

Capítulo 8. Red de distribución de gas natural.

8-. GAS NATURAL

Para el diseño, trazado y dimensionamiento de la red de distribución de gas natural, incluida en el presente proyecto de urbanización, se han tenido en cuenta, en todo momento, las indicaciones y normativa interna de la compañía Madrileña de Gas, S.A.U., sociedad domiciliada en Pozuelo de Alarcón (28223 Madrid), Centro Empresarial Arco, Calle Virgilio, nº 2 B, Edificio 1 2, con C.I.F. A-65142309. Esta sociedad suministra a la zona y única que, al día de hoy, dispone de canalización general de distribución de este combustible, en el término municipal de San Sebastián de los Reyes.

Las nuevas canalizaciones estarán preparadas para recibir gas natural (GN) y gases licuados de petróleo (GLP), de acuerdo con el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-ICG 01 a 11.

El gas natural canalizado a distribuir queda incluido dentro de la segunda familia de gases combustibles, en concreto cumplirá los límites en cuanto a contenido de inertes que establece la norma UNE-EN 437 e Índice de Wobbe que determina para los gases tipo H de la segunda familia. La composición del gas natural a transportar será:

COMPONENTES	RANGO DE CONCENTRACIÓN (% MOLAR)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
CH ₄	71	99,6
C ₂ H ₆	0	16,0
C ₃ H ₈	0	7,3
C ₄ H ₁₀	0	3,0
C ₅ H ₁₂	0	1,0
CO ₂	0	9,6
N ₂	0	6,5

- Densidad relativa 0,554 a 0,756
- PCS 9,07 a 11 Te/Nm³
- Índice de Wobbe (w) 11,52 a 13,86 Te/Nm

Dimensionamiento de tuberías:

En cada caso los diámetros de tubería se han determinado según normativa interna NT-200-1 por aplicación de la fórmula de Renouard para rangos de presión MOP>0,1 bar (1) y MOP ≤ 0,1 (2):

$$(1) \quad P_A^2 - P_B^2 = 64,28 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

$$(2) \quad P_A - P_B = 30,687 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

en donde:

P_A = Presión absoluta en bar en el inicio del tramo
 P_B = Presión absoluta en bar en el extremo del tramo.
 s = Densidad relativa del gas.
 L = Longitud del tramo en metros.
 Q = Caudal en $m^3(n)/h$.
 D = Diámetro interior de la conducción en mm.
 El diseño cumple las siguientes condiciones:

La pérdida de carga admisible entre punto de entrega y puntos extremos de la red, considerando los consumos máximos estimados a 20 años vista será tal que no existirá en ningún punto de la red presiones inferiores a la presión de garantía.

La velocidad del gas en las tuberías para las mismas condiciones de caudal indicadas y situación más desfavorable no debe sobrepasar los 30 m/s. La velocidad se calculará por medio de la fórmula:

$$V = 378 \times Q / P_B \times D^2 \leq 30 \text{ m/seg.}$$

siendo:

V = Velocidad en m/s.
 Q = Caudal en m^3/h standard.
 P_B = Presión absoluta en bar en el extremo del tramo.
 D = Diámetro interior de la conducción en mm.

Especificaciones de las tuberías:

Para la determinación de los espesores de las tuberías de polietileno se ha seguido las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN 12007 y UNE-EN 1555. Los accesorios y válvulas cumplirán lo especificado en la UNE-EN 1555-3 y UNE-EN 1555-4.

Según lo que se desprende de las normas mencionadas, en la tabla siguiente se resumen las características que cumplirán las tuberías a utilizar:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	SDR	
	5 < MOP < 10 bar	MOP ≤ 5 bar
	PE-100	PE-100
20	11	11
32	11	11
40	11	11
50	—	11
63	11	17,6
90	11	17,6
110	11	17,6
160	11	17,6
200	11	17,6
250	11	17,6
315	11	17,6

Las tuberías que se utilizarán estarán certificadas por el fabricante para garantizar que los tubos cumplan con las especificaciones adoptadas.

Para el caso del propano comercial, el espesor de la tubería se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$SDR = 1 + (20 \times MRS) / (MOP \times C \times D_f)$$

en donde:

- DR es la relación entre el diámetro exterior del tubo y su espesor.
- MRS es la resistencia mínima exigida expresada en MPa
- MOP es la presión máxima de operación expresada en bar
- C es el coeficiente de diseño, que en ningún caso debe ser inferior a 2
- D_f es el factor de influencia de la temperatura de operación (temperatura media del gas). Este valor se obtiene de la tabla siguiente, extrapolando en caso necesario.

Temperatura (° C)	10	20	30	40
D_f	0,9	1,0	1,1	1,3

Para el resto de los gases de la tercera familia distintos al propano comercial, es admisible el uso de SDR 17,6 si se estima un contacto del tubo con posibles hidrocarburos líquidos durante un período no superior a 1/5 de la vida en servicio de la tubería o, en otro caso, si se justifica mediante ensayos y pruebas de laboratorio la no afección de la tubería por los posibles hidrocarburos líquidos. En caso contrario debe utilizarse SDR 11.

Las uniones de los tubos de polietileno entre sí y de estos con sus accesorios se emplearán empleando cualquiera de los siguientes sistemas:

- a) Soldadura por electrofusión.
- b) Soldadura por termofusión a tope.
- Para uniones por electrofusión se comprobará que en los testigos de fusión debe aparecer material fundido en cada uno de ellos, debiendo ser similares sus tamaños. Puede aparecer material fundido en los bordes del accesorio, pero no debe existir derrame.
- Para las uniones por termofusión a tope, se controlará la formación de labios de unión continua regular e iguales para ambas piezas a unir.

Las uniones serán realizadas únicamente por soldadores de polietileno cualificados de acuerdo con la legislación vigente.

La obra civil se realizará de acuerdo con la norma UNE 60311: "Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a

5 bar". Cuando no sea posible la excavación reducida, se realizará la obra civil con zanja convencional según lo especificado en la norma NT-131 en todas sus partes (1 a 6).

La obra mecánica se realizará según la norma NT-104 en todas sus partes (0 a 4).

En el transporte, acopio y manipulación de tubos se cumplirán las siguientes precauciones:

- La tubería no debe emplearse a la intemperie en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los 50 °C.
- Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte, almacenamiento o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.
- Los tubos deben almacenarse protegiéndolos de los rayos solares, cuando en su composición no contenga algún producto que lo proteja de los efectos perjudiciales de los mismos.

La separación mínima de las tuberías de la red de distribución de gas natural con otros servicios será de 10 cm. en los puntos de cruce y de 20 cm. en recorridos en paralelo.

La tubería irá colocada en zanja, con las secciones tipo indicadas en el plano nº 16 del proyecto, en función de su ubicación bajo acera, calzada o zona terriza, si bien las nuevas canalizaciones discurrirán en general bajo acera, salvo naturalmente en cruces bajo calzada. El precio de la unidad correspondiente incluye el agotamiento y entibación si fuesen necesarios, la limpieza, refino y nivelación del fondo y taludes de la excavación resultante, por medios manuales y mecánicos, con extracción del material a los bordes de la misma. El volumen de excavación será medido sobre perfil, aplicando a la respectiva sección tipo teórica indicada en los planos del proyecto, la altura de excavación realizada en obra, y ello con independencia del volumen realmente excavado y sin considerar esponjamiento alguno.

Practicada la zanja se procederá a la puesta en obra de un lecho de asiento de arena de río, de 10 cm. de espesor, sobre el que se colocará directamente la tubería y sobre ellas una nueva capa del mismo material, hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior exterior de la tubería al objeto de proteger la misma. La unidad correspondiente del proyecto incluye el vertido, extensión, refino, rasanteado y nivelación del material. El volumen de arena de río será medido sobre perfil, aplicando la respectiva sección tipo teórica indicada en los planos del proyecto.

Colocada la tubería y su capa de protección de arena de río anteriormente mencionada se procederá al relleno del resto de la zanja a realizar con productos seleccionados y clasificados procedentes de la propia excavación, cuyo tamaño máximo no superará 150 mm., y en capas de espesor no superior a 30 cm. La unidad correspondiente del proyecto incluye la carga del material, su transporte interior en obra, descarga, vertido, humectación, rasanteado y compactación, hasta alcanzar un nivel mínimo del 100% del P.N. El volumen de relleno de zanja será medido sobre perfil, aplicando la respectiva

sección tipo teórica indicada en los planos del proyecto, sin considerar esponjamiento alguno. Igualmente incluye la colocación, a una altura aproximada de 30 cm. sobre la clave de la tubería, de una banda de señalización de polietileno, de 200 mm. de anchura y 0,15 mm. de espesor, en advertencia de la presencia de la canalización.

