructivo de los señalados en el punto 4.2.

5.9 Cuando se practique un taladro tanto en nueva instalación como en una línea a presión debe reforzarse la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido prestigio.

5.10 El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

Igual consideración se tendrá con los materiales de relleno que puedan estar en contacto con la tubería.

5.11 Una vez instalada en la zanja y antes de efectuar las pruebas de recepción se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la misma.

La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especializada designada por el mismo.

### 6. PRUEBAS EN OBRA

6.1 Antes de ser puesta en servicio la canalización se someterá entera o por tramos a las pruebas que a continuación se definen:

6.1.1 Prueba de resistencia mecánica en las condiciones que, según la categoría de emplazamiento establecida en el proyecto de la canalización, se indican en el cuadro siguiente:

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	PRESION DE PRUEBA	
		Minima	Maxima
1	Agua	1,1 P.m.s.	P.p.f.
	Aire	1,1 P.m.s.	1,1 P
	Gas	1,1 P.m.s.	1,1 P
2	Agua	1,25 P.m.s.	P.p.f.
	Aire	1,25 P.m.s.	1,25 P
3	Agua	1,5 P.m.s.	P.p.f.
4	Agua	1,5 P.m.s.	P.p.f.

P.m.s. = Presión máxima de servicio.

P = Presión de diseño (o presión de cálculo).

P.p.f. = Presión de prueba en fábrica.

Excepcionalmente, y previa la autorización expresa del organismo competente de la Comunidad Autónoma, en su caso, las disposiciones de este cuadro relativas a las categorías 3 y 4 no se aplicarán en ninguno de los casos siguientes:

a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:

- La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0 °C o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.
- No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.

b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la ejecución de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización en un número excesivo de tramos.

En estos casos, la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.

Todas las pruebas de resistencia, sin excepción, tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

6.1.2 Prueba de estanquidad.

Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanquidad se hará, o bien con aire o gas a una presión igual o superior a cinco bar, o bien con agua, en cuyo caso se realizará a la presión de prueba fijada para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente (cuadro del punto 6.1.1).

Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanquidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la presión máxima de servicio autorizada, y como máximo igual a 1,1 veces ésta.

En cualquier caso la duración de la prueba será, como mínimo, de veinticuatro horas, a partir del momento de estabilización de la temperatura del fluido.

Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanquidad han sido satisfactorias.

6.3.1 Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanquidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.

Cuando se utilice aire o gas a presión superior a un bar queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.

7. PUESTA EN SERVICIO

7.1 En los casos en que técnicamente sea necesario, y antes de la puesta en servicio de la canalización, se procederá a su secado.

Si para la limpieza o secado de las canalizaciones se utilizan fluidos tóxicos, inflamables o de alguna otra forma peligrosos, se adoptarán cuantas medidas precautorias recomiende el suministrador de los mismos a fin de evitar sus riesgos específicos para la propia instalación, personas o propiedades ajenas.

7.2 Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará 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 efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga.

a. OPERACION Y MANTENIMIENTO

8.1 Disposiciones generales.

8.1.1 La Compañía operadora establecerá por escrito un plan de operación, mantenimiento, vigilancia, inspección y control de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

8.1.2 La Compañía operadora dispondrá de los medios humanos y materiales, propios o contratados, que le permitan realizar adecuadamente la operación, el mantenimiento, la vigilancia, la inspección y el control de las instalaciones de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

8.2 Vigilancia, revisión y control.

La Compañía operadora tendrá un programa de vigilancia, revisión y control para observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurre la canalización para localizar indicaciones de fugas, actividades de construcción y otros factores que pudieran afectar a la seguridad y a la operación, de acuerdo con los puntos siguientes:

8.2.1 Se realizarán dos tipos de vigilancia ocular de las canalizaciones. Una general, que se denominará tipo A y cuyo fin primordial es descubrir las acciones exteriores que puedan afectar a la red, y una más detallada, que se denominará tipo B, y cuyo fin primordial es el examen de la red con el fin de descubrir las posibles anomalías.

La vigilancia tipo A podrá ser aérea, en vehículo terrestre, a pie o por combinación de estos medios, de modo que se observe la totalidad del trazado.

La vigilancia tipo B se efectuará a pie.

8.2.2 La revisión de fugas se realizará con un detector por ionización de llama u otro sistema de igual eficacia.

8.2.3 Las frecuencias mínimas para realizar las vigilancias y la revisión de fugas se exponen a continuación:

Categoría de emplazamiento	1	2	3	4
Vigilancia tipo A.	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada tres meses	Cada tres meses
Vigilancia tipo B.	Cada año	Cada seis meses	Cada seis meses	Cada seis meses
Revisión de fugas.	Cada cuatro años	Cada cuatro años	Cada dos años	Cada dos años

La frecuencia de la vigilancia y de la revisión de fugas de los tramos de canalización sumergidos se determinará para cada caso específico por la Compañía operadora.

8.2.4 Se comprobará la maniobrabilidad y se revisarán las posibles fugas de las válvulas de línea, por lo menos, una vez al año.

8.2.5 Las Compañías operadoras de las canalizaciones controlarán, periódicamente y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes; estas mediciones se realizarán habitualmente en las estaciones de regulación y/o medida y en las de compresión.

8.2.6 El control de la protección catódica implicará el control del potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

8.2.7 Se controlarán cada tres años, como mínimo, el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones en el 100 por 100 de su superficie, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

8.2.8 En caso de gases corrosivos se controlará, una vez cada seis meses, el estado de las probetas, monitoras de corrosión, a fin de cuantificar el progreso de la misma.

8.2.9 Toda sección de canalización corroída con un espesor residual de pared menor que el requerido según la norma UNE 80.309, para una presión máxima de operación determinada será o sustituida o reparada, u operada a una presión máxima de servicio menor y correspondiente al mínimo espesor de pared residual existente, si además se remedia de modo efectivo el progreso de la corrosión.

8.3 Intervenciones en las canalizaciones.

8.3.1 Las secciones de canalización que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplazarse, ponerse fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio de acuerdo con el punto 8.2.9.

8.3.2 Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

8.3.3 La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la canalización, si no fue posible realizar una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo.

Tan pronto como sea posible la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

8.3.4 Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

8.3.5 Los materiales utilizados en las intervenciones en las canalizaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en esta Instrucción.

8.3.6 Las reparaciones definitivas de tubería se realizarán preferentemente por soldadura.

8.3.7 Todas las reparaciones que se realicen sustituyendo más de tres largos de tubería se someterán a las pruebas y controles establecidos en el capítulo 6, "Pruebas en obra".

8.3.8 Las soldaduras efectuadas en la reparación no probadas a resistencia serán controladas por ensayos no destructivos.

8.3.9 Cuando por terceros pretendan efectuarse, en las inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo pondrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y la que vaya a efectuar los trabajos, los pondrán en conocimiento del organismo competente del Ente autonómico, en su caso, que resolverá.

8.3.10 Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto



al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.

8.3.11 Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas en el punto 7.2.

#### 8.4 Central de avisos.

La Compañía operadora establecerá, como mínimo, una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes de la canalización. A tal efecto notificará a Entidades públicas (Ayuntamientos, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgatorias para el público en general, tales como avisos indicadores distribuidos a lo largo de la traza en zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 u otros sistemas de información por los medios de comunicación habituales.

#### 8.5 Plan de emergencia.

8.5.1 La Compañía operadora dispondrá de un plan de emergencia escrito que describa la organización y actuación de los medios humanos y materiales propios en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicha actuación contemplará, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Intervención en la propia instalación.
- b) Aviso a clientes afectados.
- c) Comunicación a servicios públicos (policía, bomberos, servicios sanitarios, etc.), así como autoridades pertinentes.

8.5.2 La Compañía operadora contará con los medios humanos y materiales incluidos en el plan de emergencia y mantendrá a los mismos permanentemente en estado operativo.

#### 8.6 Archivo.

Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el periodo de explotación, los documentos necesarios relativos a:

- Proyectos de la canalización.
- Planos de situación de las canalizaciones.

Durante diez años se mantendrán en archivo:

- Resultados de pruebas de resistencia y estanquidad.
- Resultados de las intervenciones realizadas en la canalización por motivos de seguridad.

Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas vigilancias, revisiones y controles especificados en el punto 8.2.

### 9. OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

#### 9.1 Señalización de traza.

En zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 el trazado de la tubería deberá estar señalizado con postes indicadores u otro sistema análogo. En zonas de categoría de emplazamiento 3 y 4 bastará colocar un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.

#### 9.2 Protección de partes accesibles.

Todas las partes accesibles de la canalización deberán estar protegidas contra la manipulación por personal ajeno a la Compañía.

En el caso de proteger mediante vallado o cerca, la altura no será menor de 1,8 metros, y la separación al punto más próximo a la instalación no será inferior a dos metros.

#### 9.3 Protección contra incendios.

9.3.1 El plan de emergencia previsto en el punto 8.5 deberá contemplar los elementos de extinción para la lucha contra el fuego.

9.3.2 En las intervenciones en la red, con posible salida de gas, la Compañía operadora tomará las medidas precautorias necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo, retirada de fuentes potenciales de ignición no estrictamente necesarias para la intervención y disponer en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico, para minimizar el riesgo de fuego o explosión derivada de la posible presencia de gas.

Nota.—Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización administrativa de la instalación.

### INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA ITE-MIG-5.2

Canalizaciones de transporte y distribución de gas en alta presión A

#### a. INDICE

1. Objeto.
2. Campo de aplicación.
3. Proyecto.

- 3.1 Disposición general de las canalizaciones. Emplazamiento.
- 3.2 Disposición de válvulas.
- 3.3 Profundidad de enterramiento y protecciones.
- 3.4 Protección contra la corrosión externa.
- 3.5 Protección contra la corrosión interna.

#### 4. Materiales.

- 4.1 Tubos.
- 4.2 Accesorios y elementos auxiliares.

#### 5. Construcción.

6. Pruebas en obra.
7. Puesta en servicio.
8. Operación y mantenimiento.

- 8.1 Disposiciones generales.
- 8.2 Vigilancia, inspección y control.
- 8.3 Intervenciones en las canalizaciones.
- 8.4 Central de avisos.
- 8.5 Plan de emergencia.
- 8.6 Archivo.

#### 9. Otras medidas de seguridad.

- 9.1 Señalización de traza.
- 9.2 Protección partes accesibles.
- 9.3 Protección contra incendios.

### 1. OBJETO

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las canalizaciones de gas para presiones comprendidas entre 4 y 16 bar.

### 2. CAMPO DE APLICACION

Las disposiciones de la presente Instrucción se aplicarán a las canalizaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones y transformaciones de las existentes, que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) Que el gas canalizado esté incluido en alguna de las familias a que se refiere la norma UNE 80 M2.
- b) Que el material que constituye los elementos tubulares sea acero cuyas características satisfagan las condiciones fijadas en el punto 4.
- c) Que la presión máxima de servicio efectiva sea superior a 4 bar y hasta 16 bar, inclusive.
- d) Que la temperatura del gas no sea, en ningún punto de la canalización, superior a 120 °C.

La presente Instrucción no se aplicará a las instalaciones complementarias de la canalización (estaciones de regulación y/o medida, estaciones de compresión) ni a las acometidas e instalaciones receptoras que quedan reglamentadas por sus correspondientes Instrucciones técnicas, salvo lo que en aquellas se indique ser de aplicación.

### 3. PROYECTO

#### 3.1 Disposición general de las canalizaciones. Emplazamiento.

3.1.1 Las canalizaciones irán enterradas, excepto en los casos enumerados en el punto 3.3.3, en que podrán instalarse al aire libre.

3.1.2 El emplazamiento de canalizaciones se realizará según lo establecido en la norma UNE 60.302.

3.1.3 Las zonas de seguridad y coeficientes de cálculo estarán de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 60.305.

3.1.4 Deberán establecerse dispositivos que limiten la presión en las canalizaciones a los valores máximos de servicio autorizados. Estos dispositivos estarán, normalmente, situados en las estaciones de compresión o estaciones de regulación.

#### 3.2 Disposición de válvulas.

3.2.1 Se instalarán válvulas de seccionamiento, con objeto de dividir las conducciones en secciones, a intervalos que no puedan exceder de los valores señalados en la siguiente tabla:

Categoría de emplazamiento	Separación máxima en Km.
1	30
2	20
3	10
4	5

3.2.2 Se instalarán válvulas de purga de tal forma que se pueda purgar la sección de conducción entre dos válvulas de seccionamiento. La ubicación, tamaño y capacidad de las conexiones de purga serán tales que se pueda purgar con rapidez y sin peligro.

3.2.3 Válvulas en líneas de derivación.

Para seguridad de funcionamiento, se instalarán válvulas en las líneas de derivación que sirvan a estaciones o abonados importantes o a grandes grupos de abonados (derivaciones con diámetro nominal superior a 100 mm) (4'').

La válvula se instalará tan cerca como se pueda de la línea principal.

3.2.4 Al fijar la ubicación y separación entre las válvulas de seccionamiento, derivación y purga se deberán tener en consideración los siguientes puntos:

- Presión de trabajo y diámetro de la tubería.
- Número y tipo de abonados que resultarán afectados por una eventual desconexión.
- Condiciones locales especiales (se tendrá en cuenta la no duplicación de válvulas por concepto de seccionamiento, derivación, paso de cruces especiales, o casos análogos, espaciándolas convenientemente).

3.2.5 Las válvulas de seccionamiento y derivación se podrán instalar aéreas, en arqueta o enterradas. Las válvulas, así como la tubería junto a ellas, estarán debidamente apoyadas a fin de conservar su alineación con las secciones adyacentes de conducción, incluso en caso de asentamiento.

3.2.6 Las válvulas de seccionamiento, derivación y purga se ubicarán en lugares de fácil acceso, a fin de reducir al mínimo el tiempo de intervención, y se protegerán adecuadamente de daños y manipulación por personal no autorizado. El mecanismo de accionamiento para la apertura y cierre de la válvula será fácilmente accesible al personal autorizado.

### 3.3 Profundidad de enterramiento y protecciones.

3.3.1 La profundidad normal de enterramiento de las canalizaciones (distancia entre la generatriz superior de la canalización y el nivel del suelo) será por lo menos de 0,80 metros.

En aquellos lugares donde no sea posible ninguna construcción, cultivo ni tráfico rodado, la profundidad de enterramiento podrá reducirse a 0,60 metros.

