



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

RESOLUCIÓN NÚMERO _____ DE _____

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo – GLP - por red

ANEXO 1.

TITULO I

OBJETO, CAMPO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

1. OBJETO. El presente reglamento establece los requisitos mínimos de tipo técnico y de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural y gas licuado del petróleo, en adelante GLP, por red, para prevenir riesgos a la seguridad, a la salud y vida animal

2. CAMPO DE APLICACIÓN. El presente reglamento es aplicable al diseño, construcción, operación y mantenimiento de los siguientes componentes de los sistemas de distribución:

- Estaciones de Regulación de Presión
- Líneas de Distribución Primarias, Secundarias y Acometidas

Igualmente aplica a fabricantes, importadores y comercializadores de los materiales, componentes y equipos utilizados en la construcción de redes de distribución de gas natural y GLP por red, descritos en la Tabla 1.

Tabla 1. Posición arancelaria de productos

PRODUCTO	POSICIÓN ARANCELARIA
Tubería de acero para redes de distribución de gas	7304100000
Tubería de hierro dúctil para redes de distribución de gas	7304100000
Bridas de acero y/o hierro dúctil	7307910000
Accesorios de acero y/o hierro dúctil	7307920000
Válvulas metálicas para alta presión	8481804000
Válvulas metálicas para media presión	8481804000
Tubería de polietileno para media presión	3917210000
Accesorios de polietileno para fusión a tope	3017400000
Accesorios polietileno tipo campana	3017400000
Accesorios de polietileno para electrofusión	3017400000
Válvulas de polietileno	8481804000

Fuente: DIAN

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

Las instalaciones que emplean GLP como combustible deben cumplir las disposiciones de la Resolución 80505 de marzo 17 de 1997 del Ministerio de Minas y Energía, o aquella que la modifique, adicione o sustituya, en relación con los tanques de almacenamiento y las facilidades para el suministro del combustible.

3. DEFINICIONES Y SIGLAS.

3.1 Definiciones. Para los efectos del presente Reglamento son aplicables además de las definiciones de los términos indicados a continuación, las prescritas en las normas técnicas particulares que se citan en el presente documento y las legales correspondientes:

3.1.1 Cajas de inspección: Estructuras subterráneas a las cuales se puede tener acceso y que están diseñadas para contener tubería y componentes del sistema, tales como válvulas o reguladores.

3.1.2 Certificado de Conformidad: Conforme al artículo 2º del Decreto 2269 de 1993, es un documento emitido de acuerdo con las reglas de un sistema de certificación, en el cual se manifiesta adecuada confianza de que un producto, proceso o servicio debidamente identificado está conforme con una norma técnica u otro documento normativo específico.

3.1.3 Clase de localidad: Clasificación de un área geográfica a lo largo del recorrido de un sistema de tuberías, de acuerdo con el número y proximidad a edificaciones destinadas para ocupación humana. Se aplican en prescripción de factores de diseño para la construcción, operación y ensayo de los sistemas de tuberías localizadas dentro de un área específica, teniendo en cuenta requisitos particulares de operación y mantenimiento.

3.1.4 Estación de Distrito: Estación que regula la presión entre una red primaria y una red secundaria.

3.1.5 Estación de Recibo (City Gate): Estación que regula la presión entre la línea de transporte y la red de distribución.

3.1.6 Gas Licuado de Petróleo (GLP): Mezcla de hidrocarburos compuesta principalmente por butano y propano.

3.1.7 Gas Natural: Mezcla de hidrocarburos compuesta principalmente por metano.

3.1.8 Líneas de Acometida: Sistemas de tuberías para el suministro de gas a uno o varios usuarios desde las líneas primarias o secundarias hasta la válvula de corte individual de consumo, inclusive.