En cruces bajo calzadas de calle, la canalización será protegida por medio de una capa de 15 cm. de espesor, hormigón en masa tipo HM-20 (de 20 N/mm². de resistencia característica), de consistencia plástica y con árido silíceo de 20 mm. de tamaño máximo, elaborado en central y vertido desde camión o bomba. Esta capa de protección irá colocada directamente encima de la capa de arena de río colocada sobre la tubería, antes indicada. La unidad correspondiente del proyecto incluye los medios auxiliares, el rasanteo superficial de la capa de refuerzo, su compactado por vibración, el curado y refinado de la superficie, medida sobre perfil, según sección tipo teórica indicada en los planos del proyecto, sin considerar exceso de medición alguno.

Terminados los rellenos de zanja se procederá a la carga y transporte a acopio provisional en obra de productos sobrantes de la excavación, incluyendo la unidad la limpieza de la superficie de acopio. La unidad será medida sobre perfil, como diferencia entre la excavación y el material empleado en posteriores rellenos y sin considerar esponjamiento alguno.

Se significa que, ante el desconocimiento de la ubicación y distribución de las futuras edificaciones, dentro de la respectiva parcela en que se han de ubicar, se prefiere no proyectar acometidas domiciliarias, dado que lo contrario conduciría inevitablemente al posterior desplazamiento de ellas, habida cuenta de que previsiblemente la acometida, resultaría ubicada a mayor distancia de la reglamentaria del correspondiente cuarto de contadores. Se excluyen de esta consideración las parcelas destinadas a equipamientos públicos municipales, cuatro en total, en las que el proyecto si contemplan la ejecución de su acometida.

La canalización proyectada incluye el suministro y la instalación en obra de diez válvulas de sectorización colocadas en línea, homologadas y cumpliendo las normas NT-020-GN y NT-120-GN, para conducciones subterráneas de combustibles gaseosos, con diámetro igual que la respectiva tubería en que se intercalan, es decir de 90 y 110 mm. La unidad correspondiente del proyecto incluye la arqueta para alojamiento y maniobra de la válvula, a realizar con fábrica de ladrillo cerámico macizo de medio pie de espesor, enfoscada por sus paramentos exteriores, y asentada sobre una solera de hormigón tipo HM-20, de 10 cm. de espesor. La unidad también incluye los accesorios precisos de polietileno para electrofusión y las conexiones, así como la excavación en zanja, rellenos localizados compactados hasta un nivel superior al 95% del P.N., la carga y transporte a vertedero de productos sobrantes, el purgado y las pruebas de resistencia mecánica y estanquidad.

El capítulo termina con una unidad relativa a las acometidas con la canalización proyectada a la red general de distribución de gas natural existente, que incluye la localización de la tubería de acometida, las piezas especiales precisas, el purgado y las

pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad, todo ello realizado de acuerdo con la normativa al efecto de la compañía Madrileña de Gas, S.A.

Tanto las tuberías de la nueva canalización, como las piezas especiales y demás elementos complementarios, precisos para obtener un correcto funcionamiento de la instalación, cumplirán escrupulosamente la normativa reglamentaria de aplicación y la de régimen interno de la compañía suministradora, en especial las denominadas NT-011-GN y NT-012-GN, relativas a la tubería de polietileno a instalar, y las NT-041-GN, NT-042-GN y RPM-03-GN que hacen referencia a los accesorios, del mismo material, a utilizar en la red de distribución de gas natural propuesta en el AR.2".

ESTUDIO DE SUMINISTRO ZONAS DE EXPANSIÓN

FT-200.1D-D Rev. 02/ 2013.02

Asunto: Estudio para el suministro en MOP 4 bar al A.R.2 “Cerro del Baile” Sector S1 y Sector S2 Rev.1 del T.M. de San Sebastián de los Reyes. Madrileña RED DE GAS.

(Este estudio anula y sustituye al de fecha 3 de junio del 2013, ZE-13-007)

1. Datos base:

Código estudio: ZE-20-026
Fecha solicitud: 07/10/2020
Municipio/Comunidad: San Sebastián de los Reyes/Madrid
Estudio base de referencia: Planificación y Análisis de las redes de MOP 4 bar y MOP 150 mbar de los TT.MM. de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes y del distrito Fuencarral Parcial (PL-14-007).
Fecha estudio base: 25/09/2020
ERM Primaria: ERM-B19-0176 (San Sebastián de los Reyes V)
Rango de presión: MOP 4 bar
Presión de garantía: 0,4 bar

2. Consumo horario previsto:

	nº	m2	caldera	%	consumo	consumo
	viviendas	edificables	te/h	calefacción	m3(n)/h	kwh/h
Residencial	3664	-	20/20	100%	3025	35.181
Terciario (*)	-	45.431,00	-	-	204	2.373
Equipamiento (*)	-	29.000,00	-	-	65	756
Total	3664	74.431,00	-	-	3294	38.310

Factor Unidades de Conversión: 1 m³(n)/h = 11,63 kW/h

Consumo horario calculado considerando una reducción de consumo horario del 70% en agua caliente sanitaria, de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) - Sección HE 4 del Código Técnico de la Edificación (CTE), en el que se define la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, demanda energética térmica a cubrir mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar.

3. Solución Técnica:

De acuerdo con los datos e información facilitada, resulta viable el suministro de referencia con los condicionantes técnicos que seguidamente se exponen:

Mejoras necesarias en la infraestructura actual: ninguna.

Al no existir modificaciones sustanciales respecto al estudio realizado en 2013, la solución técnica planteada no difiere de la planteada en su momento, realizando pequeñas modificaciones en la distribución de la red debido a la desaparición de algunos viales. Puesto que el ámbito del A.R.2 Cerro del Baile está subdividido en el Sector S1 y Sector S2, al no conocer la prioridad de ejecución de ambos, será necesario conectar en PE 160 a tubería existente en PE 200 en Avda. de Quiñones para el Sector S1 y conexión en PE 160 en tubería existente de PE 200 en Avda. de la Dehesa para el Sector S2, uniendo los dos puntos de conexión con un eje de tubería PE 160 según se define en plano de Solución Técnica adjunto.

La solución técnica con el diseño de la red de suministro se define en plano adjunto.

4. Instalación de válvulas de sectorización:

En redes de MOP 100 mbar, MOP 150 mbar, MOP 400 mbar y MOP 4 bar con MOP igual o superior a 0,1 bar y hasta 5 bar, se aplicarán los criterios definidos en la norma UNE 60.311 de Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima hasta 5 bar, de acuerdo con el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, en vigor desde el 4 de marzo de 2007.

Criterios de instalación de válvulas de sectorización en redes de MOP 100 mbar, MOP 150 mbar, MOP 400 mbar y MOP 4 bar:

- a) En la red de distribución principal y secundaria, consideramos los siguientes valores medios de válvulas por cliente:
 - En red principal (DN 160 PE o superior): un mínimo de 1 válvula cada 400 clientes potenciales.
 - En red secundaria (DN 110 PE o inferior): un mínimo de 1 válvula cada 150 clientes potenciales.

Para las agrupaciones de clientes a aislar se considerarán los clientes potenciales previstos captar.

En los casos de red principal mallada se considerará la instalación de válvulas de línea en ambos sentidos de paso de gas.

En el conjunto de red principal y secundaria el valor medio global debe situarse en 1 válvula cada 100 clientes, siendo necesario adaptar la ubicación de las válvulas a la propia configuración de la red.

- b) En todas las derivaciones que se realicen sobre red principal de distribución, conectadas sobre DN 160 PE o superior, independientemente del DN de la derivación.

Se incluye en dicho criterio la red secundaria que se conecte sobre red principal.

- c) En las entradas y salidas de las estaciones de regulación, incluso cuando dispongan de válvulas de aislamiento en su interior, a una distancia como mínimo de 6 metros y siempre fuera del recinto.
- d) A ambos lados de los cruces de determinados pasos especiales y en las siguientes situaciones:
 - Puentes.
 - Carreteras nacionales y locales.
 - Autovías y autopistas
 - Galerías de servicios.
 - Líneas de ferrocarril.
 - Ríos y rieras.
 - Avenidas principales del núcleo urbano del municipio o zona.
 - En el resto de situaciones que se considere un alto riesgo de interferencia en la canalización.

5. Estadística de la red a canalizar:

Red MOP 4 bar (*)

Mat/DN	Metros
PE160	1.597
PE110	425
PE 90	3.435
PE 63	5.651
TOTAL	11.108

PE Resina 100 SDR 17,6

(*) Presión de prueba de 7,1 bar de acuerdo con NT-135-E.