Bajo las vías férreas, la profundidad de enterramiento será por lo menos de un metro.

En las regiones de cultivos profundos, así como en las zonas de cultivo sometidas a fenómenos de erosión en la superficie, las canalizaciones se colocarán a una profundidad de un metro para evitar ser deterioradas a consecuencia de trabajos agrícolas.

Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas, deberá disponerse, entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia como mínimo igual a:

- 0,20 metros en los puntos de cruce.
- 0,40 metros en recorridos paralelos.

Siempre que sea posible se aumentarán estas distancias, sobre todo en las proximidades de obras importantes, de manera que se reduzcan para ambas obras los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra vecina.

Cuando por razones justificadas no puedan respetarse las profundidades señaladas en el presente punto y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos a que se encontrara sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el presente punto, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, material cerámico, goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

3.3.2 En los cruces con vías férreas y carreteras con tráfico intenso, la canalización deberá protegerse con una funda formada por otra tubería resistente a los esfuerzos a que se verá sometida y de mayor diámetro.

Los extremos de la funda estarán herméticamente cerrados y dispondrán de dos tubos de aireación y venteo con salidas dispuestas de tal manera que no sea posible la entrada de agua y suciedad, y se minimicen los riesgos de ignición de las mezclas aire gas.

En caso de que el terreno lo permita, los cruces podrán efectuarse sin fundas siempre y cuando el proyectista justifique que se ha dimensionado el tubo para resistir las acciones externas y que el revestimiento de la canalización no sufra durante la construcción de aquélla.

En el caso de utilizarse fundas, las profundidades de enterramiento indicadas en el punto 3.3.1 se medirán a partir de la generatriz superior de la funda de protección.

3.3.3 En las regiones desérticas, pantanosas o montañosas, en aquellas en que el suelo está permanentemente helado, en las zonas susceptibles de verse afectadas por movimientos del terreno o corrimiento del suelo, en el cruce de obstáculos hidrográficos, así como para franquear obras de fábrica (diques, puentes) u otros casos similares, las canalizaciones podrán instalarse al aire libre (canalizaciones aéreas).

Los espesores de pared de las canalizaciones aéreas se determinarán teniendo en cuenta el conjunto de fuerzas, longitudinales y transversales, que actúen simultáneamente sobre la canalización.

En los proyectos de construcción de canalizaciones aéreas de berán tenerse en cuenta, de manera especial, los problemas de compensación de las deformaciones longitudinales debidas a la temperatura.

3.3.4 Al atravesar obstáculos hidrográficos, tierras pantanosas o inundables, terrenos de débil consistencia o mevedizos deberá asegurarse la estabilidad de la canalización al nivel fijado e impedir, mediante anclajes o lestrados, que ésta pueda, en particular, subir hacia la superficie del suelo o flotar.

3.3.5 Para tener en cuenta las eventuales vibraciones provocadas por las estaciones de compresión en los tramos de canalización situados delante y detrás de dichas estaciones, deberán instalarse amortiguadores de vibraciones o sistemas especiales para hacer desaparecer o reducir a un mínimo no peñigrosas estas vibraciones.

### 3.4 Protección contra la corrosión externa.

3.4.1 Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas u otros materiales de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal impermeabilidad al aire y al agua, resistencia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resistencia mecánica, satisfagan las condiciones a las que se verá sometida la canalización.

Inmediatamente antes de ser enterrada la canalización se comprobará el buen estado del revestimiento, mediante un detector de rigidez dieléctrica por salto de chispa tarado a 10 kilovoltios como mínimo u otro procedimiento similar.

3.4.2 En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección metálicos, se asegurará un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina, o se incluirá ésta en el sistema de protección catódica.

3.4.3 Las partes de canalización aéreas se protegerán contra la corrosión externa por medio de pintura, metalizado u otro sistema apropiado.

3.4.4 Como complemento del revestimiento externo, todas las canalizaciones enterradas irán provistas de un sistema de protección catódica que garantice un potencial entre la canalización y el suelo que, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre, sea igual o inferior a  $-0,85$  V. Dicho potencial será  $-0,95$  V como máximo cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras.

3.4.5 En aquellos casos en que existan corrientes vagabundas, ya sea por proximidad a líneas férreas u otras causas, deberán adoptarse medidas especiales para la protección catódica de la canalización, según las exigencias de cada caso.

Cuando las corrientes vagabundas puedan provocar variaciones en el potencial de la protección, el potencial podrá alcanzar valores mayores que los indicados en el punto 3.4.4, sin limitación de valor, para puntas casi instantáneas, durante un tiempo máximo de un minuto y valores máximos de hasta  $-0,50$  voltios durante un tiempo máximo de cinco minutos, siempre que la duración total acumulada de estas puntas en veinticuatro horas no sobrepase una hora.

### 3.5 Protección contra la corrosión interna.

3.5.1 Como regla general los combustibles gaseosos no son corrosivos. A efectos de esta Instrucción se considerará gas no corrosivo aquel que cumpla, al menos, una de las condiciones siguientes:

- Que el punto de rocío sea, durante el período de explotación, en todo momento y en todos los puntos de la canalización inferior a la temperatura de ésta.
- Que sus características físicas y químicas sean análogas a las de un gas que, en condiciones similares y durante un período de al menos cinco años, no haya manifestado una corrosión apreciable.
- Que se haya comprobado su carácter no corrosivo mediante los ensayos adecuados realizados por un laboratorio acreditado, de acuerdo con el Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la Normalización y la Homologación.

3.5.2 Si de acuerdo con lo anterior, el gas se considera corrosivo, deberá someterse, antes de ser admitido en la canalización a un tratamiento adecuado que elimine su carácter corrosivo. En caso de que no sea aconsejable o posible evitar su carácter corrosivo, dicha característica deberá tenerse en cuenta en el diseño de las canalizaciones, procediendo a incorporar, al menos, una de las siguientes soluciones:

- Proteger la superficie interior (tubos, uniones) de la canalización mediante pintura o recubrimiento resistente a la acción corrosiva del gas.
- Aumentar el espesor de los tubos en función del ataque del gas al material de aquéllos y de los años de vida estimados para la canalización.
- Dosificar productos inhibidores en la masa del gas.

En todo caso se instalarán probetas de control de corrosión

## 4. MATERIALES

Para la construcción de las canalizaciones contempladas en esta Instrucción se utilizará normalmente acero.



Las características de este acero deben ser tales que aseguren unas adecuadas propiedades mecánicas, según se especifica más adelante. La verificación de estas propiedades se efectuará mediante ensayos realizados de acuerdo con la normativa técnica correspondiente.

4.1 Tubos.

El cálculo del espesor de las tuberías se hará de acuerdo con la norma UNE 60 302.

4.1.1 Los coeficientes máximos de trabajo permitidos estarán de acuerdo con las normas UNE 60 302 y UNE 60 305.

4.1.2 Las tensiones transversales máximas admisibles para el metal de los tubos se fijarán como se indica en el cuadro siguiente en función del límite elástico y de las categorías de emplazamiento definidas en la norma UNE 60 302.

Categoría de emplazamiento	Coefficiente de cálculo	Valor correspondiente de la tensión transversal máxima admisible
1	0,72	0,72 $\sigma_e$
2	0,60	0,60 $\sigma_e$
3	0,50	0,50 $\sigma_e$
4	0,40	0,40 $\sigma_e$

Nota:

a) Para la aplicación de estas disposiciones se tendrán en cuenta los planes de ordenación vigentes en el momento de calcular la canalización.

$\sigma_e$  = Límite elástico mínimo especificado del metal en N/m<sup>2</sup> o en kgf/cm<sup>2</sup>, determinado según normas de reconocido prestigio tales como API 5L, API 5LX o DIN 17172.

4.1.3 La composición química del acero debe ser tal que asegure una buena soldabilidad en obra.

4.1.4 La composición química del acero, los procesos a que haya sido sometida la materia prima y la conformación del tubo deben ser tales que se aseguren una adecuada tenacidad a la temperatura de la canalización.

4.1.5 Los tubos pueden ser sin soldadura, con soldadura longitudinal o con soldadura helicoidal.

En el caso de tubos con soldadura, la resistencia de ésta debe ser igual o mayor a la del metal de base del tubo.

4.1.6 Los tubos cumplirán con una especificación técnica que incluya, como mínimo, las exigencias de alguna de las siguientes normas: API 5L, API 5LX, API 5LS o DIN 17172, DIN 1626 hoja 3 y DIN 1629 hoja 3 u otra de reconocido prestigio.

4.1.7 La fabricación de la tubería debe llevarse a cabo en instalaciones adecuadas y convenientemente equipadas, de acuerdo, como mínimo, con las normas API 5L, API 5LX, API 5LS, DIN 17172, DIN 1626 hoja 3, DIN 1629 hoja 3 u otra equivalente.

4.1.8 Todos los tubos se someterán en fábrica a los controles previstos por las especificaciones técnicas del punto 4.1.8, en las que deben figurar, al menos:

- La inspección por un procedimiento no destructivo adecuado (por ejemplo: ultrasonidos, corrientes inducidas, magnetoscopia) que compruebe la ausencia de defectos internos y de defectos de laminación en el metal de base. Este control no será obligatorio en los tubos cuya tensión transversal de trabajo, calculada a la presión máxima de servicio, sea igual o inferior al 20 por 100 del límite elástico.

- Inspección no destructiva de la soldadura (si la hubiera) en toda su longitud por un procedimiento adecuado (por ejemplo: ultrasonidos, magnetoscopia, radiografía, gammagrafía u otro).

- El radiografiado de la soldadura del tubo (si la hubiera) en sus dos extremos, con objeto de detectar los defectos no tolerados desde el punto de vista de seguridad. Este control será facultativo para los tubos soldados por resistencia eléctrica.

- Prueba hidráulica (bajo martilleo si el tubo es soldado) que someterá el material a una tensión transversal, entre el 95 por 100 y el 100 por 100 del límite elástico mínimo especificado. Esta prueba hidráulica quedará sustituida por la indicada en algunas de las especificaciones mencionadas en el punto 4.1.8, en el caso de que la tensión transversal de trabajo calculada a la presión máxima de servicio sea inferior al 20 por 100 del límite elástico mínimo especificado.

El tiempo de la prueba estará de acuerdo con las especificaciones que se utilicen, no pudiendo ser en ningún caso inferior a cinco segundos.

La presión de prueba en fábrica se calculará por la siguiente expresión:

$$Ppf = \frac{2k \sigma_e e}{D} \frac{100 - x}{100}$$

En las que:

Ppf = presión de prueba en fábrica, en N/m<sup>2</sup> o en kgf/cm<sup>2</sup>,  
 $\sigma_e$  = límite elástico mínimo especificado del metal, en N/m<sup>2</sup> o en kgf/cm<sup>2</sup>.

D = diámetro exterior del tubo (en cm).  
 e = espesor nominal de la pared del tubo (en cm).  
 x = tolerancia en el espesor en menos (en porcentaje de  $\sigma_e$ ).  
 k = relación entre la tensión transversal de prueba y el límite elástico (1, 0,95 u otro según los casos indicados).

Notas:

a) Los valores de Ppf,  $\sigma_e$ , D, e, x y k que deberán tomarse para la determinación de las presiones de prueba en fábrica serán los estipulados en las especificaciones de suministro de tubos.

c) La presión de prueba hidráulica no podrá, en ningún caso, sobrepasar los 210 bar.

d) Las presiones de prueba hidráulica no tienen, necesariamente relación directa con las presiones de servicio a las que puedan ser sometidos, ulteriormente, los tubos.

4.1.9 El alargamiento relativo del metal de los tubos no podrá ser inferior al valor determinado en la norma adoptada en el punto 4.1.8.

4.1.10 La relación por cociente entre el límite elástico y la resistencia a la rotura de los tubos deberá ser igual o inferior a 0,85.

4.1.11 Los controles y ensayos relativos a la determinación del alargamiento relativo, del límite elástico y de la resistencia a la rotura del metal de los tubos se efectuarán de acuerdo con lo que se indique en la norma adoptada en el punto 4.1.8.

4.1.12 La tenacidad se podrá determinar mediante ensayos de resiliencia o por procedimiento adecuado, siendo obligatoria su determinación en los tubos que trabajen a tensiones superiores al 20 por 100 del límite elástico y se realizará siempre a 0 °C, según una norma de reconocido prestigio.

4.1.13 El fabricante de los tubos deberá emitir unos certificados en los que conste:

A) Calidad del material (composición química, características mecánicas, tolerancias de dimensión y defectos admitidos).

B) Procedimiento de fabricación y normas de aceptación de la soldadura en caso de ser tubos soldados.

C) Controles, ensayos, pruebas y resultados de los mismos, realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

Estos certificados deberán permitir conocer las características de cada suministro.

4.1.14 Si se emplearan materiales diferentes del acero para la fabricación de los elementos tubulares, se aplicarán disposiciones especiales con el fin de garantizar en las canalizaciones así constituidas, en idénticas condiciones de utilización (presión de servicio, categoría de emplazamiento, naturaleza de la obra u otras), y habida cuenta de los correspondientes métodos de construcción, una seguridad por lo menos igual a la que se tendría con el empleo del acero.

4.2 Accesorios y elementos auxiliares.

4.2.1 Los elementos auxiliares (válvulas, filtros, sifones, cajas de pistón rascador, dispositivos de limitación de presión u otros), así como los accesorios (piezas de forma, bridas u otros), serán básicamente de acero, debiendo ser este material fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.

Sin embargo los elementos auxiliares podrán ser también de fundición dúctil si se cumplen las siguientes condiciones mínimas:

- Que este material tenga un alargamiento de rotura superior al 8 por 100.

- Que la presión máxima de servicio de los elementos auxiliares construidos con este material no exceda del 80 por 100 de la presión máxima de servicio admisible de los elementos auxiliares comparables construidos en acero.

- Que en este material no se acepten uniones soldadas.

- Que no se instalen elementos auxiliares de este material donde estén previstas fuertes vibraciones, por ejemplo en zonas muy próximas a compresores alternativos.

Las válvulas de acero serán de acero al carbono y cumplirán las normas API 6D o MSS-SP-72 u otra norma de reconocido prestigio.

4.2.2 Tanto los elementos auxiliares como los accesorios se ajustarán preferentemente a una norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que deban someterse.