3.1.9 Líneas Primarias: Sistemas de tuberías destinados a la distribución de gas hacia sectores puntuales de consumo. Están comprendidos entre la salida de la estación de recibo y la entrada a las estaciones reguladoras dispuestas en la red de distribución. Por lo general se componen de tuberías metálicas operadas a alta presión.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

3.1.10 Líneas Secundarias: Sistemas de tuberías que se derivan de las líneas primarias desde las salidas de las estaciones reguladoras de distrito y se extienden hacia la línea de acometida de todos los usuarios en un sector determinado de la red de distribución. Por lo general se componen de tuberías de materiales plásticos especiales, operadas a media presión.

Para el caso de redes de distribución abastecidas con tanques de almacenamiento, las líneas secundarias se derivan de los reguladores de presión de primera etapa asociados a los respectivos tanques de almacenamiento hasta la línea de acometida de los usuarios en un sector determinado de la red de distribución.

3.1.11 Máxima Presión de Operación Permisible: Máxima presión a la cual puede ser operado un sistema de tuberías para conformar redes de suministro de gas. Se abrevia "MPOP".

3.1.12 Norma Técnica Colombiana (NTC): Norma técnica aprobada o adoptada como tal por el organismo nacional de normalización.

3.1.13 Organismo de Certificación Acreditado: De conformidad con los literales n) y ñ) del artículo 2º del Decreto 2269 de 1993, es una entidad imparcial, pública o privada, nacional, extranjera o internacional, que posee la competencia y la confiabilidad necesarias para administrar un sistema de certificación, consultando los intereses generales y que ha sido reconocida por el Organismo de Acreditación.

3.1.14 Práctica Internacionalmente Reconocida: Especificaciones técnicas, metodologías o lineamientos documentados y expedidos por autoridades competentes u organismos reconocidos en el país de origen del producto, que tienen relevancia en el mercado internacional de la industria del gas natural y/o del gas Licuado de Petróleo.

3.1.15 Presión de Diseño: Máxima presión permisible prescrita por las normas técnicas aplicables a cada sistema de tuberías, determinada mediante los procedimientos de diseño establecidos para el tipo de materiales en que esta construido y la clase de localidades que involucra en su trazado.

3.1.16 Presión Efectiva de Operación: Presión a la cual es operado habitualmente un sistema de tuberías.

3.1.17 Redes de Distribución: Sistemas de tuberías y accesorios destinados al abastecimiento de gas, comprendidos entre la estación de recibo de gas natural o desde el punto de salida del regulador situado a la salida del tanque de GLP, y la válvula de corte ubicada en la cometida del usuario.

3.1.18 Regulador de Presión: Dispositivo mecánico empleado para disminuir la presión de entrada y regular uniformemente la presión de salida.

3.2 Siglas. Las siglas que aparecen en el texto del presente reglamento, tienen el siguiente significado y así deben ser interpretadas:

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

ANSI American National Standards Institute
API American Petroleum Institute
ASME American Society of Mechanical Engineers
ASTM American Society for Testing and Materials
NTC Norma Técnica Colombiana
ISO International Organization for Standardization.

TITULO II

REQUISITOS TECNICOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO PARA LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL Y GLP POR RED

4. REQUISITOS PARA EL DISEÑO DE LA RED.

4.1 Calificación de personal:

El distribuidor es responsable del diseño de las obras requeridas para los sistemas de distribución de gas natural o de GLP por red, para lo cual deberá disponer de manera directa o contratada de personal capacitado para asegurar que esta actividad se realice correctamente. El diseñador deberá acreditar idoneidad y experiencia en trabajos similares.

4.2 Criterios para el diseño de la Red:

4.2.1 Los criterios para el diseño de la red de distribución de gas natural o de GLP, deberán estar compilados en una Memoria Técnica de Diseño, la cual deberá incluir al menos:

- a) Trazado: Cálculos del dimensionamiento de la red, Presión de Diseño, Determinación de localidad, Restricciones ambientales y urbanísticas.
- b) Sistemas de Seguridad: Control de Presiones.
- c) Estaciones de Regulación
- d) Localización de Válvulas de Seccionamiento, Derivación y Purga
- e) Consideraciones Técnicas a Condiciones Inusuales y Obras Especiales
- f) Ubicación de los Componentes del Sistema de Protección Catódica
- g) Planos

Se aceptan los archivos que generan los programas computacionales de diseño, como parte de la Memoria Técnica de Diseño.