Relación de destinatarios del informe:

EXPANSIÓN:

Ortiz Carreras, David
Núñez Acosta, Ignacio
Sánchez Toribio, Yaiseth Yanira

Expansión
Expansión/Grandes Consumos-NE
Expansión/Nueva edificación

OPERACIONES DE RED:

Blasco Chañe, Félix
Espinosa Villares, Ana

Operaciones de Red
Centro Control Distribución

ANEJO

VIABILIDAD DE SUMINISTRO MADRILEÑA DE

GAS

Pozuelo de Alarcón, a 09 de agosto de 2021

D. Domingo Jiménez Lacaci
DUIMON
Avda. Bruselas, 15. 28108 MADRID

ASUNTO: Viabilidad de suministro al A.R.2 “Cerro del Baile” de San Sebastián de los Reyes.

Estimado señor:

En relación con el asunto de referencia, y una vez analizada la información que nos ha enviado, y en cumplimiento del Artículo 48.2 de la Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid, les informamos de que la alimentación de gas natural al A.R.2 “Cerro del Baile” de San Sebastián de los Reyes, (Madrid), **es viable** desde las redes de MOP 4 bar de nuestra propiedad existente en la zona, con una presión de garantía de 0,4 bar.

Debemos significarles que esta garantía de viabilidad desde nuestras redes de MOP 4 bar, se realiza en el contexto de que el suministro y distribución de gas natural al A.R.2 “Cerro del Baile” de San Sebastián de los Reyes, (Madrid), los ejecute Madrileña Red de Gas, S.A. con arreglo al Artículo 12 “Conexión del Distribuidor con las Redes de Transporte y Distribución” del Real Decreto 1434/2002 de 27 de diciembre.

El desarrollo y ejecución de la citada red estará supeditada a la suscripción del oportuno Convenio de colaboración entre Madrileña Red de Gas y el Promotor de esta Unidad de Actuación, una vez aprobado el Proyecto de Urbanización.

Lo que le comunicamos a los efectos oportunos.

Atentamente le saluda,

ESTUDIO DE SUMINISTRO ZONAS DE EXPANSIÓN

FT-200.1D-D Rev. 02/ 2013.02

A:

Dña. Yaiseth Yanira Sanchez Toribio (Gestor Mercado Nueva Edificación)

De:

Análisis y Dimensionamiento de Red

Fecha:

23 de febrero de 2021

Asunto:

Estudio para el suministro en MOP 4 bar al A.R.2 “Cerro del Baile” Sector S1 y Sector S2 Rev.1 del T.M. de San Sebastián de los Reyes. Madrileña RED DE GAS.

(Este estudio anula y sustituye al de fecha 3 de junio del 2013, ZE-13-007)

1. Datos base:

Código estudio:

ZE-20-026

Fecha solicitud:

07/10/2020

Municipio/Comunidad:

San Sebastián de los Reyes/Madrid

Estudio base de referencia:

Planificación y Análisis de las redes de MOP 4 bar y MOP 150 mbar de los TT.MM. de Alcobendas y San Sebastián de los Reyes y del distrito Fuencarral Parcial (PL-14-007).

Fecha estudio base:

25/09/2020

ERM Primaria:

ERM-B19-0176 (San Sebastián de los Reyes V)

Rango de presión:

MOP 4 bar

Presión de garantía:

0,4 bar

2. Consumo horario previsto:

	nº	m2	caldera	%	consumo	consumo
	viviendas	edificables	te/h	calefacción	m3(n)/h	kwh/h
Residencial	3664	-	20/20	100%	3025	35.181
Terciario (*)	-	45.431,00	-	-	204	2.373
Equipamiento (*)	-	29.000,00	-	-	65	756
Total	3664	74.431,00	-	-	3294	38.310

Factor Unidades de Conversión: 1 m ³(n)/h = 11,63 kW/h

Consumo horario calculado considerando una reducción de consumo horario del 70% en agua caliente sanitaria, de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) - Sección HE 4 del Código Técnico de la Edificación (CTE), en el que se define la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, demanda energética térmica a cubrir mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar.

3. Solución Técnica:

De acuerdo con los datos e información facilitada, resulta viable el suministro de referencia con los condicionantes técnicos que seguidamente se exponen:

Mejoras necesarias en la infraestructura actual: ninguna.

Al no existir modificaciones sustanciales respecto al estudio realizado en 2013, la solución técnica planteada no difiere de la planteada en su momento, realizando pequeñas modificaciones en la distribución de la red debido a la desaparición de algunos viales. Puesto que el ámbito del A.R.2 Cerro del Baile está subdividido en el Sector S1 y Sector S2, al no conocer la prioridad de ejecución de ambos, será necesario conectar en PE 160 a tubería existente en PE 200 en Avda. de Quiñones para el Sector S1 y conexión en PE 160 en tubería existente de PE 200 en Avda. de la Dehesa para el Sector S2, uniendo los dos puntos de conexión con un eje de tubería PE 160 según se define en plano de Solución Técnica adjunto.

La solución técnica con el diseño de la red de suministro se define en plano adjunto.

4. Instalación de válvulas de sectorización:

En redes de MOP 100 mbar, MOP 150 mbar, MOP 400 mbar y MOP 4 bar con MOP igual o superior a 0,1 bar y hasta 5 bar, se aplicarán los criterios definidos en la norma UNE 60.311 de Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima hasta 5 bar, de acuerdo con el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, en vigor desde el 4 de marzo de 2007.

Criterios de instalación de válvulas de sectorización en redes de MOP 100 mbar, MOP 150 mbar, MOP 400 mbar y MOP 4 bar:

- a) En la red de distribución principal y secundaria, consideramos los siguientes valores medios de válvulas por cliente:
 - En red principal (DN 160 PE o superior): un mínimo de 1 válvula cada 400 clientes potenciales.
 - En red secundaria (DN 110 PE o inferior): un mínimo de 1 válvula cada 150 clientes potenciales.

Para las agrupaciones de clientes a aislar se considerarán los clientes potenciales previstos captar.

En los casos de red principal mallada se considerará la instalación de válvulas de línea en ambos sentidos de paso de gas.

En el conjunto de red principal y secundaria el valor medio global debe situarse en 1 válvula cada 100 clientes, siendo necesario adaptar la ubicación de las válvulas a la propia configuración de la red.

- b) En todas las derivaciones que se realicen sobre red principal de distribución, conectadas sobre DN 160 PE o superior, independientemente del DN de la derivación.

Se incluye en dicho criterio la red secundaria que se conecte sobre red principal.

- c) En las entradas y salidas de las estaciones de regulación, incluso cuando dispongan de válvulas de aislamiento en su interior, a una distancia como mínimo de 6 metros y siempre fuera del recinto.
- d) A ambos lados de los cruces de determinados pasos especiales y en las siguientes situaciones:
 - Puentes.
 - Carreteras nacionales y locales.
 - Autovías y autopistas
 - Galerías de servicios.
 - Líneas de ferrocarril.
 - Ríos y rieras.
 - Avenidas principales del núcleo urbano del municipio o zona.
 - En el resto de situaciones que se considere un alto riesgo de interferencia en la canalización.

5. Estadística de la red a canalizar:

Red MOP 4 bar (*)

Mat/DN	Metros
PE160	1.597
PE110	425
PE 90	3.435
PE 63	5.651
TOTAL	11.108

PE Resina 100 SDR 17,6

(*) Presión de prueba de 7,1 bar de acuerdo con NT-135-E.

Relación de destinatarios del informe:

EXPANSIÓN:

Ortiz Carreras, David
Núñez Acosta, Ignacio
Sánchez Toribio, Yaiseth Yanira

Expansión
Expansión/Grandes Consumos-NE
Expansión/Nueva edificación

OPERACIONES DE RED:

Blasco Chañe, Félix
Espinosa Villares, Ana

Operaciones de Red
Centro Control Distribución



ANEJO

NORMATIVA MADRILEÑA DE GAS

1. CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO

Se distribuirá gas natural y GLP con las siguientes características.

1.1. Características y clasificación del gas

1.1.1. Características del gas natural (GN)

Se distribuirá gas natural, de acuerdo con el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-ICG 01 a 11.

El gas natural canalizado a distribuir queda incluido dentro de la segunda familia de gases combustibles, en concreto cumplirá los límites en cuanto a contenido de inertes que establece la norma UNE-EN 437 e Índice de Wobbe que determina para los gases tipo H de la segunda familia.

La composición del gas natural a transportar será:

COMPONENTES	RANGO DE CONCENTRACIÓN (% MOLAR)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
CH ₄	71	99,6
C ₂ H ₆	0	16,0
C ₃ H ₈	0	7,3
C ₄ H ₁₀	0	3,0
C ₅ H ₁₂	0	1,0
CO ₂	0	9,6
N ₂	0	6,5

- Densidad relativa 0,554 a 0,756
- PCS 9,07 a 11 Te/Nm³
- Índice de Wobbe (w) 11,52 a 13,86 Te/Nm

1.1.2. Características del Gas Licuado de Petróleo (GLP)

Los gases licuados de petróleo, (GLP), son mezclas de hidrocarburos compuestas principalmente de propano (C_3H_8) y butano (C_4H_{10}) obtenidos de la destilación fraccionada del petróleo crudo y de la separación del gas natural. Se trata de hidrocarburos combustibles que en estado normal se encuentran en fase gaseosa, pero que se almacenan en fase líquida sometidos a presión.