4.2.3 Caso de que estos elementos auxiliares y accesorios no se ajusten a una norma de reconocido prestigio, el fabricante deberá demostrar mediante cálculo y/o ensayo del prototipo que el material del cuerpo trabaja con una seguridad igual o superior a la exigible a los elementos tubulares de la canalización, así como que cumple con la función específica que se pretende. En estos casos el cuerpo de prototipo se aceptará tras una prueba hidráulica efectuada por el fabricante a una presión del 150 por 100 de la presión máxima de servicio.

4.2.4 Los accesorios y elementos auxiliares se someterán a los controles establecidos en la norma.

En caso de elementos auxiliares deberán ser probados hidráulicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servi-

10. Si esta prueba puede perjudicar los órganos internos del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.

4.2.5 Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonidos, radioscopia, magnetoscopia, líquidos penetrantes u otro equivalente).

4.2.6 El fabricante emitirá los certificados correspondientes a los elementos auxiliares o accesorios por él suministrados en los que se exprese que las características de los materiales y las pruebas a que han sido sometidos son adecuadas al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

5. CONSTRUCCION

5.1 El montaje de los diversos elementos constitutivos de la canalización (tubos, accesorios y elementos auxiliares) durante la construcción de ésta se efectuará preferentemente mediante soldadura a tope.

Las características mecánicas de la soldadura no deberán ser inferiores a la del metal de los tubos.

El procedimiento de soldadura (tipo y diámetro de los electrodos, número de pasadas, intensidad de la corriente, etc.), debe determinarse en cada caso tras ensayos apropiados; los defectos en las uniones soldadas se calificarán según la norma UNE 14 011 u otra de reconocido prestigio, aceptándose solamente las soldaduras con calificación 1 y 2 de la norma UNE 14 011 o equivalente.

Los soldadores serán calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, y aceptados tras las correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14 042 u otra de reconocido prestigio.

5.2 Las uniones por bridas se limitarán al conexionado de ciertas piezas o aparatos especiales (juntas, aislantes, dispositivos limitadores de presión o accesorios análogos y, en casos particulares, válvulas).

Las uniones roscadas se limitarán a los acoplamientos de elementos auxiliares con diámetros inferiores a 40 milímetros.

Los materiales empleados en la fabricación de uniones deberán ofrecer la necesaria resistencia frente a las acciones físicas o químicas del gas transportado y de sus eventuales condensados y garantizar la conservación de sus cualidades iniciales de estanqueidad.

5.3 Las uniones soldadas a tope se controlarán mediante técnicas radiográficas en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud, cuando la canalización atraviese zonas urbanas, zonas protegidas por razones de salud pública o en los pasos especiales enumerados a continuación:

— Los puentes, túneles, viaductos y en general todas las obras que en su caso se realicen para que la canalización atraviese determinados obstáculos.

— Los ríos, afluentes, canales y estanques

— Las vías ferreas, carreteras nacionales, provinciales, regionales y otras vías de comunicación de gran circulación.

— Los lugares donde la distancia medida perpendicularmente a la dirección de los tubos, entre el eje de la canalización y cualquier edificio habitado sea inferior a 20 metros; esta disposición se aplicará también a las vías ferreas.

— Los lugares que en razón de sus características sean clasificados como especiales por el Ministerio de Industria y Energía.

5.4 Al comienzo de cada nueva construcción, las soldaduras de las juntas de unión entre tubos de una canalización serán controladas mediante técnicas radiográficas, en una proporción del 100 por 100 y en la totalidad de su longitud.

Como norma general esta proporción se podrá disminuir hasta un mínimo del 10 por 100, salvo en los casos indicados en el punto 5.3, siempre y cuando la canalización discorra por zonas de categoría de emplazamiento 1 ó 2 según norma UNE 60 302-74 o las soldaduras trabajen a una tensión igual o inferior al 20 por 100 de su límite elástico. En todos los casos se realizará una inspección visual al 100 por 100 de las soldaduras y se llevará un registro en el que se indique para cada tramo la proporción de las mismas controladas por técnicas radiográficas.

5.5 Cuando en las soldaduras a tope no sea posible el uso de técnicas radiográficas, éstas se sustituirán por ensayos no destructivos adecuados.

5.6 Las soldaduras no realizadas a tope se comprobarán por un procedimiento no destructivo adecuado.

5.7 Todas las soldaduras de uniones no radiografiadas serán inspeccionadas visualmente.

5.8 Los cambios de dirección de la canalización podrán realizarse utilizando:

— Curvas de gran radio de curvatura superiores veinte veces al diámetro exterior de la tubería de origen, ejecutadas a partir de tubos rectos por curvado (sin formación de pliegues) en fábrica (curvado en frío o en caliente) o a pie de obra (curvado en frío solamente).

— Curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica.

— Curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos.

Las curvas de gran radio de curvatura ejecutadas en fábrica o a pie de obra a partir de tubos rectos que hayan satisfecho las pruebas prescritas en el punto 4.1.8, estarán dispensadas de nuevas pruebas.

Las curvas de pequeño radio de curvatura obtenidas en fábrica deberán satisfacer las prescripciones del punto 4.2.

Las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos sólo deberán utilizarse excepcionalmente, estando especialmente prohibido su empleo:

— En canalizaciones previstas para ser explotadas a presiones máximas de servicio correspondientes a tensiones transversales, en los tubos rectos, iguales o superiores al 40 por 100 del límite elástico mínimo especificado.

— Cuando el ángulo de desviación entre dos elementos rectos adyacentes de la curva exceda de 12° 30'.

Todas las soldaduras de las curvas obtenidas por soldadura de elementos rectos deberán ser completamente controladas por un procedimiento no destructivo de los señalados en el punto 4.2.

5.9 Cuando se practique un taladro tanto en nueva instalación como en una línea a presión debe reforzarse la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido prestigio.

5.10. El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme y continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

Igual consideración se tendrá con los materiales de relleno que puedan estar en contacto con la tubería.

5.11 Una vez instalada en la zanja, y antes de efectuar las pruebas de recepción, se limpiará cuidadosamente el interior de la canalización y se retirará todo cuerpo extraño a la misma.

La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por él mismo.

6. PRUEBAS EN OBRA

6.1 Antes de ser puesta en servicio la canalización se someterá entera o por tramos a las pruebas que a continuación se definen:

6.1.1 Prueba de resistencia mecánica en las condiciones que, según la categoría de emplazamiento establecida en el proyecto de la canalización, se indican en el cuadro siguiente:

Categoría de emplazamiento	Fluido de prueba	PRESION DE PRUEBA	
		Mínima	Máxima
1	Agua	1,1 P.m.s.	P.p.f.
	Aire	1,1 P.m.s.	1,1 P
	Gas	1,1 P.m.s.	1,1 P
2	Agua	1,25 P.m.s.	P.p.f.
	Aire	1,25 P.m.s.	1,25 P
3	Agua	1,5 P.m.s.	P.p.f.
4	Agua	1,5 P.m.s.	P.p.f.

P.m.s. = Presión máxima de servicio.

P = Presión de diseño (o presión de cálculo).

P.p.f. = Presión de prueba en fábrica.

Excepcionalmente, y previa la autorización expresa del Organismo competente de la Comunidad Autónoma, en su caso, las disposiciones de este cuadro, relativas a las categorías 3 y 4, no se aplicarán en ninguno de los casos siguientes:

a) Si en el momento de efectuar la prueba de resistencia:

— La temperatura del suelo a la profundidad de la canalización fuera inferior o igual a 0° C. o pudiera descender a dicha temperatura antes de que finalizara la prueba.

— No se dispusiera de la suficiente cantidad de agua de calidad satisfactoria.

b) Si el relieve de la región atravesada fuese tal que la elevación de la prueba hidráulica obligara a fraccionar la canalización de un número excesivo de tramos.

En estos casos la prueba de resistencia se efectuará con aire a una presión de 1,1 veces la presión máxima de servicio.

Todas las pruebas de resistencia, sin excepción, tendrán una duración de seis horas a partir del momento en que se haya estabilizado la presión de prueba.

6.1.2 Prueba de estanqueidad.

Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con agua, la de estanqueidad se hará o bien con aire o gas a una presión igual o superior a 3 bar, o bien con agua, en cuyo caso se realizará a la presión de prueba fijada para los ensayos de resistencia mecánica efectuados con agua, en la categoría de emplazamiento correspondiente (cuadro del punto 6.1.1).

Cuando la prueba de resistencia se haya efectuado con aire o gas, la de estanquidad se realizará con el mismo fluido a una presión tan próxima como sea posible a la presión máxima de servicio autorizada, y como máximo igual a 1,1 veces ésta.

En cualquier caso, la duración de la prueba será, como mínimo de veinticuatro horas a partir del momento de estabilización de la temperatura del fluido.

Solamente podrá ponerse en servicio la canalización si las pruebas de resistencia y estanquidad han sido satisfactorias.

5.1.3 Durante la preparación y ejecución de las pruebas de resistencia y estanquidad queda prohibida la presencia de personas ajenas a la prueba, en la zona de trabajo (lugar de ubicación y manejo de los instrumentos y accesorios utilizados para efectuar las pruebas) y en los lugares en que la tubería permanece descubierta.

Cuando se utilice aire o gas a presión superior a 1 bar queda prohibido, durante la puesta en presión y hasta transcurridos quince minutos de haber alcanzado esa presión, la presencia de personas sin escudo de protección en la trayectoria de proyecciones provocadas por una eventual rotura de la canalización no enterrada.

## 7. PUESTA EN SERVICIO

7.1 En los casos en que técnicamente sea necesario y antes de la puesta en servicio de la canalización, se procederá a su secado.

Si para la limpieza o secado de las canalizaciones se utilizan fluidos tóxicos, inflamables o de alguna otra forma peligrosos se adoptarán cuantas medidas precautorias recomiende el suministrador de los mismos, a fin de evitar sus riesgos específicos para la propia instalación, personas o propiedades ajenas.

7.2 Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de gases comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga.

## 8. OPERACION Y MANTENIMIENTO

### 8.1 Disposiciones generales.

8.1.1 La Compañía operadora establecerá por escrito un plan de operación, mantenimiento, vigilancia, inspección y control de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

8.1.2 La Compañía operadora dispondrá de los medios humanos y materiales, propios o contratados, que le permitan realizar adecuadamente la operación, el mantenimiento, a vigilancia, la inspección y el control de las instalaciones de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción.

### 8.2 Vigilancia, inspección y control.

La Compañía operadora tendrá un programa de vigilancia, inspección y control para observar las condiciones superficiales de la totalidad de la traza por donde discurre la canalización, para localizar indicaciones de fugas, actividades de construcción y otros factores que pudieran afectar a la seguridad y a la operación, de acuerdo con los puntos siguientes:

8.2.1 Se realizarán dos tipos de vigilancia ocular de las canalizaciones. Una general, que se denominará tipo A y cuyo fin primordial es descubrir las acciones exteriores que puedan afectar a la red y una más detallada que se denominará tipo B, cuyo fin primordial es el examen de la red, con el fin de descubrir las posibles anomalías.

La vigilancia tipo A podrá ser aérea, en vehículo terrestre, a pie o por combinación de estos medios, de modo que se observe la totalidad del trazado.

La vigilancia tipo B se efectuará a pie.

8.2.2 La revisión de fugas se realizará con un detector por ionización de llama u otro sistema de igual eficacia.

8.2.3 Las frecuencias mínimas para realizar las vigilancias y la revisión de fugas se exponen a continuación:

Categoría de emplazamiento	1	2	3	4
Vigilancia tipo A.	Cada 6 meses	Cada 6 meses	Cada 3 meses	Cada 3 meses
Vigilancia tipo B.	Cada año	Cada 6 meses	Cada 6 meses	Cada 6 meses
Revisión de fugas.	Cada 4 años	Cada 4 años	Cada 2 años	Cada 2 años

La frecuencia de la vigilancia y de la revisión de fugas de los tramos de canalización sumergidos se determinará para cada caso específico por la Compañía operadora.

8.2.4 Se comprobará la maniobrabilidad y se revisarán las posibles fugas de las válvulas de línea por lo menos una vez al año.

8.2.5 Las Compañías operadoras de las canalizaciones controlarán, periódicamente y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes; estas mediciones se realizarán habitualmente en las estaciones de regulación y/o medida y en las de compresión.

8.2.6 El control de la protección catódica implicará el control del potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual y la revisión de los aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

8.2.7 Se controlará cada tres años, como mínimo, el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones en el 100 por 100 de su superficie, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

8.2.8 En caso de gases corrosivos se controlará, una vez cada seis meses, el estado de las probetas monitoras de corrosión, a fin de cuantificar el progreso de la misma.

8.2.9 Toda sección de canalización corroída con un espesor residual de pared menor que el requerido según la norma UNE 60 309 para una presión máxima de operación determinada será o sustituida o reparada, u operada a una presión máxima de servicio menor y correspondiente al mínimo espesor de pared residual existente, si además se remedia de modo efectivo el progreso de la corrosión.

### 8.3 Intervenciones en las canalizaciones.

8.3.1 Las secciones de canalización que como consecuencia de las inspecciones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello causen inseguras deberán repararse, reemplazarse, ponerse fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio de acuerdo con el punto 8.2.9.

8.3.2 Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: Fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

8.3.3 La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la canalización, si no fuera posible realizar una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo.

Tan pronto como sea posible, la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

8.3.4 Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

8.3.5 Los materiales utilizados en las intervenciones en las canalizaciones se ajustarán a los requisitos establecidos en esta Instrucción.

8.3.6 Las reparaciones definitivas de tubería se realizarán preferentemente por soldadura.

8.3.7 Todas las reparaciones que se realicen sustituyendo más de tres largos de tubería se someterán a las pruebas y controles establecidos en el capítulo 6. «Pruebas en obra».

8.3.8 Las soldaduras efectuadas en la reparación no probadas a resistencia serán controladas por ensayos no destructivos.

8.3.9 Cuando por terceros pretendan efectuarse, en las inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo pondrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y la que vaya a efectuar los trabajos, lo pondrán en conocimiento del organismo competente del Ente Autonómico, en su caso, que resolverá.

8.3.10 Cuando el personal de explotación deba trabajar en tramos de canalización que se cruce con una línea eléctrica aérea de alta tensión o se aproxime a ella a una distancia horizontal inferior a la altura de los cables eléctricos respecto al suelo, irá provisto de prendas aislantes reglamentarias o unirá previamente a tierra la canalización.

8.3.11 Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización, se tomarán similares precauciones a las señaladas en el punto 7.2.