4.2.2 Antes de proceder con la construcción de las obras, deben existir los diseños para cada uno de los trabajos a realizar. Todas las obras, sean regulares o especiales, deberán contar con un diseño aprobado previo a la construcción. Tales diseños pueden ser típicos o específicos de acuerdo con las características de la obra.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

4.2.3 En campo se podrán hacer los ajustes necesarios, siempre que éstos no alteren en forma significativa el diseño. En particular, en campo no se podrá definir y decidir cambios acerca del diámetro, espesor y tipo de tubería; número, diámetro y tipo de válvulas de seccionamiento, de derivación y de purga; número y tipo de cruces y de obras especiales y secuencia de interconexión de los anillos, de las mallas, de la troncales y de las válvulas asociadas.

4.2.4 Los cambios enunciados solo se podrán hacer previa aprobación del diseñador, para lo cual debe incluirse en los registros de diseño respectivos y ser incluidos en los planos As-built del sistema de distribución.

4.3 Presiones de trabajo del sistema:

4.3.1 Las presiones de trabajo permisibles, a considerarse en el diseño y operación del sistema de distribución se muestran en la tabla 1.

Tabla 2. Máximas presiones de operación permisible (MPOP)

Clase de sistema de tubería y clase de usuario.	Gas Natural		GLP	
	bar	psig	bar	psig
Alta presión: P > 7 bar (P > 101,5 psig).				
Líneas primarias.	19 ¹⁾	275,6 ¹⁾	N.A	N.A
Medía presión: 140 mbar < P ≤ 7000 mbar (2,03 psig < P ≤ 101,5 psig).	mbar	psig	mbar	psig
Líneas secundarias, líneas de acometida y líneas matrices exteriores a la edificación.	7000 ²⁾	101,5 ²⁾	1 000 ³⁾	14,5 ³⁾
1)	Se podrán emplear presiones hasta de 28 bar (406,1 psig) siempre y cuando se cumpla una de las siguientes condiciones:			
a)	En sistemas de tuberías dotados con dispositivos de seguridad de acción automática, dispuestos en tal forma que el volumen estándar de gas escapado en la eventualidad de una rotura del sistema, sea menor o igual al volumen estándar de gas contenido entre dos válvulas sucesivas del mismo sistema de tuberías operado a 19,0 bar (275,6 psig).			
b)	En sistemas con accesorios ANSI clase 300 y presión de diseño y ensayo de tubería según localidad clase 4, teniendo en cuenta lo dispuesto en la NTC 3728 con respecto a las condiciones de diseño (separación de válvulas de seccionamiento).			
2)	La presión de diseño prescrita para el componente más débil del sistema de tubería.			
3)	Se debe verificar que a las condiciones ambientales críticas para el GLP en la localidad, no se presente condensación de gas en el sistema.			

Fuente: NTC 3838 del 2002-12-13

4.3.2 La presión de operación de un sistema de distribución de GLP por redes, debe ser inferior a la presión del punto de rocío del componente más pesado del GLP utilizado, para evitar la condensación de sus compuestos pesados.

5. MATERIALES, EQUIPOS Y ACCESORIOS.

Los materiales, equipos y accesorios que forman parte de un sistema de distribución de gas natural o GLP deben cumplir con lo siguiente:

- a) Mantener la integridad estructural del sistema de distribución, bajo las condiciones ambientales que puedan ser previstas y operar a las condiciones a que estén sujetos.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

- b) Ser compatibles químicamente con el gas que conduzcan y con cualquier otro material de la red de distribución con que tengan contacto, y
- c) Ser diseñados, instalados y operados de acuerdo con las especificaciones contenidas en este Reglamento.