La instalación objeto de este proyecto contiene propano comercial, cuyas características típicas son las siguientes:

Punto de inflamación	-104 °C (fácilmente inflamable)
Límite inferior de inflamabilidad	2.0 %
Límite superior de inflamabilidad	9.5 %
Presión de vapor a 20°C	8.5 bar abs
Temperatura de ebullición a presión atm	-45°C
Masa en volumen del gas a 20°C y p atm	2.005 kg/m ³
Masa en volumen del vapor a 20°C y p atm	17.6 kg/m ³
Masa en volumen del líquido a 20°C	506 kg/m ³
Densidad en fase gas (respecto al aire)	1.62
Densidad en fase líquida (respecto al agua)	0.506
P.C.S. (Poder Calorífico Superior)	25.140 kcal/m ³
P.C.I. (Poder Calorífico Inferior)	22.835 kcal/m ³

Otras propiedades:

- Corrosividad: no corroe al acero ni al cobre o sus aleaciones. Disuelve grasas y caucho natural.
- Toxicidad: no es tóxico, pero puede ser asfixiante al desplazar al oxígeno en altas concentraciones.
- Olor/color: es inodoro e incoloro. Se le añade odorizante para la detección de fugas.

1.2. Datos técnicos

1.2.1. Presión de diseño

La conducción en MOP 16 bar se encuentra dentro del rango de presiones especificado en la norma española UNE 60310: "Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar e inferior o igual a 16 bar".

- Presión máxima de operación (MOP) = 16 bar.

- Presión temporal de operación (TOP) $\leq 19,2$ bar.
- Presión máxima en caso de incidente (MIP) $\leq 20,8$ bar.
- Presión de prueba de estanquidad o conjunta de resistencia y estanquidad (STP o CTP) $> 20,8$ bar.

Las canalizaciones proyectadas diseñadas en red MOP 5 bar, MOP 400 mbar, MOP 150 mbar, MOP 100 mbar o MOP 25 mbar se encuentran dentro del rango de presiones especificado en la norma española UNE 60311: "Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar".

El diseño de los elementos de regulación y seguridad se debe realizar de modo que se cumplan las siguientes relaciones entre las presiones:

MOP (bar)	TOP	MIP	STP/CTP
$2 < P \leq 5$	$\leq 1,3 \times \text{MOP}$	$\leq 1,4 \times \text{MOP}$	$> \text{MIP}$
$0,1 < P \leq 2$	$\leq 1,5 \times \text{MOP}$	$\leq 1,75 \times \text{MOP}$	$> \text{MIP}^*$
$P \leq 0,1$	$\leq 1,5 \times \text{MOP}$	$\leq 2,5 \times \text{MOP}$	$> \text{MIP}^*$
* La presión de prueba siempre debe ser superior a 1 bar.			

Todas las partes constituyentes de la red de distribución (tuberías, accesorios y elementos auxiliares) deben de ser capaces de resistir la presión de prueba y operar adecuadamente dentro de los rangos de la presión máxima de operación.

1.2.2. Presiones de garantía

Conforme al artículo 65.2 del Real Decreto 1434/2002 y a la NT-200-1 el suministro garantizará las presiones mínimas que se muestran en la siguiente tabla:

Rango de presión	Presión de Garantía	Tipo de uso	Observaciones
APA (12-16)	10 bar	Entrada ERM's APA 16/APA 10 (PE)	Con autorización a 10 bar y operación a 8 bar Conectadas o potenciales (*) A la entrada del nuevo Reglamento : 6 bar
	5 bar (*)	Entrada ERM's APA/MP-BP	
	3 bar	Consumidores industriales	
APA 10	5 bar (*)	ERM's	Conectadas o potenciales (*) A la entrada del nuevo Reglamento : 6 bar
	3 bar	Consumidores industriales	
MPB	1 bar	Consumidor en mercado regulado	
	0,4 bar	Cámaras de regulación MPB/MPA y MPB/BP Consumidor industrial de mercado liberalizado, doméstico comercial	
MPA-4000	75 mbar	Consumidor industrial y doméstico comercial	Dimensionados en MPA-4000 en lugar de MPA-1500
MPA-4000	300 mbar	Cámaras de regulación MPA-4000 /MPA-1500	Para redes en servicio Para redes en servicio Para redes en servicio Para redes en servicio
	250 mbar	Cámaras de regulación MPA-4000 /MPA-1000	
	145 mbar	Cámaras de regulación MPA-4000 /BP-500	
	115 mbar	Cámaras de regulación MPA-4000 /BP	
	50 mbar	Consumidor industrial y doméstico comercial	
MPA-1500	50 mbar	Consumidor industrial, doméstico comercial Cámaras de regulación MPA-1500/BP [○]	[○] Hasta un caudal de aporte no superior al 30% sobre el caudal nominal de la CR. De aplicación en redes en servicio.
MPA-1000	50 mbar	Consumidor industrial, doméstico comercial Cámaras de regulación MPA-1000/BP [○]	
BP-500	28 mbar	Consumidor industrial y doméstico comercial	
BP	18 mbar	Consumidor industrial y doméstico comercial	Máx. 24 mbar, en puntos de menor consumo

Siempre se considerará interrupción de suministro para valores inferiores.

1.3. Características de la red de distribución

1.3.1. Diámetros

En cada caso los diámetros de tubería se han determinado según normativa interna NT-200-1 por aplicación de la fórmula de Renouard para rangos de presión $MOP > 0,1$ bar (1) y $MOP \leq 0,1$ (2):

$$(1) P_A^2 - P_B^2 = 64,28 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

$$(2) P_A - P_B = 30,687 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82}$$

Siendo:

P_A = Presión absoluta en bar en el inicio del tramo

P_B = Presión absoluta en bar en el extremo del tramo.

s = Densidad relativa del gas.

L = Longitud del tramo en metros.

Q = Caudal en $m^3(n)/h$.

D = Diámetro interior de la conducción en mm.

El diseño cumple las siguientes condiciones:

- La pérdida de carga admisible entre punto de entrega y puntos extremos de la red, considerando los consumos máximos estimados a 20 años vista será tal que no existirá en ningún punto de la red presiones inferiores a la presión de garantía.
- La velocidad del gas en las tuberías para las mismas condiciones de caudal indicadas y situación más desfavorable no debe sobrepasar los 30 m/s.

$$V = \frac{378 \cdot Q}{P_B \cdot D^2} \leq 30 \text{ m/s}$$

Siendo:

V = Velocidad en m/s.

Q = Caudal en m³/h standard.

P_B = Presión absoluta en bar en el extremo del tramo.

D = Diámetro interior de la conducción en mm.

1.3.2. Tuberías de polietileno

Para la determinación de los espesores de las tuberías de polietileno se ha seguido las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN 12007 y UNE-EN 1555. Los accesorios y válvulas cumplirán lo especificado en la UNE-EN 1555-3 y UNE-EN 1555-4.

Según lo que se desprende de las normas mencionadas, en la tabla siguiente se

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	SDR	
	5 < MOP < 10 bar	MOP ≤ 5 bar
	PE-100	PE-100
20	11	11
32	11	11
40	11	11
50	—	11
63	11	17,6
90	11	17,6
110	11	17,6
160	11	17,6
200	11	17,6
250	11	17,6
315	11	17,6

resumen las características que cumplirán las tuberías a utilizar:

Las tuberías que se utilizarán estarán certificadas por el fabricante para garantizar que los tubos cumplan con las especificaciones adoptadas.

Para el caso del propano comercial el espesor de la tubería se calculará mediante la siguiente ecuación:

$$SDR = 1 + \frac{20 \times MRS}{MOP \times C \times D_f}$$

Siendo:

- SDR es la relación entre el diámetro exterior del tubo y su espesor.
- MRS es la resistencia mínima exigida expresada en MPa
- MOP es la presión máxima de operación expresada en bar
- C es el coeficiente de diseño, que en ningún caso debe ser inferior a 2
- D_f es el factor de influencia de la temperatura de operación (temperatura media del gas). El valor es obtenido de la tabla siguiente, extrapolando en caso necesario.

Temperatura (°C)	10	20	30	40
D_f	0,9	1	1,1	1,3

Para el resto de los gases de la tercera familia distintos al propano comercial, es admisible el uso de SDR 17,6 si se estima un contacto del tubo con posibles hidrocarburos líquidos durante un período no superior a 1/5 de la vida en servicio de la tubería o, en otro caso, si se justifica mediante ensayos y pruebas de laboratorio la no afección de la tubería por los posibles hidrocarburos líquidos. En caso contrario debe utilizarse SDR 11.