### 8.4 Central de avisos.

La Compañía operadora establecerá, como mínimo, una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes de la canalización. A tal efecto notificará a Entidades públicas (Ayuntamientos, Policía, Bomberos) y a los usuarios, el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgatorias para el público en general, tales como avisos indicadores distribuidos a lo largo de la traza en zonas de categoría de emplazamiento 1 y 2 u otros sistemas de información por los medios de comunicación habituales.

### 8.5 Plan de emergencia.

8.5.1 La Compañía operadora dispondrá de un plan de emergencia escrito que describa la organización y actuación de medios humanos y materiales propios en las situaciones de emergencia normalmente previsibles. Dicha actuación contemplará, entre otros, los siguientes aspectos:

- Intervención en la propia instalación.
- Aviso a clientes afectados.
- Comunicación a Servicios Públicos (Policía, Bomberos, Servicios Sanitarios), así como autoridades pertinentes.

8.5.2 La Compañía operadora contará con los medios humanos y materiales incluidos en el plan de emergencia y mantendrá a los mismos permanentemente en estado operativo.

#### 8.6 Archivo.

Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el período de explotación los documentos necesarios relativos a:

- Proyecto de la canalización.
- Planos de situación de las canalizaciones.

Durante diez años se mantendrán en archivo:

- Resultados de prueba de resistencia y estanquidad.
- Resultados de las intervenciones realizadas en la canalización por motivos de seguridad.

Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas vigilancias, inspecciones y controles especificados en el punto 8.2.

### 9. OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

#### 9.1 Señalización de trazas.

En zonas de categorías de emplazamiento 1 y 2 el trazado de la tubería deberá estar señalizado con postes indicadores u otro sistema análogo. En zonas de categorías de emplazamiento 3 y 4 bastará colocar un sistema adecuado de indicación de la existencia de la tubería de gas enterrada.

#### 9.2 Protección partes accesibles.

Todas las partes accesibles de la canalización deberán estar protegidas contra la manipulación por personal ajeno a la Compañía.

En el caso de proteger mediante vallado o cerca, la altura no será menor de 1,8 metros y la separación al punto más próximo a la instalación no será inferior a dos metros.

#### 9.3 Protección contra incendios.

9.3.1 El plan de emergencia previsto en el punto 8.5 deberá contemplar los elementos de extinción para la lucha contra el fuego.

9.3.2 En las intervenciones en la red, con posible salida de gas, la Compañía operadora tomará las medidas precautorias necesarias, tales como detección de presencia de gas, señalización y control del área de trabajo, retirada de fuentes potenciales de ignición no estrictamente necesarias para la intervención y disponer en el lugar de trabajo del equipo de extinción específico, para minimizar el riesgo de fuego o explosión derivada de la posible presencia de gas.

Nota.—Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización administrativa de la instalación.

## INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA ITC MIG-5.3

### Canalizaciones de gas en media presión B

#### 0. INDICE

1. Objeto.
2. Campo de aplicación.
3. Proyecto.
- 3.1 Disposiciones generales de las canalizaciones.
- 3.2 Profundidad de enterramiento y protección.
- 3.3 Protección contra la corrosión externa.
4. Materiales.
- 4.1 Tubos.
- 4.2 Accesorios y elementos auxiliares.
- 4.3 Otros materiales.
5. Construcción.
6. Pruebas en obra.
7. Puesta en servicio.
8. Operación y mantenimiento.
- 8.1 Disposiciones generales.
- 8.2 Intervenciones en las canalizaciones.
- 8.3 Central de avisos.
- 8.4 Archivo.
9. Pruebas periódicas.

#### 1. OBJETO

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las canalizaciones de gas para presiones comprendidas entre 0,4 y 4 bar.

#### 2. CAMPO DE APLICACION

Las disposiciones de la presente Instrucción se aplicarán a las canalizaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones y transformaciones de las existentes que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) Que el gas canalizado esté incluido en alguna de las familias a que se refiere la norma UNE 80 002.
- b) Que la presión máxima de servicio efectiva sea superior a 0,4 bar y hasta 4 bar, inclusive.

La presente Instrucción no se aplicará a las instalaciones complementarias de la canalización (estaciones de regulación y/o medida) ni a las acometidas e instalaciones receptoras que quedan reglamentadas por sus correspondientes Instrucciones Técnicas, salvo lo que en aquéllas se indique ser de aplicación.

#### 3. PROYECTO

##### 3.1 Disposiciones generales de las canalizaciones.

3.1.1 Las canalizaciones irán enterradas, excepto en los casos enumerados en el punto 3.2.7.

##### 3.2 Profundidad de enterramiento y protecciones.

3.2.1 La profundidad de enterramiento de las canalizaciones deberá ser, por lo menos, igual a 0,50 metros, medidos entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno, excepto para tuberías de fundición gris, que deberá ser de 0,80 metros.

Bajo las vías férreas, la profundidad de enterramiento será, por lo menos, de un metro.

3.2.2 Cuando la canalización esté situada en el interior de una vaina de protección, la profundidad de enterramiento debe medirse a partir de la generatriz superior de la vaina.

3.2.3 Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas deberá disponerse, entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia, como mínimo, igual a:

- 0,10 metros en los puntos de cruce.
- 0,20 metros en recorridos paralelos.

Siempre que sea posible deberán aumentarse estas distancias y, sobre todo, en obras de importancia, de manera que se reduzcan, para ambas obras, los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra vecina.

3.2.4 Cuando por razones justificadas no puedan respetarse las profundidades señaladas en los puntos 3.2.1 y 3.2.2 y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontrará sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el punto 3.2.3, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento material cerámico, goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

3.2.5 Cuando la tubería atrayese espacios huecos deberá colocarse esta en el interior de una vaina de protección con sus correspondientes ventilaciones, salvo que esté asegurada una perfecta ventilación en función de la estructura del hueco y la densidad del gas.

En el interior de la vaina sólo se permitirán uniones soldadas.

3.2.6 Se colocará un sistema adecuado de indicación de la existencia de una tubería de gas enterrada. Esta indicación se colocará a una distancia comprendida entre 20 y 30 centímetros por encima de la tubería de gas y deberá cubrir, al menos, el diámetro de la tubería.

3.2.7 En las zonas susceptibles de verse afectadas por movimientos del terreno o corrimientos del suelo, en el cruce de obstáculos hidrográficos, así como para franquear obras de fábrica (diques, puentes) u otros casos similares, las canalizaciones podrán instalarse al aire libre (canalizaciones aéreas).

Asimismo las tuberías metálicas cuyo diámetro nominal no exceda de 50 milímetros podrán instalarse aéreas, fijadas a las edificaciones.

3.2.8 En las canalizaciones aéreas se tendrán en cuenta los efectos de las deformaciones térmicas y sollicitaciones mecánicas a que pueda estar sometida la tubería, debiendo adoptarse los dispositivos de compensación, amarre y arriostamiento que sean precisos con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la obra.

##### 3.3 Protección contra la corrosión externa.

###### 3.3.1 Canalizaciones de acero.

3.3.1.1 Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas u otros materiales, de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua, resistencia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resis-

tencia mecánica satisfagan las condiciones a las que se verá sometida la canalización.

Inmediatamente antes de ser enterrada la canalización se comprobará el buen estado del revestimiento, mediante un detector de rigidez dieléctrica por salto de chispa tarado a 10 KW, como mínimo.

3.3.1.2 En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección metálicos y éstos no se aislen del suelo, se asegurará un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina, o se incluirá ésta en el sistema de protección catódica.

3.3.1.3 Las partes de canalización aéreas se protegerán contra la corrosión externa por medio de pintura, metalizado u otro sistema apropiado.

3.3.1.4 Como complemento del revestimiento externo, todas las canalizaciones enterradas, salvo que se demuestre que no es necesario con un estudio de agresividad del terreno o para tramos de acero inferiores a 10 metros o cruce de una calle u obstáculo similar en canalizaciones de otro material, irán provistas de un sistema de protección catódica que garantice un potencial entre la canalización y el suelo que, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre, sea igual o inferior a  $-0,85$  V. Dicho potencial será  $-0,95$  V, como máximo, cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfato-reductoras.

3.3.1.5 En aquellos casos en que existan corrientes vagabundas, ya sea por proximidad a líneas férreas u otras causas, deberán adoptarse medidas especiales para la protección catódica de la canalización, según las exigencias de cada caso.

Cuando las corrientes vagabundas puedan provocar variaciones en el potencial de la protección, el potencial podrá alcanzar valores mayores que los indicados en el punto 3.3.1.4, sin limitación del valor para puntas casi instantáneas, durante un tiempo máximo de un minuto, y valores máximos de hasta  $-0,50$  V, durante un tiempo máximo de cinco minutos, siempre que la duración total acumulada de estas puntas en veinticuatro horas no sobrepase una hora.

#### 3.3.2 Canalizaciones de cobre.

Cuando las características del terreno lo exijan, las canalizaciones de cobre enterradas deberán protegerse de la corrosión externa mediante un revestimiento u otro procedimiento adecuado.

### 4. MATERIALES

En las canalizaciones de gas objeto de la presente Instrucción se podrán utilizar los siguientes materiales:

#### 4.1 Tubos.

4.1.1 Acero estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente.

Para el cálculo de los espesores de la tubería se estará a lo dispuesto en la norma UNE 80 309 y en lo referente a la fabricación, prueba y control de las mismas se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO, EN u otra de reconocido prestigio (API, DIN).

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados en los que conste:

- Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.
- Procedimiento de fabricación y, en caso de ser tubos soldados, normas de aceptación de las soldaduras.
- Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

#### 4.1.2 Cobre.

Para la utilización de tubo estirado de cobre, sin soldadura, se estará a lo dispuesto en la norma UNE 37 141.

El espesor mínimo del tubo en cualquier caso será de un milímetro para instalaciones aéreas y de 1,5 milímetros para instalaciones enterradas. Los tubos de cobre se unirán mediante soldadura (preferiblemente capilar) de punto de fusión superior a  $630^{\circ}\text{C}$ .

El fabricante de tubos deberá emitir, para cada partida, unos certificados en los que conste:

- Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.
- Dimensiones y tolerancias según UNE 37 141.
- Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

#### 4.1.3 Polietileno.

Para la determinación del polímero así como para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en la norma UNE 53 333 u otra norma de reconocido prestigio (ISO, ANSI, B31.8 ASTM D 2.513).

Dadas las características de este material:

— No debe emplearse el polietileno a la intemperie ni en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los  $50^{\circ}\text{C}$ .

— Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.

— Debe almacenarse protegiéndolo de los rayos solares, cuando en su composición no contenga algún producto que lo proteja de los efectos perjudiciales de los mismos.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:

- Que los tubos cumplen con las especificaciones adoptadas.
- Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

4.1.4 Fundición dúctil y fundición gris (sólo para combustibles gaseosos de las 1.ª y 2.ª familias).

Para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO o EN correspondientes a estos materiales u otra norma de reconocido prestigio. El espesor de los tubos de fundición gris, expresado en milímetros, no será en ningún caso menor de

$$\frac{10}{12} (7 + 0,02 \text{ DN})$$

siendo DN el diámetro nominal expresado en milímetros.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados análogos a los indicados en el punto 4.1.1.

### 4.2 Accesorios y elementos auxiliares.

4.2.1 Los accesorios (piezas de forma, bridas u otros), elementos auxiliares (válvulas, filtros, sifones, dispositivos de limitación de presión u otros), de las canalizaciones deberán cumplir las normas UNE, ISO, EN u otras de reconocido prestigio o deberán haber sido convenientemente ensayados por la Empresa suministradora o por Entidad de reconocida competencia. En todos los casos, los ensayos mencionados deberán garantizar la seguridad y operatividad de los accesorios y de los elementos auxiliares.

### 4.3 Otros materiales.

4.3.1 Con carácter provisional podrán emplearse otros materiales, siempre que se solicite expresamente al Ente Autónomo y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en esta Instrucción. Para su empleo generalizado precisarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.

4.3.2 En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que está construida la canalización.

4.3.3 Los elastómeros utilizados en juntas de estanquidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53 591 u otra de reconocido prestigio.

### 5. CONSTRUCCION

5.1 La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especializada designada por el mismo.

5.2 La Empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la canalización deberá disponer del equipo y del personal especializado para la correcta realización de los trabajos.

5.3 Debe comprobarse en obra, después del transporte y antes de su colocación, el buen estado de los tubos, de su revestimiento, de los accesorios y de los elementos de unión así como la ausencia de cuerpos extraños.

5.4 El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme, continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

5.5 Durante la instalación de la canalización se tomarán precauciones especiales para no perturbar el buen funcionamiento de las redes de drenaje o de cualquier otra instalación subterránea cercana a la canalización de gas.

5.6 En caso de gas húmedo, la canalización deberá tener una pendiente de 5 mm/m, al objeto de permitir la recogida de eventuales condensados en las zonas bajas de la misma.

5.7 En la colocación en zanja de la tubería de polietileno se tomarán las debidas precauciones que permitan la absorción de las dilataciones a fin de evitar sobretensiones perjudiciales por variaciones térmicas.

5.8 Las uniones de los tubos de las canalizaciones entre sí y entre éstos y sus accesorios, deberán hacerse de acuerdo con los materiales en contacto, mediante bridas, piezas especialmente diseñadas para ello, o empleando la correspondiente técnica de soldadura en frío o caliente. En las uniones con elementos auxiliares se podrán utilizar además de los tipos de unión anteriormente especificados las uniones roscadas. En todo caso debe asegurarse la estanquidad de las uniones no soldadas mediante juntas compresibles o deformables de materiales no atacables por el gas.



3.9 Las uniones deben ser realizadas únicamente por personal cualificado y la realización de las soldaduras, en las canalizaciones de acero, deberá confiarse a soldadores calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, tras superar las correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14 042 u otra de reconocido prestigio.

5.10 Las uniones de los tubos de polietileno entre sí se harán normalmente por soldadura y las de éstos a accesorios, a elementos auxiliares o a tubos metálicos, se harán mediante soldadura o sistemas apropiados.

5.11 En las canalizaciones de polietileno, las válvulas deberán inmovilizarse a fin de evitar que se transmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

5.12 Todas las partes accesibles, de la canalización deberán ser resistentes a la manipulación por personal ajeno a la Compañía operadora y en su defecto deberán disponer de la correspondiente protección.