5.1 Tuberías, válvulas y conexiones:

5.1.1 Las tuberías, válvulas y conexiones utilizadas en la construcción de los sistemas de distribución de gas natural y GLP por red, deberán cumplir por lo menos con lo dispuesto en una de las normas técnicas descritas en la tabla 3 para cada tipo de producto. Deben también satisfacer los requisitos establecidos en el diseño del sistema de distribución y mantener sus propiedades físicas y químicas a la presión y temperatura de operación del mismo.

**Tabla 3. Normas Técnicas de Producto:
Tuberías, Válvulas y Conexiones**

Producto	Norma Técnica Colombiana	Norma Internacional
Tubería de Acero	NTC 3470	ASTM A53
	NTC 4748	API 5L
Tubería de Hierro Dúctil	NTC 2587	ISO 2531
Bridas y Accesorios de Acero		ANSI ASME SERIE 16
Bridas y Accesorios de Hierro Dúctil	NTC 2587	ANSI B16.42
Válvulas Metálicas para Alta Presión		ANSI B16.34
Válvulas Metálicas para Media Presión	NTC 3538	ANSI B16.33
Tubería de Polietileno para Media Presión	NTC 1746	ASTM D2513
Accesorios de Polietileno para Fusión a Tope	NTC 3409	ASTM D3261
Accesorios de Polietileno Tipo Campana	NTC 3410	ASTM D2683
Accesorios de Polietileno para electrofusión		ASTM F1055
Válvulas de polietileno	NTC 2576	ANSI/ASME B16.40

5.1.2 Previamente a su comercialización, los fabricantes, importadores o comercializadores de los materiales, equipos y accesorios sometidos a este Reglamento Técnico, deberán demostrar su cumplimiento a través de un Certificado de Conformidad de Producto, expedido por un organismo de certificación acreditado o reconocido a través de acuerdos de reconocimiento mutuo por la Superintendencia de Industria y Comercio, conforme a lo establecido por el artículo 8° del Decreto 2269 de Noviembre 16 de 1993 y demás disposiciones legales vigentes.

5.1.3 El distribuidor es responsable de adquirir las tuberías, válvulas y conexiones para el sistema de distribución de gas combustible por redes, con el respectivo certificado de conformidad que acredite el cumplimiento de lo exigido en este numeral.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

5.1.4 Todos los materiales, equipos y accesorios deberán ser utilizados de acuerdo con sus especificaciones de fabricación, satisfaciendo los requisitos establecidos en el diseño del sistema de distribución.

6. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

6.1 Estaciones de Regulación de Recibo (City Gate) y de Distrito:

6.1.1 Las estaciones de regulación se deben instalar superficiales, subterráneas o semi-subterráneas, en sitios que cumplan con las siguientes condiciones:

- a) Ambientes no corrosivos, protegidas contra daños causados por agentes externos, por ejemplo, impactos de vehículos, derrumbes, inundación o tránsito de personas.
- b) A una distancia mayor de tres metros de cualquier fuente de ignición.
- c) Estar protegidas contra el acceso de personas no autorizadas
- d) Ser accesible directamente desde la vía pública con objeto de que el distribuidor pueda realizar sus tareas de operación y mantenimiento.

6.1.2 No está permitido instalar estaciones de regulación en los siguientes lugares:

- a) Bajo líneas de transmisión o transformadores de energía eléctrica. Como mínimo debe estar a una distancia de tres metros de la vertical de dichas líneas; si esta distancia no se puede cumplir se debe proteger la estación.
- b) En lugares donde el gas pueda migrar al interior de edificios, por ejemplo: bajo alguna ventana de planta baja o tomas de aire de ventilación o acondicionamiento de aire o en cubos de luz, de escaleras, de servicios de los edificios. Como mínimo debe estar a una distancia de un metro al lado de puertas y ventanas.