Las uniones de los tubos de polietileno entre sí y de estos con sus accesorios se emplearán empleando cualquiera de los siguientes sistemas:

- a) Soldadura por electrofusión.
- b) Soldadura por termofusión a tope.

Las uniones serán realizadas únicamente por soldadores de polietileno cualificados de acuerdo con la legislación vigente.

- Para uniones por electrofusión se comprobará que en los testigos de fusión debe aparecer material fundido en cada uno de ellos, debiendo ser similares sus tamaños. Puede aparecer material fundido en los bordes del accesorio, pero no debe existir derrame.
- Para las uniones por termofusión a tope, se controlará la formación de labios de unión continua regular e iguales para ambas piezas a unir.

Obra civil

Se realizará de acuerdo con la norma UNE 60311: "Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar".

Cuando no sea posible la excavación reducida, se realizará la obra civil con zanja convencional según lo especificado en la norma NT-131 en todas sus partes (1 a 6).

Obra mecánica

Se realizará según la norma NT-104 en todas sus partes (0 a 4).

Particularidades de la conducción de polietileno

Dadas las características del polietileno se cumplirá que:

- No debe emplearse a la intemperie en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los 50 °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.

1.3.3. Tubería de acero

Las conducciones de acero serán al carbono fabricadas de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3183: "Industrias del petróleo y del gas natural. Tuberías de acero para sistemas de transporte por tuberías". Estos serán suministrados en largos estándar de 12 metros y con espesores superiores al mínimo establecido por la legislación vigente. Se suministrarán equipadas con el correspondiente revestimiento interior y exterior.

La calidad de los tubos a emplear se corresponde, atendiendo a la comparación de los límites elásticos del material, a la indicada en la norma UNE-EN ISO 3183 como calidad L245GA. Sin embargo, los tipos indicados pueden diferir en otros aspectos. En cualquier caso, se podrán utilizar indistintamente canalizaciones que cumplan cualquiera de las normas UNE.

Obra civil

Se realizará de acuerdo con la norma UNE 60310: "Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar e inferior o igual a 16 bar" y UNE 60311: "Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar". Así como a la normativa interna NT-905 "Redes y Acometidas con MOP 16. Construcción Obra Civil", en todas sus partes (0 a 8) y en caso de utilizar acero para MOP $\leq$ 5 bar a la NT-131.

Obra mecánica

Los tubos se unirán entre sí y con sus accesorios por soldadura eléctrica por arco, mediante materiales y procedimientos homologados, realizados por soldadores homologados, de acuerdo con la norma UNE-EN 12732:

“Infraestructuras gasista. Soldeo de las tuberías de acero. Requisitos funcionales.” y según NT-906 “Redes y Acometidas con MOP 16. Montaje Mecánico” en todas sus partes (0 a 2) y en caso de utilizar acero para MOP ≤ 5 bar a la NT-104.

Protección anticorrosiva de la conducción de acero

Las conducciones de acero enterradas se ven afectadas por la corrosión debido a las propiedades del terreno, y produciendo el consiguiente deterioro en sus propiedades tanto físicas como químicas. Para evitar este hecho se protegerán las canalizaciones mediante el empleo de revestimientos y pinturas, así como de la protección catódica que nos permitirá controlar la corrosión a lo largo del servicio de las canalizaciones.

Revestimiento externo e interno

El revestimiento exterior de los tubos se efectuará en fábrica respetando la norma UNE-EN 12068: “Protección catódica. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de aceros enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles” previsto para hacer frente a posibles daños mecánicos, efectos térmicos y químicos a que puedan estar sometidos durante su manipulación, transporte, almacenamiento y puesta en zanja. Debe complementarse en obra con otros revestimientos cuyas características aseguren un grado equivalente de protección a las soldaduras entre tubos, los accesorios, las válvulas, etc.

Los materiales permitidos en instalaciones enterradas serán:

- En tubería: polietileno (exterior) y pintura epoxi (interior).
- En accesorios: bandas plásticas y/o cintas plásticas.
- En soldaduras: bandas plásticas, cintas plásticas y/o manguitos termorretráctiles.
- En válvulas: poliuretano-alquitrán.

La realización de los revestimientos se hará de acuerdo con el Programa de Control de Calidad elaborado por el contratista y revisado por Madrileña Red de Gas S.A.U. Una vez aplicados los revestimientos en obra, estos deberán poder

superar las pruebas indicadas por Madrileña Red de Gas S.A.U., respetando en todo momento lo establecido en la norma UNE-EN 12068.

Se podrá utilizar masilla de moldeo cuando el componente a proteger presente una geometría irregular con cambios de sección bruscos, concavidades, etc., para facilitar una superficie suficientemente regular para la aplicación de cintas o bandas plásticas.

Protección catódica

Adicionalmente a la protección pasiva proporcionada por el revestimiento exterior de la red de acero está previsto completar dicha protección mediante enlace eléctrico de esta conducción al resto de la red de gasoductos, dotados de la pertinente protección catódica. Tal enlace físico queda asegurado mediante las uniones soldadas de todas las piezas de la nueva instalación.

Para el correcto control del funcionamiento de la protección catódica y la junta dieléctrica que aislará eléctricamente las ERM de la red de distribución, se instalará una Toma de Potencial Especial.

Se conectará la toma de potencial especial a la red aguas arriba de la junta dieléctrica con uno de los cables, con otro a la entrada de la ERM aguas abajo de la junta dieléctrica, y el tercero y último a la toma de tierra, puenteado con la toma a tierra de la ERM. Las conexiones a la red de acero se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se cumplirá todo lo especificado en la norma NT-908 "Redes y acometidas con MOP 16. Protección catódica" en todas sus partes (0 a 2), así como lo especificado en la norma EM-A23 "Protección catódica, equipos, materiales y pruebas en fábricas" y norma ET-0301-1 "Montaje, pruebas, puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de protección catódica".

1.3.4. Tubería de cobre

Las tuberías de cobre, aéreas o enterradas, pueden ser utilizadas en todo el rango de presiones, hasta 5 bar.

Los tubos de cobre deben ser redondos de precisión estirados en frío sin soldadura, del tipo denominado Cu-DHP y estado duro, de acuerdo con la Norma UNE-EN 1057.

El espesor mínimo del tubo será el referido en la norma UNE-EN 1057.

Las válvulas cumplirán los requisitos especificados en la UNE-EN 13774.

En su acopio de obra y antes de ser montadas deberán examinarse adecuadamente para verificar su estado y/o funcionalidad.

Obra civil

Se realizará de acuerdo con la norma UNE 60311: “Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar”.

Obra mecánica

Las uniones cobre-cobre deben realizarse mediante soldadura fuerte por capilaridad, utilizando materiales de aportación de acuerdo con la Norma UNE-EN 1045.

1.3.5. Estaciones de Regulación y Medida

La Estación de Regulación y Medida tiene por objeto regular la presión a valores prácticos de la distribución y medir la cantidad y el caudal de gas natural suministrado a los usuarios, así como eliminar del gas natural, por medio de filtrado, las impurezas que pueda arrastrar en su movimiento en el interior de las tuberías.

La Estación de Regulación y Medida mantendrá en todo momento una presión de salida comprendida entre los márgenes aceptables para el cumplimiento de las relaciones entre las presiones indicadas en normativa vigente, y asegurando que esta no sobrepase los valores permitidos (UNE-EN 12186, UNE 60312, así como la normativa interna).

El diseño de los elementos de regulación y seguridad se realizará de modo que se mantenga la presión de salida de la ER dentro de los márgenes indicados:

MOP ¹⁾ (bar)	Valor punta OP ²⁾	TOP	MIP
$5 < P \leq 16$	$\leq 1,050 \times \text{MOP}$	$\leq 1,2 \times \text{MOP}$	$\leq 1,3 \times \text{MOP}$
$2 < P \leq 5$	$\leq 1,075 \times \text{MOP}$	$\leq 1,3 \times \text{MOP}$	$\leq 1,4 \times \text{MOP}$
$0,1 < P \leq 2$	$\leq 1,125 \times \text{MOP}$	$\leq 1,5 \times \text{MOP}$	$\leq 1,75 \times \text{MOP}$
$P \leq 0,1$	$\leq 1,125 \times \text{MOP}$	$\leq 1,5 \times \text{MOP}$	$\leq 2,5 \times \text{MOP}$
1) La MOP es inferior o igual a la DP, pero los coeficientes de la relación son válidos sólo cuando la DP es igual a la MOP. 2) Valor punta OP: Valor punta de la presión de operación.			

Los módulos enterrados han sido diseñados teniendo en cuenta la accesibilidad de mantenimiento y la posible entrada de aguas, cumpliendo la normativa ATEX.