#### 5. PRUEBAS EN OBRA

5.1 Antes de su puesta en servicio, las canalizaciones serán sometidas a una prueba de estanquidad por medio de agua, aire o gas a una presión efectiva de 5 bar, durante por lo menos una hora, a partir del momento en que se alcance esta presión y siempre que la estanquidad de las juntas pueda ser verificada con agua jabonosa u otro método apropiado. Si la estanquidad de las juntas no puede ser controlada, la prueba deberá prolongarse hasta un mínimo de seis horas.

5.2 Los elementos que constituyen la unión entre el tramo ensayado y la canalización en servicio serán verificados con agua jabonosa u otro sistema apropiado, a la presión de servicio. Asimismo se seguirá igual procedimiento para la comprobación de las eventuales reparaciones.

#### 7. PUESTA EN SERVICIO

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará 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 efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga.

#### 8. OPERACION Y MANTENIMIENTO

##### 8.1 Disposiciones generales.

8.1.1 La Compañía operadora dispondrá de los medios necesarios que permitan realizar la explotación y aplicará los criterios de operación y mantenimiento de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción, que resulten adecuados desde el punto de vista de la seguridad y de la continuidad del suministro.

8.1.2 Con el fin de garantizar la seguridad y continuidad del suministro en las canalizaciones, la Compañía operadora de las mismas organizará un servicio de entretenimiento permanente que disponga del personal y material necesarios de acuerdo con la frecuencia y tipo de incidentes que se presentan normalmente, para intervenir urgentemente en caso de incidentes y efectuar con la menor demora posible las eventuales reparaciones.

##### 8.2 Intervenciones en las canalizaciones.

8.2.1 Las secciones de canalización que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplazarse, poner fuera de servicio u operarse a una presión de servicio correspondiente a un escalón inferior de presión de prueba.

8.2.2 Las fugas detectadas se clasificarán, según su importancia, en: fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

8.2.3 La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa al necesario servicio de la canalización, si no fuera posible realizar una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo. Tan pronto como sea posible, la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

8.2.4 Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

8.2.5 En caso de que por razones de operación en la red, emergencia u otra causa debiera interrumpirse el suministro de gas, la Compañía operadora avisará al abonado de esta eventualidad con la máxima diligencia posible, siendo los medios usuales para estos avisos:

a) Aviso escrito colocado en lugar visible de los accesos a viviendas, si el número de los abonados afectados fuera reducido.

b) Aviso mediante sistema de megafonía.

c) Aviso en medios de comunicación tales como periódico o radio, si las circunstancias no aconsejaren utilizar los anteriores procedimientos.

Para la reanudación del servicio se tomarán las siguientes medidas:

1.ª Aviso a los abonados de idéntica forma que en el caso de interrupción del suministro.

2.ª Purga de la red por sus extremos principales, si la presión relativa ha descendido a cero y existe probabilidad de haberse formado mezcla explosiva.

8.2.6 Cuando por terceros pretendan efectuarse en las inmediaciones de una canalización de gas trabajos que puedan afectar a la misma, al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección, lo pondrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y la que vaya a efectuar los trabajos, lo pondrán en conocimiento del Organismo competente, del Ente Autonómico, que resolverá.

8.2.7 Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas en el punto 7.

##### 8.3 Central de avisos.

La Compañía operadora establecerá, como mínimo, una central, atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes en la canalización. A tal efecto, notificará a Entidades públicas (Ayuntamiento, Policía, Bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgatorias para el público en general.

##### 8.4 Archivo.

Se actualizarán y mantendrán en archivo, por la Compañía operadora, durante el periodo de explotación, los datos necesarios relativos a:

— Planos de situación de las canalizaciones y características principales de éstas.

Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas pruebas periódicas, especificadas en el punto 9.

#### 9. PRUEBAS PERIODICAS

9.1 La Compañía operadora de las canalizaciones controlará periódicamente, y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes.

9.2 La Compañía operadora controlará la estanquidad de la red por lo menos una vez cada dos años, en el interior de los núcleos urbanos, y cada cuatro fuera de ellos, con un detector de ionización de llama u otro sistema igualmente eficaz.

9.3 El control de la protección catódica implicará el control del potencial de la canalización con respecto al suelo, con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

9.4 Se controlará cada tres años, como mínimo, el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

Nota: Se entenderá por «Compañía operadora» la persona física o jurídica titular de la autorización administrativa de la instalación.

#### INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIG-5.4

##### Canalizaciones de gas en media presión A

##### 0. INDICE

1. Objeto.
2. Campo de aplicación.
3. Proyecto.
- 3.1 Disposiciones generales de las canalizaciones.
- 3.2 Profundidad de enterramiento y protección.
- 3.3 Protección contra la corrosión externa.
4. Materiales.
- 4.1 Tubos.
- 4.2 Accesorios y elementos auxiliares.
- 4.3 Otros materiales.
5. Construcción.
6. Pruebas en obra.
7. Puesta en servicio.
8. Operación y mantenimiento.
- 8.1 Disposiciones generales.
- 8.2 Intervenciones en las canalizaciones.
- 8.3 Central de avisos.
- 8.4 Archivo.
9. Pruebas periódicas.

##### 1. OBJETO

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las canalizaciones de gas para presiones comprendidas entre 0,06 y 0,4 bar.



## 2. CAMPO DE APLICACION

Las disposiciones de la presente Instrucción se aplicarán a las canalizaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones y transformaciones de las existentes que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) Que el gas canalizado esté incluido en alguna de las familias a que se refiere la norma UNE 60 002.
- b) Que la presión máxima de servicio efectiva sea superior a 0,05 bar y hasta 0,4 bar, inclusive.

La presente Instrucción no se aplicará a las instalaciones complementarias de la canalización (estaciones de regulación y/o medida) ni a las acometidas e instalaciones receptoras que quedan reglamentadas por sus correspondientes Instrucciones Técnicas, salvo lo que en aquéllas se indique ser de aplicación.

## 3. PROYECTO

### 3.1 Disposiciones generales de las canalizaciones.

3.1.1 Las canalizaciones irán enterradas, excepto en los casos enumerados en el punto 3.2.7.

### 3.2 Profundidad de enterramiento y protección.

3.2.1 La profundidad de enterramiento de las canalizaciones deberá ser, por lo menos, igual a 0,50 metros, medidos entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno, excepto para tuberías de fundición gris, que deberá ser de 0,60 metros.

Bajo las vías férreas, la profundidad de enterramiento será, por lo menos, de un metro.

3.2.2 Cuando la canalización esté situada en el interior de una vaina de protección, la profundidad de enterramiento debe medirse a partir de la generatriz superior de la vaina.

3.2.3 Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas deberá disponerse, entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia, como mínimo, igual a:

- 0,10 metros en los puntos de cruce.
- 0,20 metros en recorridos paralelos.

Siempre que sea posible deberán aumentarse estas distancias, y sobre todo en obras de importancia, de manera que se reduzcan, para ambas obras, los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra vecina.

3.2.4 Cuando por razones justificadas no puedan respetarse las profundidades señaladas en los puntos 3.2.1 y 3.2.2 y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontrará sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el punto 3.2.3, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, material cerámico, goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

3.2.5 Cuando la tubería atraviese espacios huecos deberá colocarse ésta en el interior de una vaina de protección con sus correspondientes ventilaciones, salvo que esté asegurada una perfecta ventilación en función de la estructura del hueco y la densidad del gas.

En el interior de la vaina sólo se permitirán uniones soldadas.

3.2.6 Se colocará un sistema adecuado de indicación de la existencia de una tubería de gas enterrada. Esta indicación se colocará a una distancia comprendida entre 20 y 30 centímetros por encima de la tubería de gas y deberá cubrir, al menos, el diámetro de la tubería.

3.2.7 En las zonas susceptibles de verse afectadas por movimientos del terreno o corrimientos del suelo, en el cruce de obstáculos hidrográficos, así como para franquear obras de fábrica (diques, puentes) u otros casos similares, las canalizaciones podrán instalarse al aire libre (canalizaciones aéreas).

Asimismo las tuberías metálicas cuyo diámetro nominal no exceda de 50 milímetros podrán instalarse aéreas fijadas a las edificaciones.

3.2.8 En las canalizaciones aéreas se tendrán en cuenta los efectos de las deformaciones térmicas y sollicitaciones mecánicas a que pueda estar sometida la tubería, debiendo adoptarse los dispositivos de compensación, amarre y arriostramiento que sean precisos con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la obra.

### 3.3 Protección contra la corrosión externa.

#### 3.3.1 Canalizaciones de acero.

3.3.1.1 Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas u otros materiales de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua, resistencia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resistencia

mecánica, satisfagan las condiciones a las que se verá sometida la canalización.

Inmediatamente antes de ser enterrada la canalización se comprobará el buen estado del revestimiento mediante un detector de rigidez dieléctrica por salto de chispa tarado a 10 kV como mínimo.

3.3.1.2 En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección metálicos y éstos no se aislen del suelo, se asegurará un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina, o se incluirá ésta en el sistema de protección catódica.

3.3.1.3 Las partes de canalización aéreas se protegerán contra la corrosión externa por medio de pintura, metalizado u otro sistema apropiado.

3.3.1.4 Como complemento del revestimiento externo todas las canalizaciones enterradas irán provistas de un sistema de protección catódica, salvo que se demuestre que no es necesario con un estudio de agresividad del terreno, o que el tramo de acero sea inferior a 10 metros, o que cuando la canalización se realiza en otro material se utilice un tramo de acero para el cruce de una calle u obstáculo similar. La protección catódica deberá garantizar un potencial entre la canalización y el suelo que, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre sea igual o inferior a  $-0,85$  V. Dicho potencial será  $-0,95$  V como máximo cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras.

3.3.1.5 En aquellos casos en que existan corrientes vagabundas, ya sea por proximidad a líneas férreas u otras causas, deberán adoptarse medidas especiales para la protección catódica de la canalización, según las exigencias de cada caso.

Cuando las corrientes vagabundas puedan provocar variaciones en el potencial de la protección, el potencial podrá alcanzar valores mayores que los indicados en el punto 3.3.1.4, sin limitación de valor, para puntas casi instantáneas, durante un tiempo máximo de un minuto y valores máximos de hasta  $-0,50$  V durante un tiempo máximo de cinco minutos, siempre que la duración total acumulada de estas puntas en veinticuatro horas no sobrepase una hora.

#### 3.3.2 Canalizaciones de cobre.

Cuando las características del terreno lo exijan, las canalizaciones de cobre enterradas deberán protegerse de la corrosión externa mediante un revestimiento u otro procedimiento adecuado.

## 4. MATERIALES

En las canalizaciones de gas objeto de la presente Instrucción se podrán utilizar los siguientes materiales.

### 4.1 Tubos.

4.1.1 Acero estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente.

Para el cálculo de los espesores de la tubería se estará a lo dispuesto en la norma UNE 60 306 y en lo referente a la fabricación, pruebas y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO, EN u otra de reconocido prestigio (API, DIN).

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida, unos certificados en los que conste:

- a) Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.
- b) Procedimiento de fabricación y, en caso de ser tubos soldados, normas de aceptación de las soldaduras.
- c) Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

### 4.1.2 Cobre.

Para la utilización de tubo estirado de cobre, sin soldadura, se estará a lo dispuesto en la norma UNE 37 141.

El espesor mínimo del tubo en cualquier caso será, de 1 milímetro, para instalaciones aéreas, y de 1,5 milímetros, para instalaciones enterradas.

Los tubos de cobre se unirán mediante soldadura (preferiblemente capilar) de punto de fusión superior a  $650^{\circ}$  C.

El fabricante de tubos deberá emitir, para cada partida, unos certificados en los que conste:

- a) Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.
- b) Dimensiones y tolerancias según UNE 37 141.
- c) Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

### 4.1.3 Polietileno.

Para la determinación del polímero, así como para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en la norma UNE 53 333, u otra norma de reconocido prestigio (ISO, ANSI, B 31.8, ASTM D 2513).

Dadas las características de este material:

— No debe emplearse el polietileno a la intemperie ni en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los  $50^{\circ}$  C.

— Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.

— Debe almacenarse protegiéndolo de los rayos solares, cuando en su composición no contenga algún producto que lo proteja de los efectos perjudiciales de los mismos.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida, unos certificados en los que conste:

A) Que los tubos cumplen con las especificaciones adoptadas.

B) Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

4.1.4 Fundición dúctil y fundición gris (sólo para combustibles gaseosos de la 1.ª y 2.ª familias).

Para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO o EN correspondientes a estos materiales, u otra norma de reconocido prestigio. El espesor de los tubos de fundición gris, expresado en milímetros no será en ningún caso menor de

$$\frac{10}{12} (7 + 0,02 \text{ DN}) \text{ siendo DN el diámetro nominal expresado en milímetros.}$$

en milímetros.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados análogos a los indicados en el punto 4.1.1.

4.1.5 Fibrocemento (sólo para combustibles gaseosos de la 1.ª y 2.ª familias).

Para la fabricación, prueba y control de los tubos se seguirán las especificaciones de la norma UNE 88.203.

Los tubos utilizados deben ser de las siguientes clases:

- Clase de 10 bar para diámetros  $\varnothing \geq 200$  mm.
- Clase de 20 bar para diámetros  $\varnothing < 200$  mm.

El fabricante de los tubos deberá extender unos certificados en los que conste haber realizado con resultados satisfactorios los ensayos de estanquidad, rotura por presión hidráulica interior, rotura por aplastamiento transversal y rotura por flexión longitudinal, tal como señala la norma UNE 88.203.

#### 4.2 Accesorios y elementos auxiliares.

4.2.1 Los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) elementos auxiliares (válvulas, filtros, sifones, dispositivos de limitación de presión u otros) de las canalizaciones, deberán cumplir las normas UNE, ISO, EN u otras de reconocido prestigio o deberán haber sido convenientemente ensayados por la Empresa suministradora o por Entidad de reconocida competencia. En todos los casos, los ensayos mencionados deberán garantizar la seguridad y operatividad de los accesorios y de los elementos auxiliares.

#### 4.3 Otros materiales.

4.3.1 Con carácter provisional podrán emplearse otros materiales siempre que se solicite expresamente al Ente Autonómico y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en esta Instrucción. Para su empleo generalizado necesitarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.

4.3.2 En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que está construida la canalización.

4.3.3 Los elastómeros utilizados en juntas de estanquidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53 591 u otra de reconocido prestigio.

### 5. CONSTRUCCION

5.1 La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos y pruebas a ejecutar, los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especializada designada por el mismo.