6.1.3 Las estaciones de regulación deben estar compuestas al menos por una línea de regulación y una línea de "by-pass". Estas líneas deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a) La línea de regulación debe contar con el regulador de presión y válvulas a la entrada y a la salida para aislar dicha línea.
- b) El distribuidor es responsable de determinar los elementos de protección contra sobrepresión y baja presión de dicha línea; estos elementos pueden ser, entre otros, válvulas de corte automático, válvulas de alivio o regulador monitor.
- c) La línea de "by-pass" debe contar al menos con una válvula de bloqueo o de regulación manual.

6.1.4 La estación de regulación debe tener válvulas de bloqueo de entrada, localizadas en lugares que permitan su mantenimiento y operación en caso de emergencia.

6.1.5 Las estaciones de regulación deben contar con un dispositivo de desfogue que cumpla con lo siguiente:

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

- a) Estar construido en sus interiores con materiales anticorrosivos.
- b) Estar diseñado e instalado de manera que se pueda comprobar que la válvula no está obstruida.
- c) Tener válvulas con asientos que estén diseñadas para no obstaculizar la operación del dispositivo.
- d) Contar con una tubería de salida con un diámetro no menor al diámetro de salida del dispositivo de desfogue, y de altura adecuada para conducir el gas a una zona segura para su dispersión en la atmósfera.
- e) Dicha tubería debe ser diseñada de manera que no permita la entrada de agua de lluvia, o de cualquier material extraño que pueda obstruirla y debe quedar sólidamente soportada.

6.1.6 La instalación de la estación debe estar protegida con recubrimientos anticorrosivos adecuados al entorno.

6.1.7 La estación debe estar aislada eléctricamente de las tuberías de entrada y salida, si éstas cuentan con protección catódica.

6.1.8 Las tuberías de las estaciones deben someterse a una prueba de hermeticidad, como se indica en el numeral 6.8 de este Reglamento Técnico, antes de entrar en operación.

6.1.9 Las estaciones deben tener colocado en un lugar visible, un letrero que indique el tipo de gas que maneja, el nombre de la compañía distribuidora, el número telefónico de emergencia y la identificación de la estación.

6.2 Cajas de inspección:

6.2.1 El distribuidor debe asegurar que las cajas de inspección que se construyan para la instalación de válvulas, estaciones de regulación, sistema de control y puntos de medición o monitoreo, deben soportar las cargas externas a las que puedan estar sujetas.

6.2.2 El tamaño de las cajas de inspección debe ser adecuado para realizar trabajos de instalación, operación y mantenimiento de los equipos.

6.2.3 En las cajas de inspección se deben anclar y soportar las válvulas, o utilizar tubería de acero a fin de soportar el peso de la válvula y el esfuerzo de torsión que provoca el accionar de ésta. Sólo se podrá utilizar tubería de polietileno cuando se usen válvulas del mismo material.

6.2.4 Las cajas de inspección se deben localizar en puntos de fácil acceso, debidamente protegidas y deben ser para uso exclusivo del servicio de gas.

6.2.5 Las cajas de inspección con un volumen interno mayor a seis metros cúbicos deben contar con ventilación que evite la formación de atmósferas explosivas en su interior.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

6.3 Válvulas y sistemas de control:

6.3.1 En los sistemas de distribución se deben instalar válvulas de seccionamiento, las cuales deben estar espaciadas de tal manera que permitan minimizar el tiempo de cierre de una sección del sistema en caso de emergencia. El distribuidor debe determinar estratégicamente el espaciamiento de las válvulas con el objeto de controlar las diversas áreas del sistema.

6.3.2 En los planos de diseño de la red, debe indicarse la ubicación de las válvulas de seccionamiento de cada uno de los sectores que conforman el sistema de distribución. Estos planos se deben actualizar conforme se realicen cambios en el sistema y estar disponibles para su consulta e inspección.

6.3.3 Las válvulas de seccionamiento se deben localizar en lugares de fácil acceso que permitan su mantenimiento y operación en caso de emergencia.