2. PRUEBAS Y ENSAYOS REGLAMENTARIOS

Una vez ejecutada la obra se procederá a realizar todas las pruebas y ensayos reglamentarios para comprobar la seguridad de las instalaciones. Todas las pruebas y ensayos incluidas en el presente capítulo se realizarán tal y como se especifica en la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, correspondiente al rango de presión de la obra y en el RD 949/2001 por el que se regula el acceso a terceros a las instalaciones gasistas y se establece un sistema económico integrado del sector de gas natural.

2.1. Ensayos no destructivos (E.N.D.) para acero

Una vez ejecutados los trazados y antes de proceder a las pruebas de resistencia y estanquidad, se realizarán los siguientes ensayos sobre las soldaduras realizadas en obra con la frecuencia y en la manera estipulada en el Anexo 2-PLIEGO DE CONDICIONES adjunto.

- Examen visual.
- Examen radiográfico (adicionales en redes de acero).
- Examen por ultrasonidos (adicionales en redes de acero).
- Examen por partículas magnéticas (adicionales en redes de acero).
- Examen por líquidos penetrantes (adicionales en redes de acero).

2.2. Verificaciones de los revestimientos en obra para acero

Una vez realizados los revestimientos en obra oportunos se procederá a realizar los ensayos de calidad en la medida y forma que rigen los criterios normativos.

2.3. Pruebas en obra

Se cumplirán los mínimos establecidos en las normas UNE-EN 12327, UNE-EN 12007, UNE 60310 y UNE 60311.

Las instalaciones de distribución (canalizaciones, elementos auxiliares, etc.) incluidas en el presente proyecto se someterán a las siguientes pruebas conjuntas:

PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN (bar efec.)	MOP (bar efec.)	PRESIÓN DE PRUEBA (bar efec.)	DURACIÓN MÍNIMA (horas)	
			Redes	Acometidas
$MOP \geq 16$	16	$> 20,8$	24	24
$4 < MOP \leq 10$	10	13,1	24	24
$0,4 < MOP \leq 4$	4	7,1	6	1
$0,1 < MOP \leq 0,4$	0,4	1,1	6	1
$MOP \leq 0,1$	0,05		1	1

2.4. Asistencia a las pruebas

Según la orden 3929/1996 y el Decreto 111/1994 de la Comunidad de Madrid las Entidades de Inspección y Control Industrial (EICI) asistirán a todas las pruebas reglamentariamente exigibles, verificando y garantizando de esta forma el correcto resultado de las pruebas realizadas.

3. PUESTA EN GAS DE LAS INSTALACIONES

Una vez ejecutada la obra y superadas satisfactoriamente todas las pruebas y ensayos reglamentarios, se procederá a la puesta en gas de las instalaciones previstas según lo establecido en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y cumpliendo en todo momento con lo especificado en la norma UNE-EN 12327: "Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos funcionales".

Para la puesta en servicio provisional y definitiva de las instalaciones del presente proyecto se seguirá lo indicado en la Orden 3929/1996 de la Comunidad de Madrid en sus apartados 4 y 5.

4. SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES

Se garantiza que en ningún punto de la red la presión de servicio superará los valores establecidos, según su rango, mediante los dispositivos de seguridad existentes en la red de Madrileña Red de Gas S.A.U. de donde se alimenta.

Las válvulas de seccionamiento de línea dispondrán de una instalación de purga de diámetro suficiente para garantizar el adecuado vaciado del tramo afectado.

Los cambios de dirección se proyectarán para todas las canalizaciones mediante codos normalizados según las normas correspondientes. En casos especiales se podrá curvar la tubería con radios mínimos de curvatura de cuarenta (40) veces el diámetro para tubería de acero y veinte (20) veces el diámetro para tubería de polietileno.

A todos los materiales se les exigirán las pruebas y certificaciones de calidad que exige el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

Para canalizaciones de acero, durante la construcción se controlarán las soldaduras mediante radiografiado del 100% de las uniones. En las canalizaciones de polietileno las uniones se controlarán mediante procedimiento visual o mediante las pruebas destinadas a tal fin.

Una vez montadas y enterradas las redes, se realizarán por tramos las pruebas de resistencia y estanquidad definidas en la ITC del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos correspondientes a la presión de diseño de la canalización y en las especificaciones internas de pruebas en concordancia con las Normas UNE.

5. PROTECCIÓN A LOS RIESGOS DE ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

Será de aplicación la Directiva 1999/92/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1999, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas, que establece las disposiciones específicas mínimas en este ámbito. Mediante el Real Decreto 681/2003, de 12 de junio se procede a la transposición al derecho español del contenido de esta directiva.

Este Real Decreto establece con carácter específico la obligación de:

- Elaborar un documento de protección contra explosiones.
- Clasificar en zonas las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas.
- Evaluar los riesgos de explosión.
- Coordinar los trabajos cuando en un mismo lugar de trabajo se encuentren trabajadores de varias empresas.
- Señalizar las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas.

Respecto al documento de protección contra explosiones, el RD 681/2003 nos indica que deberá reflejar:

- Que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión.
- Que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos del Real Decreto (RD 681/2003).
- Las áreas que han sido clasificadas en zonas de conformidad con el anexo I del Real Decreto 681/2003.
- Las áreas en que se aplicarán los requisitos mínimos establecidos en el anexo II del Real Decreto 681/2003.
- Que el lugar y los equipos de trabajo, incluidos los sistemas de alerta, están diseñados y se utilizan y mantienen teniendo debidamente en cuenta la seguridad.
- Que se han adoptado las medidas necesarias, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997 para que los equipos de trabajo se utilicen en condiciones seguras.

6. SERVICIO DE APOYO PARA LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Madrileña Red de Gas S.A.U. tiene establecido un servicio de intercambio documental y supervisión para la coordinación de actividades empresariales. En dicho servicio se contempla todo lo relativo al ámbito de la prevención de riesgos laborales, así como acreditaciones y homologaciones de personal, entre otros.

7. REGLAMENTO Y NORMAS APLICABLES

Serán de obligado cumplimiento todas las normas, reglamentos e instrucciones técnicas vigentes de índole local, autonómica o nacional, además de la normativa interna de Madrileña Red de Gas S.A.U. cuyo listado se incluye en el Pliego de Condiciones adjunto.

La enumeración de la normativa no pretende ser exhaustiva y en ningún caso exime del cumplimiento de cualquier norma legal vigente que sea de aplicación.

En particular, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

7.1. Legislación aplicable

- Ley 34/1998 de 7 de octubre del sector de hidrocarburos, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-ICG 01 a 11.
- Ley 12/2007, de 2 de julio, por la que se modifica la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, con el fin de adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural.
- Real Decreto 1434/2002 de 27 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.

- Orden 3929/1996, de 17 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid, sobre Autorización y puesta en servicio de instalaciones de servicio público de gas canalizado.
- Real Decreto 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus reglamentos de desarrollo y demás disposiciones.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

7.2. Otras normas de aplicación

- Código Técnico de la Edificación RD 314/2006 de 17 de marzo.
- EHE-08 para la ejecución y control de obras de hormigón (Construcción del Hormigón estructural RD 1247/2008).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.
- Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión RD 223/2008 y de Baja Tensión RD 842/2002, a los efectos oportunos de instalaciones eléctricas propias y de protecciones y distancias de seguridad entre la red de gas y la eléctrica.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Orden 2726/2009 de la Comunidad de Madrid, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Decreto 111/1994 de la Comunidad de Madrid, de 3 de noviembre, por el que se regulan las Entidades de Inspección y Control Industrial y se les asignan funciones de comprobación del cumplimiento de las disposiciones y requisitos de seguridad de instalaciones industriales en caso de riesgo significativo para las personas, animales, bienes o medio ambiente.

7.3. Normas UNE

- UNE 60310: Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar e inferior o igual a 16 bar.
- UNE 60311: Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.
- UNE 60312: Estaciones de regulación para canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión de entrada no superior a 16 bar.
- UNE-EN 12186: Infraestructura gasista. Estaciones de regulación de presión de gas para el transporte y la distribución. Requisitos de funcionamiento.

- UNE-EN 12007: Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar.
- UNE-EN 13774: Válvulas para los sistemas de distribución de gas con una presión máxima de servicio inferior o igual a 16 bar. Requisitos de funcionamiento.
- UNE-EN 437: Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categorías de aparatos.
- UNE-EN 1555: Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE).
- UNE-EN ISO 3183: Industrias del petróleo y del gas natural. Tuberías de acero para sistemas de transporte por tuberías.
- UNE 60309: Canalizaciones para combustibles gaseosos. Espesores mínimos para tuberías de acero.
- UNE 60305: Canalizaciones de acero para combustibles gaseosos. Zonas de seguridad y coeficientes de cálculo según el emplazamiento.
- UNE-EN 12732: Infraestructuras gasista. Soldeo de las tuberías de acero. Requisitos funcionales.
- UNE-EN 12068: Protección catódica. Recubrimientos orgánicos exteriores para la protección contra la corrosión de tubos de aceros enterrados o sumergidos, empleados en conjunción con la protección catódica. Cintas y materiales retráctiles.
- UNE-EN 1057. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
- UNE-EN 1045: Soldeo fuerte. Fundentes para soldeo fuerte. Clasificación y condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 12327: "Sistemas de suministro de gas. Ensayos de presión, puesta en servicio y fuera de servicio. Requisitos funcionales".
- UNE-EN ISO 17637: "Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Examen visual de uniones soldadas por fusión."