5.2 La empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la canalización deberá disponer del equipo y del personal especializado para la correcta realización de los trabajos.

5.3 Debe comprobarse en obra, después del transporte y antes de su colocación, el buen estado de los tubos, de su revestimiento, de los accesorios y de los elementos de unión, así como la ausencia de cuerpos extraños.

5.4 El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme, continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

5.5 Durante la instalación de la canalización se tomarán precauciones especiales para no perturbar el buen funcionamiento de las redes de drenaje o de cualquier otra instalación subterránea cercana a la canalización de gas.

5.6 En caso de gas húmedo, la canalización deberá tener una pendiente de 5 milímetros/metro, al objeto de permitir la

recogida de eventuales condensados en las zonas bajas de la misma.

5.7 En la colocación en zanja de la tubería de polietileno se tomarán las debidas precauciones que permitan la absorción de las dilataciones a fin de evitar sobretensiones perjudiciales por variaciones térmicas.

5.8 Las uniones de los tubos, de las canalizaciones entre sí y entre éstos y sus accesorios, deberán hacerse de acuerdo con los materiales en contacto, mediante bridas, piezas especialmente diseñadas para ello, o empleando la correspondiente técnica de soldadura en frío o caliente. En las uniones con elementos auxiliares se podrán utilizar además de los tipos de unión anteriormente especificados, las uniones roscadas. En todo caso debe asegurarse la estanquidad de las uniones no soldadas mediante juntas compresibles o deformables de materiales no atacables por el gas.

5.9 Las uniones deben ser realizadas únicamente por personal cualificado y la realización de las soldaduras, en las canalizaciones de acero, deberá confiarse a soldadores calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, tras superar las correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14 042 u otra de reconocido prestigio.

5.10 Las uniones de los tubos de polietileno entre sí se harán normalmente por soldadura y las de estos a accesorios, a elementos auxiliares o a tubos metálicos, se harán mediante soldadura o sistemas apropiados.

5.11 En las canalizaciones de polietileno, las válvulas deberán inmovilizarse a fin de evitar que se transmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

5.12 Todas las partes accesibles de la canalización deberán ser resistentes a la manipulación por personal ajeno a la compañía operadora y en su defecto deberán disponer de la correspondiente protección.

### 6. PRUEBAS EN OBRA

6.1 Antes de su puesta en servicio, las canalizaciones serán sometidas a una prueba de estanquidad por medio de agua, aire o gas a una presión efectiva de 1 bar durante por lo menos una hora a partir del momento en que se alcance esta presión y siempre que la estanquidad de las juntas pueda ser verificada con agua jabonosa u otro método apropiado. Si la estanquidad de las juntas no puede ser controlada, la prueba deberá prolongarse hasta un mínimo de seis horas.

6.2 Los elementos que constituyen la unión entre el tramo ensayado y la canalización en servicio, serán verificados con agua jabonosa u otro sistema apropiado, a la presión de servicio. Asimismo se seguirá igual procedimiento para la comprobación de las eventuales reparaciones.

### 7. PUESTA EN SERVICIO

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará 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 efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga.

### 8. OPERACION Y MANTENIMIENTO

#### 8.1 Disposiciones generales.

8.1.1 La Compañía operadora dispondrá de los medios necesarios que permitan realizar la explotación y aplicará los criterios de operación y mantenimiento de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción, que resulten adecuados desde el punto de vista de la seguridad y de la continuidad del suministro.

8.1.2 Con el fin de garantizar la seguridad y continuidad del suministro en las canalizaciones, la Compañía operadora de las mismas organizará un servicio de entretenimiento permanente que disponga del personal y material necesarios de acuerdo con la frecuencia y tipo de incidentes que se presentan normalmente, para intervenir urgentemente en caso de incidentes y actuar con la menor demora posible las eventuales reparaciones.

#### 8.2 Intervenciones en las canalizaciones.

8.2.1 Las secciones de canalización que como consecuencia de las revisiones realizadas o por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplazarse, poner fuera de servicio u operarse a una presión de servicio correspondiente a un escalón inferior de presión de prueba.

8.2.2 Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: Fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

8.2.3 La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa al necesario servicio de la canalización, si no fuera posible realizar una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo. Tan pronto como sea posible, la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

8.2.4 Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

8.2.5 En caso de que por razones de operación en la red, emergencia u otra causa debiera interrumpirse el suministro de gas, la Compañía operadora avisará al abonado de esta eventualidad con la máxima diligencia posible, siendo los medios usuales para estos avisos:

- a) Aviso escrito colocado en lugar visible de las accesos a viviendas, si el número de los abonados afectados fuera reducido.
- b) Aviso mediante sistemas de megafonía.
- c) Aviso en medios de comunicación tales como periódico o radio si las circunstancias no aconsejaren utilizar los anteriores procedimientos.

Para la reanudación del servicio se tomarán las siguientes medidas:

- 1.º Aviso a los abonados, de idéntica forma que en el caso de interrupción del suministro.
- 2.º Purga de la red por sus extremos principales si la presión relativa ha descendido a cero y existe probabilidad de haberse formado mezcla explosiva.

8.2.6 Cuando por terceros pretendan efectuarse en las inmediaciones de una canalización de gas, trabajos que puedan afectar a la misma, al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección lo pondrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y la que vaya a efectuar los trabajos, lo pondrán en conocimiento del organismo competente del Pnte Autónomo que resolverá.

8.2.7 Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas en el punto 7.

### 8.3 Central de avisos.

La Compañía operadora establecerá, como mínimo una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes en la canalización. A tal efecto notificará a entidades públicas (Ayuntamiento, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgatorias para el público en general.

### 8.4 Archivo.

Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el periodo de explotación, los datos necesarios relativos a:

— Planos de situación de las canalizaciones y características principales de éstas

Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas pruebas periódicas, especificadas en el punto 9.

## 9. PRUEBAS PERIODICAS

9.1 La Compañía operadora de las canalizaciones controlará periódicamente y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes.

9.2 La Compañía operadora, controlará la estanquidad de la red, por lo menos una vez cada dos años en el interior de los núcleos urbanos y cada cuatro fuera de ellos, con un detector de ionización de llama u otro sistema igualmente eficaz.

9.3 El control de la protección catódica implicará el control del potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

9.4 Se controlará cada tres años, como mínimo, el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

### NOTA:

Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización Administrativa de la instalación.

## INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIG 5.5

### Canalizaciones de gas en baja presión

#### 6. INDICE

1. Objeto.
2. Campo de aplicación.
3. Proyecto.
  - 3.1 Disposiciones generales de las canalizaciones.
  - 3.2 Profundidad de enterramiento y protección.
  - 3.3 Protección contra la corrosión externa.
4. Materiales.
  - 4.1 Tubos.
  - 4.2 Accesorios y elementos auxiliares.
  - 4.3 Otros materiales.

5. Construcción.
6. Pruebas en obra.
7. Puesta en servicio.
8. Operación y mantenimiento.
  - 8.1 Disposiciones generales.
  - 8.2 Intervenciones en las canalizaciones.
  - 8.3 Central de avisos.
  - 8.4 Archivo.
9. Pruebas periódicas.

#### 1. OBJETO

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar canalizaciones de gas para presiones menores de 0,05 bar.

#### 2. CAMPO DE APLICACION

Las disposiciones de la presente Instrucción se aplicarán a las canalizaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones y transformaciones de las ya existentes que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) Que el gas canalizado esté incluido en alguna de las familias a que se refiere la norma UNE 60 002.
- b) Que la presión máxima de servicio efectiva sea menor o igual a 0,05 bar.

La presente Instrucción no se aplicará a las instalaciones complementarias de la canalización ni a las acometidas e instalaciones receptoras, que quedan reglamentadas por sus correspondientes Instrucciones Técnicas, salvo lo que en aquellas se indique ser de aplicación.

#### 3. PROYECTO

##### 3.1 Disposiciones generales de las canalizaciones.

3.1.1 Las canalizaciones irán enterradas, excepto en los casos enumerados en el punto 3.2.7.

##### 3.2 Profundidad de enterramiento y protección.

3.2.1 La profundidad de enterramiento de las canalizaciones deberá ser, por lo menos, igual a 0,50 metros, medidos entre la generatriz superior de la canalización y la superficie del terreno, excepto para tubería de fundición gris y fibrocemento, que deberá ser de 0,60 metros.

Bajo las vías férreas, la profundidad de enterramiento será, por lo menos, de un metro.

3.2.2 Cuando la canalización esté situada en el interior de una vaina de protección, la profundidad de enterramiento debe medirse a partir de la generatriz superior de la vaina.

3.2.3 Cuando la canalización se sitúe enterrada y próxima a otras obras o conducciones subterráneas, deberá disponerse, entre las partes más cercanas de las dos instalaciones, de una distancia, como mínimo, igual a:

- 0,10 metros en los puntos de cruce.
- 0,20 metros en recorridos paralelos.

Siempre que sea posible, deberán aumentarse estas distancias y sobre todo en obras de importancia, de manera que se reduzcan, para ambas obras, los riesgos inherentes a la ejecución de trabajos de reparación y mantenimiento en la obra vecina.

3.2.4 Cuando, por razones justificadas, no puedan respetarse las profundidades señaladas en los puntos 3.2.1 y 3.2.2 y la tubería no haya sido calculada para resistir los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encontrará sometida, deberán interponerse entre la tubería y la superficie del terreno losas de hormigón o planchas metálicas que reduzcan las cargas sobre la tubería a valores equivalentes a los de la profundidad inicialmente prevista.

Cuando, por causas justificadas, no puedan mantenerse las distancias mínimas entre servicios que se fijan en el punto 3.2.3, deberán interponerse entre ambos servicios pantallas de fibrocemento, material cerámico, goma, amianto, plástico u otro material de similares características mecánicas y dieléctricas.

3.2.5 Cuando la tubería atraviese espacios huecos deberá colocarse ésta en el interior de una vaina de protección con sus correspondientes ventilaciones, salvo que esté asegurada una perfecta ventilación en función de la estructura del hueco y la densidad del gas.

En el interior de la vaina sólo se permitirán uniones soldadas.

3.2.6 Se colocará un sistema adecuado de indicación de la existencia de una tubería de gas enterrada. Esta indicación se colocará a una distancia comprendida entre 20 y 30 centímetros por encima de la tubería de gas, y deberá cubrir, al menos, el diámetro de la tubería.

3.2.7 En las zonas susceptibles de verse afectadas por movimientos del terreno o corrimientos del suelo, en el cruce de obstáculos hidrográficos, así como para franquear obras de fábrica (diques, puentes) u otros casos similares, las canalizaciones podrán instalarse al aire libre (canalizaciones aéreas).

Asimismo las tuberías metálicas cuyo diámetro nominal no exceda de 50 milímetros podrán instalarse aéreas, fijadas a la edificación.

3.2.8 En las canalizaciones aéreas se tendrán en cuenta los efectos de las deformaciones térmicas y solicitaciones mecánicas a que pueda estar sometida la tubería, debiendo adoptarse los dispositivos de compensación, amarre y arriostramiento que sean precisos con el fin de garantizar la seguridad y estabilidad de la obra.

### 3.3 Protección contra la corrosión externa.

#### 3.3.1 Canalizaciones de acero.

3.3.1.1 Las canalizaciones enterradas deberán estar protegidas contra la corrosión externa mediante un revestimiento continuo a base de brea de hulla, betún de petróleo, materias plásticas u otros materiales, de forma que la resistencia eléctrica, adherencia al metal, impermeabilidad al aire y al agua, resistencia a los agentes químicos del suelo, plasticidad y resistencia mecánica satisfagan las condiciones a las que se verá sometida la canalización.

Inmediatamente antes de ser enterrada la canalización, se comprobará el buen estado del revestimiento, mediante un detector de rigidez dieléctrica por salto de chispa tarado a 10 kV, como mínimo.

3.3.1.2 En los puntos de la red en los que se usen vainas o tubos de protección metálicos y estos no se aislen del suelo, se asegurará un perfecto aislamiento eléctrico entre la canalización y dicha vaina, o se incluirá esta en el sistema de protección catódica.

3.3.1.3 Las partes de canalización aéreas se protegerán contra la corrosión externa por medio de pintura, metalizado u otro sistema apropiado.

3.3.1.4 La protección catódica se aplicará a las canalizaciones de acero enterradas cuando las condiciones del terreno lo exijan. Su finalidad será asegurar en la canalización un potencial entre la canalización y el suelo que, medido respecto al electrodo de referencia de cobre-sulfato de cobre, sea igual o inferior a  $-0,85$  V. Dicho potencial será de  $-0,95$ , como máximo, cuando haya riesgo de corrosión por bacterias sulfatorreductoras.

3.3.1.5 En aquellos casos en que existan corrientes vagabundas, ya sea por proximidad a líneas férreas u otras causas, deberán adoptarse medidas especiales para la protección catódica de la canalización, según las exigencias de cada caso.

Cuando las corrientes vagabundas puedan provocar variaciones en el potencial de la protección, el potencial podrá alcanzar valores mayores que los indicados en el punto 3.3.1.4, sin limitación de valor, para puntas casi instantáneas, durante un tiempo máximo de un minuto, y valores máximos de hasta  $-0,50$  V durante un tiempo máximo de cinco minutos, siempre que la duración total acumulada de estas puntas en veinticuatro horas no sobrepase una hora.

#### 3.3.2 Canalizaciones de cobre.

Cuando las características del terreno lo exijan, la canalización de cobre enterradas deberán protegerse de la corrosión externa mediante un revestimiento u otro procedimiento adecuado.

## 4. MATERIALES

En las canalizaciones de gas objeto de la presente Instrucción se podrán utilizar los siguientes materiales:

### 4.1 Tubos

4.1.1 Acero estirado sin soldadura o acero soldado longitudinal o helicoidalmente.

Para el cálculo de los espesores de la tubería se estará a lo dispuesto en la norma UNE 86 309, y en lo referente a la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO, EN u otra de reconocido prestigio (API, DIN).

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:

- Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.
- Procedimiento de fabricación y, en caso de ser tubos soldados, normas de aceptación de las soldaduras.
- Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

#### 4.1.2 Cobre.

Para la utilización de tubo estirado de cobre, sin soldadura, se estará a lo dispuesto en la norma UNE 37 141.

El espesor mínimo del tubo en cualquier caso será de 1 mm para instalaciones aéreas y de 1,5 mm para instalaciones enterradas. Los tubos de cobre se unirán mediante soldadura (preferiblemente capilar) de punto de fusión superior a  $850^{\circ}$  C.