6.4 Instalación de las Líneas Primarias, Secundarias y Acometidas:

6.4.1 Profundidad de la Tubería

6.4.1.1 La red de distribución se debe construir enterrada, a las profundidades establecidas en la tabla 4.

Tabla 4. Profundidad mínima del lomo de la tubería al nivel de piso terminado

Ubicación	Profundidad(cm)
En general:	
Líneas Primarias y Troncales	100
Líneas Secundarias y Anillos	60
Acometidas	50
Cruces de carreteras y de ferrocarriles:	
Tubería encamisada	120
Tubería sin encamisar	200
Cruces subacuáticos bajo la cota de dragado o socavación	150

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

6.4.2 Separación de tuberías

6.4.2.1 La separación mínima entre la tubería y otras estructuras subterráneas paralelas o cruzadas, deberá ser de 30 (treinta) centímetros como mínimo para prevenir daños en ambas estructuras. En el caso de estructuras preexistentes a las tuberías de gas, o cuando no sea posible conservar dicha separación, deberán

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

instalarse conductos, divisiones o protecciones constituidas por materiales de adecuadas características térmicas, dieléctricas e impermeabilizantes que brinden la protección más viable y segura.

6.4.2.2 Para tuberías de polietileno, la separación mínima debe ser suficiente para mantener la temperatura de operación de dicha tubería dentro del límite permitido. En caso de que la otra estructura emita calor, como ductos con conductores eléctricos, vapor y agua caliente, se deben tomar precauciones para aislar la tubería de gas a través del método que resulte más idóneo en función del riesgo que represente la instalación.

6.4.3 Excavación y Relleno de Zanja

6.4.3.1 La instalación de la tubería plástica debe efectuarse, en general, mediante zanjado a cielo abierto.

6.4.3.2 El procedimiento de instalación de tubería plástica mediante métodos de perforación subterránea, solo será permitido en los siguientes casos:

- a) Donde existan acabados especiales: p.e. mármol
- b) Para evitar afectar monumentos históricos
- c) Para evitar el cierre de vías
- d) En las obras o cruces especiales de que trata el numeral 6.5 de este Reglamento.

6.4.3.3 En cualquiera de estos eventos, el diámetro del misil deberá ser mínimo 1,2 veces mayor que el diámetro externo de la tubería a ser instalada.

6.4.3.4 Antes de iniciar las obras de construcción de la red, el distribuidor se debe comunicar con la autoridad local competente, con el objeto de obtener información relativa a la localización de otros servicios públicos o en su defecto, contactar a las compañías responsables de proveer dichos servicios.

6.4.3.5 Si durante la excavación para el tendido de la tubería del sistema de distribución se encuentran derrames de combustibles líquidos, por ejemplo, gasolina, diesel, etc., o concentración de sus vapores, el distribuidor debe dar aviso a la autoridad competente antes de continuar con los trabajos de construcción.

6.4.3.6 Antes de colocar la tubería en la zanja, ésta debe estar limpia, libre de basura, escombros, materiales rocosos o cortantes que pudieran ocasionar daños a las tuberías.

6.4.3.7 La superficie del fondo de la zanja se debe emparejar y afinar de tal manera que permita un apoyo uniforme de la tubería.

6.4.3.8 La zanja se debe rellenar inicialmente con una capa de 10 cm de cualquiera de los materiales descritos en este numeral, y de igual manera, una vez colocada la tubería, debe colocarse otra capa de 10 cm del mismo material. El distribuidor es responsable de aplicar el método adecuado para finalizar el relleno de la zanja

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

protegiendo la tubería contra daños mecánicos, respetando las profundidades establecidas en la Tabla 4 de este reglamento y colocando la cinta de señalización de que trata el numeral 6.4.4.