- UNE 60302: “Canalizaciones para combustibles gaseosos. Emplazamiento.”.
- UNE-EN ISO 9712: “Ensayos no destructivos. Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.”
- UNE-EN 287: “Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión.”
- UNE-EN-ISO 5817: “Soldeo. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de electrones). Niveles de calidad para las imperfecciones.”
- UNE- EN-ISO 15614: “Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo.”
- UNE-EN-1254-1. Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios.
- UNE-EN-12164. Cobre y aleaciones de cobre. Barras para mecanizado.
- UNE-EN 12165. Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos para forja.
- UNE-EN 1982. Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas.
- PNE-prEN 1254-7 C10288 y aleaciones de cobre. Accesorios. Parte 7: Accesorios con extremos a presión para tubos metálicos.
- UNE-EN 10288. Tubos y accesorios de acero para canalizaciones enterradas y sumergidas. Recubrimientos externos de doble capa a base de polietileno extruido.
- UNE-EN 60079-10. Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10. Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.

7.4. Normativa de Madrileña Red de Gas

- NT-200-1. Diseño y cálculo de redes y acometidas.
- NT-131. Obra civil para canalización de gas con tubo de PE.
- NT-104. Obra mecánica en canalizaciones de polietileno.
- NT-905. Redes y acometidas con MOP 16. Construcción obra civil.

- NT-906. Redes y acometidas con MOP 16. Montaje mecánico.
- NT-908. Redes y acometidas con MOP 16. Protección catódica.
- EM-A23. Protección catódica. Equipos, materiales y pruebas en fábrica.
- ET-0301-1. Montaje, pruebas, puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de protección catódica.
- PGM-082. Control de derrames.
- PGM-083. Control ambiental de obras de construcción en redes de distribución.
- PGM-084. Control de ruidos.

7.5. Normativa municipal

En todo lo referente a la señalización de obras necesarias se seguirá la ordenanza reguladora de señalización y balizamiento de las obras que se realicen en las vías públicas del ayuntamiento de cada municipio.

También se cumplirán todas las ordenanzas de cada ayuntamiento en el que se ejecuten las obras, especialmente las relativas a obras, protección del medio ambiente, limpieza, residuos, ruidos y vibraciones, paisaje urbano, convivencia ciudadana y zonas verdes.

- ORDENANZA (Mancomunidad de Servicios del Valle Norte del Lozoya) de recogida de residuos. (20/03/2014)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Alcalá de Henares) de limpieza viaria y residuos urbanos. (19/06/2007)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Alcalá de Henares) de protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos. (04/10/2010)
- ORDENANZA (Alcobendas) residuos construcción y demolición. (06/01/2011)
- ORDENANZA (Alcobendas) para la protección de los espacios públicos en relación con su limpieza y retirada de residuos. (19/01/2001)
- ORDENANZA (Alcobendas) contaminación acústica y térmica. (27/11/2014)

- ORDENANZA (Alcobendas) de protección contra la contaminación acústica. (03/02/2007)
- ORDENANZA (Alcorcón) de protección del medio ambiente. (30/05/2002)
- ORDENANZA (Alcorcón) gestión de residuos domésticos. (24/11/2012)
- ORDENANZA (Algete) de residuos. (31/01/2013)
- ORDENANZA (Algete) municipal de tramitación de obras. (27/01/2012)
- ORDENANZA (Algete) del ruido (20/03/2009)
- ORDENANZA (Alpedrete) protección, conservación y fomento del arbolado urbano. (18/09/2010)
- ORDENANZA (Alpedrete) de protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones. (25/04/2005)
- ORDENANZA (Boadilla del Monte) municipal reguladora de la tala y reposición del arbolado urbano. (29/03/2017)
- ORDENANZA (Boadilla del Monte) de medidas para fomentar y garantizar la convivencia ciudadana en el espacio público (20/05/2009)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Brunete) de residuos. (21/09/2013)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Cobeña) reguladora de la seguridad y convivencia ciudadana. (14/05/2010)
- ORDENANZA (Collado Villalba) reguladora de zonas verdes, áreas naturales y arbolado viario.(29/06/2006)
- ORDENANZA (Collado Villalba) protección paisaje urbano y publicidad exterior. (12/04/2010)
- ORDENANZA (Collado-Villalba) de fomento y garantía de la convivencia ciudadana.
- ORDENANZA (Collado Villalba) reguladora de protección de espacios públicos en relación con su limpieza y retirada de residuos.(29/06/2006)
- ORDENANZA (Colmenar Viejo) de medio ambiente. (02/03/2013)

- ORDENANZA (Colmenar Viejo) de protección contra la contaminación acústica. (11/09/2013)
- REGLAMENTO (Cubas de la Sagra) Regulador del Servicio de Limpieza Viaria y Residuos Sólidos Urbanos (10/08/2009)
- ORDENANZA (El Escorial) de Medioambiente. (Modificación) (9/07/2005)
- ORDENANZA (El Escorial) de medio ambiente (22/10/1998)
- ORDENANZA (El Escorial) de obras en la vía pública (3/12/2007)
- ORDENANZA (El Molar) de tramitación de licencias urbanísticas. (19/05/2012)
- ORDENANZA (Fuenlabrada) de protección de la atmósfera frente a la contaminación por formas de energía. (04/06/1994)
- ORDENANZA (Fuenlabrada) sobre protección de zonas verdes. (04/06/1994)
- ORDENANZA (Fuenlabrada) de convivencia ciudadana. (25/06/2004)
- ORDENANZA (Fuenlabrada) sobre protección de los espacios públicos en relación con su limpieza y retirada de residuos. (04/06/1994)
- ORDENANZA (Fuente el Saz de Jarama) tramitación de obra menor. (30/05/2014)
- ORDENANZA (Galapagar) protección arbolado. (14/03/2012)
- ORDENANZA (Galapagar) general de protección del medio ambiente urbano. (28/03/1992)
- ORDENANZA (Galapagar) limpieza espacios públicos. (14/03/2012)
- REGLAMENTO (Griñon) servicio recogida residuos urbanos, limpieza viaria y ornato público. (18/05/2010)
- ORDENANZA (Guadalix de la Sierra) reguladora residuos construcción y demolición. (10/08/2020)
- ORDENANZA (Guadalix de la Sierra) convivencia ciudadana. (15/03/2012)

- ORDENANZA (Guadalix de la Sierra) reguladora para la protección de espacios públicos, limpieza y retirada de residuos (20/06/2008)
- ORDENANZA (Hoyo de Manzanares) ecológica protección biodiversidad. (24/02/2011)
- ORDENANZA (Humanes de Madrid) reguladora de limpieza viaria y recogida de residuos sólidos urbanos (10/10/1996).
- ORDENANZA MUNICIPAL (Las Rozas) sobre Zonas Verdes, Parques y Jardines (24/03/2000).
- ORDENANZA MUNICIPAL (Las Rozas) sobre la protección de los espacios públicos en relación con la limpieza y la gestión de residuos. (22/03/2004)
- ORDENANZA (Las Rozas) De contaminación acústica. (06/08/2018)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Las Rozas) sobre protección integral de la atmósfera. (24/06/2002)
- ORDENANZA (Leganés) general del medio ambiente (23/01/2001).
- ORDENANZA (Madrid) general de protección del medio ambiente urbano. (22/12/1985)
- ORDENANZA (Madrid) de Limpieza de los Espacios Públicos y de Gestión de Residuos. (24/03/2009)
- ORDENANZA (Madrid) Protección contra Contaminación Acústica y Térmica. (14/03/2011)
- ORDENANZA (Majadahonda) reguladora del Medio Ambiente. (22/08/2005)
- ORDENANZA (Miraflores de la Sierra) De protección y fomento del arbolado urbano. (17/06/2017)
- ORDENANZA (Miraflores de la Sierra) Reguladora de la Gestión y Uso del Punto Limpio. (28/11/2019)
- ORDENANZA (Miraflores de la Sierra) gestión residuos construcción. (18/03/2013)
- ORDENANZA (Moraleja de Enmedio) de convivencia ciudadana. (02/10/2004)