El fabricante de tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:

- Calidad del material, incluyendo sus características mecánicas.
- Dimensiones y tolerancias según UNE 37 141.
- Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

#### 4.1.3 Polietileno.

Para la determinación del polímero así como para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en la norma UNE 53 333 u otra norma de reconocido prestigio (ISO, ANSI, B 31.8, ASTM D 2.513).

Dadas las características de este material:

- No debe emplearse el polietileno a la intemperie ni en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los  $50^{\circ}$  C.
- Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.
- Debe almacenarse protegiéndolo de los rayos solares, cuando en su composición no contenga algún producto que lo proteja de los efectos perjudiciales de los mismos.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:

- Que los tubos cumplen con las especificaciones adoptadas.
- Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.

4.1.4 Fundición dúctil y fundición gris (sólo para combustibles gaseosos de las 1.ª y 2.ª familias).

Para el cálculo de los espesores de los tubos y para la fabricación, prueba y control de las mismas, se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE, ISO o EN correspondientes a estos materiales u otra norma de reconocido prestigio. El espesor de los tubos de fundición gris, expresado en milímetros, no será en ningún caso menor de

$$\frac{10}{12} (7 + 0,02 \text{ DN})$$

siendo DN el diámetro nominal expresado en milímetros.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados análogos a los indicados en el punto 4.1.1.

4.1.5 Fibrocemento (sólo para combustibles gaseosos de las 1.ª y 2.ª familias).

Para la fabricación, prueba y control de los tubos se seguirán las especificaciones de la norma UNE 88.203.

Los tubos utilizados deben ser de las siguientes clases:

- Clase de 10 bar para diámetros  $\varnothing \geq 200$  mm.
- Clase de 20 bar para diámetros  $\varnothing < 200$  mm.

El fabricante de los tubos deberá extender unos certificados en los que conste haber realizado con resultados satisfactorios los ensayos de estanquidad, rotura por presión hidráulica interior, rotura por apiastamiento transversal y rotura por flexión longitudinal, tal como señala la norma UNE 88.203.

4.1.6 PVC (sólo para combustibles gaseosos de las 1.ª y 2.ª familias).

Para la fabricación, prueba y control de los tubos de PVC rígido se seguirán las especificaciones establecidas en las normas UNE 58 183 o ISO 2703. El espesor de los tubos será el correspondiente a la serie Q de las citadas normas.

Para la fabricación, prueba y control de los tubos de PVC modificado se seguirán las especificaciones establecidas en la norma ISO/DIS 6993 o sus correspondientes normas UNE. El espesor de los tubos será el correspondiente a la serie A de la citada norma.

Dadas las características de este material:

- No debe emplearse en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los  $50^{\circ}$  C, ni a la intemperie.
- Debe cuidarse que los tubos no reciban con ocasión de su transporte o de su tendido golpes contra cuerpos con aristas vivas.
- Deben almacenarse protegiéndolos de los rayos solares.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:

- Que los tubos cumplen con las especificaciones correspondientes.
- Para el PVC.

PVC rígido:

Haber realizado con resultados satisfactorios los ensayos que señala la norma UNE 53 183 o ISO 2703 y de acuerdo con las normas ISO 2505, ISO/R 1187, ISO 3127 o ISO 2507 o sus correspondientes normas UNE.

PVC modificado:

Haber realizado con resultados satisfactorios los ensayos que señala la norma ISO/DIS 6993 o sus correspondientes normas UNE.

### 4.2 Accesorios y elementos auxiliares.

4.2.1 Los accesorios (piezas de forma, bridas u otros) elementos auxiliares (válvulas, filtros, sifones, dispositivos de li-

mitación de presión u otros) de las canalizaciones, deberán cumplir las normas UNE, ISO, EN u otras de reconocido prestigio o deberán haber sido convenientemente ensayados por la Empresa suministradora o por Entidad de reconocida competencia. En todos los casos, los ensayos mencionados deberán garantizar la seguridad operativa de los accesorios y de los elementos auxiliares.

#### 4.3 Otros materiales.

4.3.1 Con carácter provisional podrán emplearse otros materiales siempre que se solicite expresamente al Ente Autonómico y se justifique que dichos materiales reúnen unas condiciones técnicas y de seguridad similares a las establecidas en esta Instrucción. Para su empleo generalizado precisarán la autorización del Ministerio de Industria y Energía.

4.3.2 En reparaciones de redes ya existentes se podrán utilizar materiales de la misma naturaleza de los materiales de que está construida la canalización.

4.3.3 Los elastómeros utilizados en juntas de estanquidad en contacto directo con el gas deberán ser los apropiados al tipo de gas y cumplimentar la norma UNE 53 501 u otra de reconocido prestigio.

### 5. CONSTRUCCION

5.1 La vigilancia y control de la colocación de los tubos, la realización de las uniones y los ensayos o pruebas a ejecutar los hará el propio distribuidor de gas o una Empresa especialista designada por el mismo.

5.2 La Empresa que ejecute la instalación de los elementos que constituyen la canalización deberá disponer del equipo y del personal especializado para la correcta realización de los trabajos.

5.3 Debe comprobarse en obra, después del transporte y antes de su colocación, el buen estado de los tubos, de su revestimiento, de los accesorios y de los elementos de unión, así como la ausencia de cuerpos extraños.

5.4 El fondo de la zanja se preparará de forma que el tubo tenga un soporte firme, continuo y exento de materiales que puedan dañar la tubería o su protección.

5.5 Durante la instalación de la canalización se tomarán precauciones especiales para no perturbar el buen funcionamiento de las redes de drenaje o de cualquier otra instalación subterránea cercana a la canalización de gas.

5.6 En caso de gas húmedo, la canalización deberá tener una pendiente de 5 mm/m, al objeto de permitir la recogida de eventuales condensados en las zonas bajas de la misma.

5.7 En la colocación en zanja de la tubería de polietileno se tomarán las debidas precauciones que permitan la absorción de las dilataciones, a fin de evitar sobretensiones perjudiciales por variaciones térmicas.

5.8 Las uniones de los tubos de las canalizaciones entre sí, y entre éstos y sus accesorios, deberán hacerse de acuerdo con los materiales en contacto, mediante bridas, piezas especialmente diseñadas para ello o empleando la correspondiente técnica de soldadura en frío o caliente. En las uniones con elementos auxiliares se podrán utilizar además de los tipos de unión anteriormente especificados, las uniones roscadas. En todo caso debe asegurarse la estanquidad de las uniones no soldadas mediante juntas compresibles o deformables de materiales no atacables por el gas.

5.9 Las uniones deben ser realizadas únicamente por personal cualificado y la realización de las soldaduras, en las canalizaciones de acero, deberá confiarse a soldadores calificados por el CENIM (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas) o por una Entidad colaboradora para la aplicación de la Reglamentación sobre Gases Combustibles, tras superar las correspondientes pruebas de capacitación según norma UNE 14 042 u otra de reconocido prestigio.

5.10 Las uniones de los tubos de polietileno entre sí se harán normalmente por soldadura, y las de éstos a accesorios, a elementos auxiliares o a tubos metálicos se harán mediante soldadura o sistemas apropiados.

5.11 En las canalizaciones de polietileno, las válvulas deberán inmobilizarse a fin de evitar que se transmitan a los tubos los esfuerzos producidos al maniobrarlas.

5.12 Todas las partes accesibles de la canalización deberán ser resistentes a la manipulación por personal ajeno a la Compañía operadora y, en su defecto, deberán disponer de la correspondiente protección.

### 6. PRUEBAS EN OBRA

6.1 Antes de su puesta en servicio, las canalizaciones serán sometidas a una prueba de estanquidad por medio de agua, aire o gas a una presión efectiva de 1 bar durante por lo menos una hora a partir del momento en que alcance esta presión. En el caso de que esta prueba no pudiera realizarse, deberá procederse a una prueba con gas a la presión de servicio, pero comprobando todas las juntas con agua jabonosa u otro sistema adecuado.

6.2 Los elementos que constituyen la unión entre el tramo ensayado y la canalización en servicio serán verificados con agua jabonosa u otro sistema apropiado, a la presión de servicio. Asimismo se seguirá igual procedimiento para la comprobación de las eventuales reparaciones.

### 7. PUESTA EN SERVICIO

Cuando se proceda al llenado de gas de la canalización se hará de manera que se evite la formación de mezcla de aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción del gas en la extremidad de la canalización se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga.

#### 8. OPERACION Y MANTENIMIENTO

##### 8.1 Disposiciones generales.

8.1.1 La Compañía operadora dispondrá de los medios necesarios que permitan realizar la explotación y aplicará los criterios de operación y mantenimiento de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción, que resulten adecuados desde el punto de vista de la seguridad y de la continuidad del suministro.

8.1.2 Con el fin de garantizar la seguridad y continuidad del suministro en las canalizaciones, la Compañía operadora de las mismas organizará un servicio de entretenimiento permanente que disponga del personal y material necesarios de acuerdo con la frecuencia y tipo de incidentes que se presentan normalmente para intervenir urgentemente en caso de incidentes y efectuar con la menor demora posible las eventuales reparaciones.

##### 8.2 Intervenciones en las canalizaciones.

8.2.1 Las secciones de canalización que como consecuencia de las revisiones realizadas y por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras deberán repararse, reemplazarse, poner fuera de servicio u operarse a menor presión de servicio.

8.2.2 Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: Fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

8.2.3 La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa al necesario servicio de la canalización si no fuera posible realizar una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo. Tan pronto como sea posible, la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

8.2.4 Las intervenciones en las canalizaciones se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

8.2.5 En caso de que por razones de operación en la red, emergencia u otra causa debiera interrumpirse el suministro de gas, la Compañía operadora avisará al abonado de esta eventualidad con la máxima diligencia posible, siendo los medios usuales para estos avisos:

- a) Aviso escrito colocado en lugar visible de los accesos a viviendas, si el número de los abonados afectados fuera reducido.
- b) Aviso mediante sistemas de megafonía.
- c) Aviso en medios de comunicación, tales como periódico o radio, si las circunstancias no aconsejaran utilizar los anteriores procedimientos.

Para la reanudación del servicio se tomarán las siguientes medidas:

- 1.ª Aviso a los abonados, de idéntica forma que en el caso de interrupción del suministro.
- 2.ª Purga de la red por sus extremos principales si la presión relativa ha descendido a cero y existe probabilidad de haberse formado mezcla explosiva.

8.2.6 Cuando por terceros pretendan efectuarse en las inmediaciones de una canalización de gas trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección lo pondrán en conocimiento de la Compañía operadora. En caso de desacuerdo entre la Compañía operadora y la que vaya a efectuar los trabajos, lo pondrán en conocimiento del organismo competente del Ente Autonómico que resolverá.

8.2.7 Cuando se proceda al vaciado de gas de una canalización se tomarán similares precauciones a las señaladas en el punto 7.

##### 8.3 Central de avisos.

La Compañía operadora establecerá, como mínimo una central atendida permanentemente, a fin de recibir los avisos, tanto de personal propio como ajeno, relativos a anomalías, fugas o incidentes en la canalización. A tal efecto notificará a entidades públicas (Ayuntamiento, policía, bomberos) y a los usuarios el teléfono de aviso de la Compañía y establecerá medidas divulgatorias para el público en general.

##### 8.4 Archivo.

Se actualizarán y mantendrán en archivo por la Compañía operadora, durante el periodo de explotación, los datos necesarios relativos a:

— Planos de situación de las canalizaciones y características principales de estas.



Asimismo se mantendrán en archivo los resultados de las cuatro últimas pruebas periódicas, especificadas en el punto 9.

#### 9. PRUEBAS PERIODICAS

9.1 La Compañía operadora de las canalizaciones controlará periódicamente y por lo menos una vez al mes, el valor de la presión del gas en sus redes.

9.2 La Compañía operadora, controlará la estanquidad de la red, por lo menos una vez cada dos años en el interior de los núcleos urbanos y cada cuatro fuera de ellos, con un detector de ionización de llama u otro sistema igualmente eficaz.

9.3 El control de la protección catódica implicará el control del potencial de la canalización con respecto al suelo con periodicidad anual, y la revisión de los aparatos de protección cada tres meses (comprobación de funcionamiento).

9.4 Se controlará cada tres años, como mínimo, el estado superficial de todas las partes aéreas de las canalizaciones, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

#### Nota:

Se entenderá por Compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización Administrativa de la instalación.

### INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIG-6.1

#### Acometidas de gas en alta presión

##### 6. INDICE

1. Objeto.
2. Campo de aplicación.
3. Generalidades.
4. Requisitos técnicos.

- 4.1 Requisitos generales.
- 4.2 Requisitos específicos.

##### 1. OBJETO

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las acometidas de gas en alta presión.

Esta Instrucción establece los requisitos técnicos y las medidas de seguridad específicos, que complementan lo dispuesto en las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIG-5.1, e ITC-MIG-5.2.

##### 2. CAMPO DE APLICACION

Las disposiciones de la presente Instrucción se aplicarán a las acometidas de nueva construcción, así como a las ampliaciones y transformaciones de las existentes, que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) Que el gas canalizado esté incluido en alguna de las familias a que se refiere la norma UNE 60 002.
- b) Que la presión máxima de servicio efectiva sea superior a 4 bar.

##### 3. GENERALIDADES

A efectos de esta Instrucción se entiende por acometida la parte de canalización comprendida entre la red de distribución y la llave general de acometida, incluida ésta, que corta el paso de gas a la instalación receptora del o de los usuarios.

Consta de toma de acometida, tubería (incluidos accesorios y elementos auxiliares), llave general de acometida y dispositivo aislante.

A efectos de esta Instrucción se entiende por llave general de acometida el dispositivo de corte situado próximo o en el muro del edificio o límite de la propiedad. Debe ser accesible desde el exterior e identificable.

##### 4. REQUISITOS TECNICOS

###### 4.1 Requisitos generales.

Las acometidas en alta presión deberán cumplir las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIG-5.1, e ITC-MIG-5.2, según la presión máxima de servicio, además de los requisitos específicos indicados en la presente Instrucción.

###### 4.2 Requisitos específicos.

4.2.1 Las acometidas a que se refiere la presente Instrucción deberán disponer de:

— Una llave general de acometida a situar en las proximidades o en el límite del edificio o de la propiedad de los abonados que permita la interrupción del flujo de gas combustible hacia la instalación receptora de los abonados.