- a) Material producto de la excavación; éste debe estar limpio, libre de basura, escombros, materiales rocosos o cortantes que pudieran ocasionar daños a las tuberías, o
- b) Material procedente de banco de materiales como arena, tierra fina o cualquier otro material similar que proteja la tubería.

6.4.4 Señalización de Tuberías de Distribución:

6.4.4.1 Señalización en redes primarias

La señalización en esta tubería se debe efectuar por medio de placas indicativas o postes, distanciadas máximo cada 10 metros. Adicionalmente, se debe colocar una cinta de advertencia de por lo menos 10 centímetros de ancho, colocada entre 20 y 30 centímetros sobre la tubería enterrada y antes del tapado total de la zanja.

En ambos extremos de cruce de carreteras o vías de ferrocarril se deberán colocar placas o postes de señalización.

6.4.4.2 Señalización en redes secundarias

Estas tuberías se señalarán con una cinta de advertencia de por lo menos 10 centímetros de ancho, colocada entre 20 y 30 centímetros sobre la tubería enterrada y antes del tapado total de la zanja.

Cuando la instalación se efectúe por el método de perforación subterránea, deberán colocarse placas de señalización distanciadas máximo cada 100 metros.

6.4.4.3 La señalización especificada en este numeral, deberá contener mínimo la siguiente información:

- a) Precaución
- b) Tubería de Gas
- c) Nombre del Distribuidor
- d) Teléfonos

6.5 Obras Especiales:

6.5.1 Una obra especial es aquella que por sus características técnicas exige la suspensión de los procedimientos normales que se desarrollan durante la construcción de la obra. Las obras especiales buscan proteger tanto las instalaciones a ser cruzadas por la tubería como la tubería misma y para tal efecto se deben tener parámetros adecuados de diseño que garanticen una operación e instalación seguras.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

6.5.2 Se consideran obras especiales: Los cruces aéreos, cruces de carreteras, cruces de líneas férreas, cruces de corrientes de agua, cruces de líneas en operación y cruces de zonas pantanosas.

6.5.3 Todas las obras especiales deberán contar con un diseño en detalle, previo al inicio de los trabajos respectivos. Tales diseños pueden ser típicos o específicos de acuerdo con las características de la obra.

6.5.4 Para cruces u obras especiales, el uso de camisas para la protección de las líneas depende del estudio de cargas que realice el distribuidor, dependiendo de los esfuerzos externos a los que estará sometida la tubería.

6.5.5 No está permitida la práctica de adosar redes aéreas a puentes vehiculares o peatonales. Los cruces aéreos se deben realizar mediante la construcción de estructuras separadas, con base en diseños específicos donde se justificará la separación e independencia mediante un estudio de afectación.

6.6 Consideraciones adicionales para la instalación de tubería de acero.

6.6.1 Tendido.

La tubería se debe manejar cuidadosamente para evitar daños, especialmente al bisel de la tubería y al recubrimiento anticorrosivo de la misma.

6.6.2 Doblado.

El procedimiento mecánico para doblar la tubería se debe efectuar por medio de un proceso en frío para evitar una deformación en la sección circular del tubo. Al efectuar un doblado en el tubo es necesario observar lo siguiente:

- a) El diámetro exterior del tubo no se debe reducir en cualquier punto más del 2,5 (dos coma cinco) por ciento del diámetro nominal;
- b) El doblado no debe perjudicar o limitar la funcionalidad de la tubería;
- c) El cordón longitudinal de la tubería debe estar cerca del eje neutro del doblado;
- d) La tubería no se debe doblar en un arco mayor de 90° (noventa grados);
- e) El doblado debe presentar un contorno suave y estar libre de arrugas, grietas, o cualquier otro daño, y
- f) La curva no debe estar a una distancia menor de 1,8 (uno coma ocho) metros de los extremos de la tubería, ni a una distancia menor de un metro de la soldadura de campo.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

6.6.3 Limpieza.

El cuerpo y los biseles de los tubos se deben inspeccionar antes de iniciar los trabajos de soldadura y aplicación del recubrimiento. Los biseles de los tubos se deben limpiar para eliminar cualquier material extraño a éstos.