- ORDENANZA (Móstoles) municipal de policía y buen gobierno. (15/05/1992)
- ORDENANZA (Móstoles) prevención contaminación acústica. (07/01/2013)
- ORDENANZA (Móstoles) General de Prevención de la Contaminación Acústica. (10/09/2019)
- ORDENANZA (Navalcarnero) general de protección del medio ambiente urbano. (30/03/2000)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Navalcarnero) reguladora de la gestión de los residuos de construcción y demolición. (24/06/2016)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Paracuellos del Jarama) para la protección y conservación del medio ambiente, la naturaleza y el entorno urbano. (12/07/2003)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Parla) de protección ambiental. (14/11/2004)
- ORDENANZA (Parla) de recogida residuos. (19/10/2013)
- ORDENANZA (Pedrezuela) reguladora de las señalizaciones y balizamientos de las obras que se realicen en la vía pública.
- ORDENANZA (Pozuelo de Alarcón) de protección ambiental. (24/08/2005)
- ORDENANZA (San Agustín del Guadalix) municipal para la protección de los espacios públicos: limpieza viaria y recogida de residuos. (29/10/2008)
- ORDENANZA (San Agustín del Guadalix) de protección contra la contaminación acústica. (30/09/2008)
- ORDENANZA (San Fernando de Henares) de convivencia ciudadana. (01/06/2000)
- ORDENANZA (San Lorenzo de El Escorial) para la gestión de residuos sólidos y regulación de limpieza viaria (24/09/2008)
- ORDENANZA (Serranillos del Valle) convivencia ciudadana. (16/02/2013)
- ORDENANZA (Sevilla la Nueva) Municipal Reguladora del Medio Ambiente. (01/01/2008)

- ORDENANZA (Torrejón de Ardoz) de protección del medio natural y zonas verdes. (16/12/2004)
- ORDENANZA (Torrejón de Ardoz) medio ambiente. (07/08/2020)
- ORDENANZA (Torrejón de Ardoz) De Medio Ambiente. (02/01/2020)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Torrejón de Ardoz) de limpieza. (16/12/2004).
- ORDENANZA (Torrejón de Ardoz) protección contra la contaminación acústica. (02/06/2014)
- ORDENANZA (Torrelodones) municipal relativa al medio ambiente. (03/02/2000)
- ORDENANZA (Tres Cantos) reguladora de la gestión de residuos de construcción y demolición. (11/09/2013)
- ORDENANZA (Tres Cantos) De protección del medio ambiente contra la contaminación acústica. (17/06/2017)
- ORDENANZA (Valdemorillo) general de protección del medio ambiente (24/09/2001).
- ORDENANZA (Valdemoro) Plan de Conservación y Fomento del Arbolado Urbano en el municipio de Valdemoro. (30/03/2012)
- ORDENANZA (Valdemoro) De convivencia ciudadana. (29/11/2018)
- ORDENANZA (Valdemoro) Reguladora de limpieza y gestión de residuos. (04/12/2018)
- ORDENANZA MUNICIPAL (Valdemoro) para la prevención del ruido. (05/08/2009)
- ORDENANZA (Villanueva de la Cañada) de protección del medio ambiente urbano. (17/02/2014)
- ORDENANZA (Villanueva del Pardillo) reguladora de protección del medio ambiente en relación con la limpieza de residuos (09/06/2009)
- ORDENANZA (Villanueva del Pardillo) municipal reguladora en materia de prevención de ruidos y vibraciones (18/07/2002).

- ORDENANZA (Villaviciosa de Odón) de protección del medio ambiente urbano (26/09/1992).
- ORDENANZA (Zarzalejo) protección arbolado urbano. (12/11/2020)

8. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

8.1. Objeto

Con el fin de dar cumplimiento al artículo N.º 45 de la Constitución Española en donde establece el derecho de todos los ciudadanos a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo y la obligación de los poderes públicos de velar por la utilización racional de los recursos naturales con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente y al amparo de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, por la que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se realiza este punto.

Madrileña Red de Gas S.A.U., tiene una política de gestión ambiental en base a la cual se establece el sistema de gestión cuyos principios hace extensivo a sus colaboradores.

Las instalaciones objeto del presente proyecto no requieren ser sometidas a evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, ya que los diámetros son inferiores a 800 mm y transcurren por suelo urbano.

Asimismo, cabe destacar que en el presente proyecto de autorización conjunta anual no se incluye ninguna instalación que afecte de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000 ni que pueda tener efectos significativos sobre montes en régimen especial, zonas húmedas y embalses protegidos.

No obstante, las actuaciones previstas pueden causar molestias puntuales durante la fase de construcción en la zona donde se ejecuta la obra: ocupación del suelo, extracción de material de obra, ruido y emisión de gases de la maquinaria y pequeños movimientos de tierras que pueden provocar emisión de polvo a la atmósfera.

8.2. Identificación

Durante la fase de construcción hay que considerar los siguientes aspectos ambientales:

- Emisión de gases de combustión (vehículos, compresores), gas metano en la manipulación de tuberías en servicio y polvo en las excavaciones.
- Residuos de capas asfálticas, cemento, losetas, hormigón, tierras sobrantes de la excavación, maderas y plásticos de embalajes de tubos y elementos constructivos y plásticos de polietileno de recorte de los tubos.
- Ruido en la utilización de martillos neumáticos, sierras de corte y maquinaria de asfaltado y apisonado de tierras.
- Consumo de gasoil, gasolina, polietileno, hierro, hormigón y gravas para el relleno de zanjas.
- Destrucción de flora.
- Impacto ambiental en el suelo.

Durante la fase de explotación, los aspectos ambientales a considerar son nulos ya que al ser instalaciones subterráneas no realizan ninguna clase de contaminación visual, acústica ni emisiones de gas.

Se deberán identificar los aspectos ambientales de las obras y se tendrá como prioridad minimizar los impactos asociados. Se llevará un seguimiento para asegurar la protección del medio ambiente y el correcto cumplimiento de la legislación medioambiental vigente.

De manera no exhaustiva, se indican los siguientes aspectos ambientales que pueden estar presentes durante la realización de las obras incluidas en este proyecto.

- Consumo de agua.
- Consumo de combustibles: gas natural, diésel / gasóleo, gasolina...
- Consumo de electricidad.
- Consumo de recursos materiales (polietileno, acero...).
- Consumo de productos químicos.
- Generación de ruido.
- Emisiones atmosféricas: CH₄, CO, NO_x.
- Generación de RCD.
- Derrames / vertidos de sustancias contaminantes.

La Dirección Facultativa de la obra asume las tareas de supervisión y seguimiento de los aspectos ambientales durante la fase de construcción.

Las afecciones medioambientales, al margen de posibles sanciones que puedan ser de aplicación, serán objeto del levantamiento de no conformidades. La resolución de las no conformidades ambientales deberá ser en el menor tiempo posible y se establecerán medidas preventivas y/o correctivas para evitar su repetición.

En los informes de seguimiento de obras se incorporará la información referente al seguimiento de los aspectos ambientales, y en su caso, de las no conformidades.

Con carácter general las empresas contratistas aplicarán los criterios, procedimientos y normativa interna de medio ambiente de Madrileña Red de Gas. Aquellas empresas contratistas que tengan un sistema de gestión ambiental certificado se registrarán por las directrices de gestión ambiental de obras que tengan definidos, considerando complementariamente la aplicación de aquellos otros criterios que puedan estar específicamente definidos en la normativa interna de Madrileña Red de Gas.

De manera no exhaustiva se indican los siguientes procedimientos y normas internas de medio ambiente de aplicación en el ámbito de las obras de construcción:

- PGM-082. Control de derrames.
- PGM-083. Control ambiental de obras de construcción en redes de distribución.
- PGM-084. Control de ruidos.

8.3. Minimización

Con el fin de conseguir una reducción en los aspectos negativos que inciden sobre el medio ambiente en las obras de construcción se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Las emisiones de gases de combustión se reducirán o no aumentarán teniendo la maquinaria en buen estado de mantenimiento.

- Las emisiones de gas metano se evitarán deteniendo la excavación cuando se estime conveniente.
- Los residuos se valorizarán, reutilizando al máximo lo que se pueda y llevando al vertedero de inertes a través de un gestor autorizado los que no puedan reutilizarse.
- Para minimizar el ruido se utilizará maquinaria cuyo nivel acústico esté dentro de los permitidos.
- Para reducir los consumos de gasoil y otros combustibles se tendrá la maquinaria perfectamente mantenida.
- Se señalizará correctamente la zona afectada por las obras.
- Se mantendrá la zona de actuación limpia y ordenada retirando los materiales que no sean útiles.

En fase de explotación, las instalaciones son imperceptibles ya que no emiten ninguna clase de contaminación acústica, visual o emisión de fugas de ningún tipo, resultando que el impacto de las actuaciones en la zona es principalmente positivo, ya que satisfacen las necesidades energéticas de los nuevos suministros de forma limpia, eficiente y segura.