— Un dispositivo aislante que separe eléctricamente la acometida, de la instalación receptora de los abonados.

— Un dispositivo de corte e instalar en la toma de acometida, que permita interrumpir el paso de gas hacia la acometida, cuando la longitud de ésta sea superior a 150 metros.

4.2.2 Cuando el gas distribuido pueda producir condensaciones, la tubería de acometida se instalará con una pendiente mínima de 3 mm/m., descendente hacia la red de distribución o, de no ser esto posible, hacia dispositivos adecuados de evacuación de dichos condensados.

4.2.3 La toma de acometida se realizará, preferentemente, en un plano perpendicular al eje de la canalización de la que deriva.

Se procurará que la acometida sea lo más corta posible en función de las condiciones y uso del terreno a atravesar.

4.2.4 Sobre red de acero, la toma de acometida deberá ser también de acero.

Sobre red en carga, la toma de acometida deberá realizarse mediante dispositivos de toma en carga y por personal entrenado y experimentado.

Sobre red sin gas, la toma de acometida se realizará mediante tes, accesorios de derivación o mediante injerto, reforzando, en este último caso, la zona de unión de acuerdo con la norma ANSI B 31.8 u otra de reconocido prestigio.

4.2.5 La llave general de acometida y el dispositivo de corte a que se refiere el punto 4.2.1, deberán situarse convenientemente señalizados, pudiendo instalarse aéreos, en arqueta, o enterrados, debiendo estar debidamente apoyados a fin de conservar su alineación con las secciones adyacentes de conducción, incluso en caso de asentamiento. Se ubicarán en lugares de fácil acceso a fin de reducir al mínimo el tiempo de maniobra, y se protegerán adecuadamente de daños y manipulación por personal no autorizado. El mecanismo de funcionamiento para la apertura y cierre de los mismos será fácilmente accesible al personal autorizado.

NOTA: Se entenderá por compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización Administrativa de la instalación.

### INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA ITC-MIG-6.2

#### Acometidas de gas en media y baja presión

##### 6. INDICE

1. Objeto.
2. Campo de aplicación.
3. Generalidades.
4. Materiales.

- 4.1 Tubos.
- 4.2 Tomas de acometida.

##### 5. Construcción.

- 5.1 Condiciones generales.
- 5.2 Uniones entre tubos.
- 5.3 Llave general de acometida.

6. Pruebas en obra.
7. Puesta en servicio.
8. Operación y mantenimiento.

- 6.1 Disposiciones generales.
- 6.2 Intervenciones en las canalizaciones.

##### 9. Pruebas periódicas.

##### 1. OBJETO

La presente Instrucción tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las acometidas de gas en media y baja presión.

##### 2. CAMPO DE APLICACION

Las disposiciones de la presente Instrucción se aplicarán a las acometidas de nueva construcción, así como a las ampliaciones y transformaciones de las existentes, que cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:

- a) Que el gas canalizado esté incluido en alguna de las familias a que se refiere la norma UNE 60 002.
- b) Que la presión máxima de servicio efectiva sea igual o inferior a 4 bar.

##### 3. GENERALIDADES

A efectos de esta Instrucción, se entiende por acometida la parte de canalización comprendida entre la red de distribución y la llave general de acometida, incluida ésta, que corta el paso de gas a la instalación receptora del o de los usuarios.

Consta de toma de acometida, tubería (incluidos accesorios y elementos auxiliares), llave general de acometida y dispositivo aislante, si existe.

A efectos de esta Instrucción, se entiende por llave general de acometida el dispositivo de corte situado próximo o en el muro del edificio o límite de la propiedad. Debe ser accesible desde el exterior e identificable.

##### 4. MATERIALES

###### 4.1 Tubos.

Los materiales contemplados en las Instrucciones Técnicas de redes, correspondientes a la presión máxima de servicio de la acometida, se autorizan para su utilización en acometidas, en



las mismas condiciones establecidas en las citadas Instrucciones Técnicas.

También en las acometidas enterradas, en baja presión para gases de la primera y segunda familia, se podrá utilizar plomo dulce según norma UNE 37.202-78 y refinado al 99,9 por 100. Cuando la profundidad de enterramiento de la tubería de plomo lo requiera deberá protegerse ésta con un dispositivo adecuado: capa o cajetín de ladrillos, funda de material resistente u otro sistema similar.

#### 4.2 Toma de acometida.

La toma de acometida deberá ajustarse a una norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que debe someterse o deberá haber sido convenientemente ensayada y autorizada por la Empresa suministradora. En todos los casos, los ensayos mencionados deberán garantizar la seguridad y la operatividad del dispositivo.

Sobre red de acero, en general, la toma de acometida será también de acero. Las tomas de acometida se realizarán mediante tes, accesorios de derivación, injertos o soldando directamente la acometida al tubo sin dispositivo de toma en carga.

Sobre red de fundición, la toma de acometida se realizará mediante collarín de toma con estanquidad por elastómero sintético, una te intercalada u otro sistema similar. Si el diámetro interior de la acometida es igual o menor a un tercio del diámetro del tubo, se podrá realizar la toma de acometida mediante racor roscado directamente sobre el tubo de fundición. En fundición dúctil, la toma de acometida podrá también realizarse por soldadura.

Sobre red de fibrocemento, la toma de acometida se realizará mediante collarín de toma con estanquidad por elastómero sintético, una te intercalada u otro sistema similar. Si el diámetro del tubo de fibrocemento es igual o mayor a 200 milímetros, se podrán realizar las tomas de acometida, de diámetro igual o menor a 50 milímetros, mediante racor roscado directamente sobre el tubo de la red.

Sobre red de plástico, la toma de acometida se realizará empleando accesorios o materiales cuya unión sea compatible con los tubos de plástico de la red.

Sobre red de cobre, la toma de acometida se realizará por medio de una te intercalada o un dispositivo de toma en carga.

Cuando la toma en carga se realice en media presión, deberán utilizarse dispositivos específicos de toma en carga.

### 5. CONSTRUCCION

#### 5.1 Condiciones generales.

El eje de la acometida deberá estar preferentemente en un plano perpendicular al eje de la canalización de la que deriva, así como al muro del edificio o al límite de la propiedad.

Las acometidas irán normalmente enterradas, admitiéndose aéreas y filadas a las edificaciones para tuberías metálicas cuyo diámetro nominal no exceda de 50 mm. Las excepciones a esta norma preciarán autorización de los servicios competentes de las Comunidades Autónomas.

Todas las partes de la acometida situadas a una altura inferior a 2,5 metros que no sean de acero deberán disponer de una protección mecánica contra la agresión o manipulación exterior.

Si la red de gas dispone de protección catódica y la acometida es metálica deberá colocarse un dispositivo aislante en la acometida.

Cuando el gas distribuido pueda producir condensaciones, la tubería de acometida se instalará con una pendiente mínima de 5 mm/m, descendente hacia la red de distribución o, de no ser esto posible, hacia dispositivos adecuados de evacuación de dichos condensados.

Las tomas de acometida en carga únicamente serán realizadas por personal entrenado y experimentado.

#### 5.2 Uniones entre tubos.

Los tubos de acero se unirán, en general, mediante soldadura eléctrica. Se admite la soldadura con soplete oxiacetilénico para la unión entre sí de tubos de diámetro nominal igual o inferior a 50 mm.

Los tubos de fundición se unirán mediante bridas o juntas con estanquidad por elastómero sintético.

Los tubos de fibrocemento se unirán mediante juntas de tipo mecánico con estanquidad por elastómero sintético.

Los tubos de plástico se unirán por fusión térmica o mediante pegamentos adecuados al tipo de material recomendados y garantizados por el fabricante del tubo y siguiendo las normas de aplicación que él mismo facilite.

Los tubos de cobre se unirán mediante soldadura (preferiblemente capilar de punto de fusión superior a 850° C.

Los tubos de plomo se unirán mediante soldadura o accesorios mecánicos.

Podrán utilizarse, para cualquier tipo de material, uniones mediante bridas, abrazaderas, accesorios mecánicos u otro tipo de accesorios o sistemas especialmente concebidos para ello, siempre que se ajusten a una norma de reconocido prestigio

que defina sus principales características, así como las pruebas a que deben someterse o deberán haber sido convenientemente ensayados y autorizados por la Empresa suministradora. En todos los casos los ensayos mencionados deberán garantizar la seguridad y operatividad de la unión.

Cuando la unión se realice entre materiales metálicos diferentes entre sí se deberán prevenir en su caso, los efectos de la eventual formación de pilas galvánicas.

Se procurará que el número de uniones sea el mínimo posible.

La unión entre la tubería de acometida y la toma de acometida se hará por soldadura (en frío o caliente), roscado con elastómero de estanquidad, bridas o accesorios mecánicos, según sea los materiales en contacto o los accesorios empleados.

#### 5.3 Llave general de acometida.

La llave general de acometida deberá situarse en un lugar identificable y ser accesible desde el exterior. Se podrá instalar en arqueta o enterrada y se protegerá adecuadamente de daños en manipulación por personal no autorizado. El mecanismo de accionamiento para la apertura y cierre será fácilmente accesible al personal autorizado.

La llave general de acometida estará situada próxima al muro del edificio o límite de la propiedad.

Como llave general de acometida se utilizará un dispositivo de corte que se ajuste a una norma de reconocido prestigio que defina sus principales características, así como las pruebas a que debe someterse, o deberá haber sido convenientemente ensayada y autorizada por la Empresa suministradora. En todos los casos los ensayos mencionados deberán garantizar su seguridad y operatividad. Sus características de estanquidad responderán por lo menos a la norma UNE 19.679.

### 6. PRUEBAS EN OBRA

Antes de su puesta en servicio las acometidas se someterán a las pruebas establecidas en el punto 6 de las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIG-5.3, ITC-MIG-5.4 ó ITC-MIG-5.5, según la presión máxima de servicio de la acometida.

Cuando se puedan comprobar todas las juntas de la acometida con agua jabonosa u otro sistema apropiado, se admitirá realizar la prueba de estanquidad con gas a la presión de servicio, comprobando todas las juntas.

### 7. PUESTA EN SERVICIO

Cuando se proceda al llenado de gas de la acometida se hará de manera que se evite la formación de mezcla aire-gas comprendida entre los límites de inflamabilidad del gas. Para ello la introducción de gas en la extremidad de la acometida se efectuará a una velocidad que reduzca el riesgo de mezcla inflamable en la zona de contacto o se separarán ambos fluidos con un tapón de gas inerte o pistón de purga.

### 8. OPERACION Y MANTENIMIENTO

#### 8.1 Disposiciones generales

8.1.1 La Compañía operadora dispondrá de los medios necesarios que permitan realizar la explotación y aplicará los criterios de operación y mantenimiento de acuerdo con las disposiciones de esta Instrucción que resulten adecuadas desde el punto de vista de la seguridad y de la continuidad del suministro.

8.1.2 Con el fin de garantizar la seguridad y continuidad del suministro en las acometidas, la Compañía operadora de las mismas organizará un servicio de entretenimiento permanente que disponga del personal y material necesarios de acuerdo con la frecuencia y tipo de incidentes que se presentan normalmente para intervenir urgentemente en caso de incidentes y efectuar con la menor demora posible las eventuales reparaciones.

#### 8.2 Intervenciones en las acometidas.

8.2.1 Las acometidas que como consecuencia de las revisiones realizadas, u por otra causa se conozca que se hayan deteriorado y por ello convertido en inseguras, deberán repararse, reemplazarse, poner fuera de servicio y operarse a menor presión de servicio.

8.2.2 Las fugas detectadas se clasificarán según su importancia en: Fugas de intervención urgente, fugas de intervención programada y fugas de vigilancia de progresión.

8.2.3 La Compañía operadora tomará medidas temporales en caso de fugas, imperfección o daño que comprometa el necesario servicio de la acometida, si no fuera posible realizar una reparación definitiva en el momento de conocer el fallo. Tan pronto como sea posible, la Compañía operadora realizará la correspondiente reparación definitiva.

8.2.4 Las intervenciones en las acometidas se efectuarán con personal especializado en el tipo de operación a realizar.

8.2.5 En caso de que por razones de operación en la acometida, emergencia u otra causa debiera interrumpirse el suministro de gas, la compañía operadora avisará al abonado de

esta eventualidad con la máxima diligencia posible, utilizando como mínimo el aviso escrito colocado en lugar visible de los accesos a viviendas.

Para la reanudación del servicio se avisará a los abonados de idéntica forma.

8.2.6 Cuando por terceros pretendan efectuarse en las inmediaciones de una acometida de gas trabajos que puedan afectar a la misma al modificar el entorno que le sirve de apoyo y/o protección lo pondrán en conocimiento de la compañía operadora.

En caso de desacuerdo entre la compañía operadora y la que vaya a efectuar los trabajos lo pondrán en conocimiento del organismo competente del Ente Autonómico, que resolverá.

#### e. PRUEBAS PERIODICAS

9.1 La compañía operadora, controlará la estanquidad de las acometidas por lo menos una vez cada dos años en el interior de los núcleos urbanos y cada cuatro fuera de ellos, con un detector de ionización de llama u otro sistema igualmente eficaz.

Controlará cada tres años, como mínimo, el estado superficial de todas las partes aéreas de las acometidas, reparando la protección contra la corrosión atmosférica en caso necesario.

NOTA: Se entenderá por compañía operadora la persona física o jurídica, titular de la autorización Administrativa de la instalación.

## MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

28963

*CORRECCION de errores de la Orden de 30 de julio de 1983 por la que se regula el ejercicio de la pesca con el arte de «arrastre de fondo» dentro del caladero nacional en el litoral Cantábrico y Noroeste.*

Advertidos errores en el texto de la mencionada Orden, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» número 192, de fecha 12 de agosto de 1983, páginas 22288 a 22290, se transcriben las oportunas rectificaciones:

Artículo 4.º, párrafo 3.º, línea cuarta, donde dice: «a los 500 CV durante», debe decir: «a los 500 CV, durante».

Artículo 5.º, línea segunda, donde dice: «aleta caudal autorizadas», debe decir: «aleta caudal, autorizadas».

Artículo 8.º, apartado A), línea segunda, donde dice: «Cabo Higuera», debe decir: «Cabo Higuera».

Artículo 10, línea tercera, donde dice: «largando Serán», debe decir: «Largando será».

Artículo 11, párrafo 5.º, línea sexta, donde dice: «se podrá aplicar», debe decir: «se podrán aplicar».