Durante esta operación se debe verificar que el tubo no presente fisuras u otros defectos. Aquellos tubos que se encuentren dañados se deben reparar o, en su caso, reemplazar. Durante la alineación de la tubería y antes de iniciar la soldadura, se debe limpiar el interior de cada tramo para eliminar residuos y objetos extraños.

6.6.4 Soldadura.

Los procedimientos de soldadura así como los soldadores que ejecuten estas labores en el campo, deben ser calificados de acuerdo con los criterios generales de la NTC 2057 y los procedimientos establecidos en la norma API-1104.

6.6.4.1 Calificación del procedimiento de soldadura:

- a) Las soldaduras deben ser realizadas por un soldador calificado, de conformidad con procedimientos calificados que cumplan los requisitos de la norma API 1104. La calidad de las pruebas de soldadura utilizadas para calificar el procedimiento, se deben determinar con pruebas destructivas.
- b) Cada procedimiento de soldadura se debe registrar con todo detalle, incluyendo los resultados de las pruebas de calificación, de conformidad con los formatos establecidos en la norma. Este registro se debe guardar y seguir siempre que se use el procedimiento.

6.6.4.2 Calificación de Soldadores:

- a) La soldadura de la tubería solo puede ser ejecutada por soldadores calificados según la normatividad vigente.
- b) Los soldadores deben calificarse de conformidad con la sección 3 de la norma API 1104.
- c) Los soldadores pueden calificarse para ejecutar soldaduras sobre tuberías que van a estar sometidas a esfuerzos circunferenciales menores del 20% de mínimo esfuerzo de cedencia especificado (SMYS), realizando una prueba de soldadura aceptable sobre un tubo horizontal de diámetro de 305 mm (12") o menos, en posición fija de tal manera que la prueba incluya al menos una sección de soldadura sobre cabeza. La preparación de la junta debe ser de conformidad con el procedimiento bajo el cual está siendo calificado.
- d) La calificación de los soldadores debe ser avalada por una entidad aprobada para calificar procesos de soldadura. En caso de que no existan entidades especializadas, el distribuidor dentro de sus procedimientos internos, deberá calificar los soldadores de conformidad con las normas aplicables.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

6.6.4.3 Restricciones a las actividades de los soldadores:

- a) Ningún soldador debe realizar soldaduras relativas a un procedimiento preestablecido a menos que, dentro de los 6 meses anteriores, haya estado trabajando en la ejecución de dicho procedimiento
- b) Un soldador calificado según el numeral 6.6.4.2 b) de este reglamento:
 - No podrá soldar sobre tuberías que operan a presiones que producen esfuerzos circunferenciales iguales o superiores al 20% del SMYS a menos que en los seis (6) meses calendarios anteriores haya sido calificado según la normatividad aplicable.
 - No podrá soldar sobre tuberías que operan a presiones que producen esfuerzos circunferenciales menores al 20% del SMYS a menos que en los seis (6) meses calendarios anteriores haya sido calificado según la normatividad aplicable.
- c) Un soldador calificado según el numeral 6.6.4.2 c) de este reglamento no podrá soldar sobre tuberías a menos que:
 - En los 15 meses calendarios anteriores, pero al menos una vez cada año calendario, haya sido recalificado según el numeral 6.6.4.2 c) de este reglamento, o
 - En los siete meses y medio (7½) calendario anteriores, pero al menos dos (2) veces cada año calendario el soldador haya tenido:
 - i) Soldaduras de producción que se hayan cortado y probado y se hayan encontrado aceptables de conformidad con las pruebas de calificación.
 - ii) Para soldadores que solo hayan trabajado sobre líneas de 51 mm (2") de diámetro o menores y se hayan encontrado aceptables según las pruebas periódicas para soldadores de líneas de servicio pequeñas, establecidas en la normatividad internacional.

6.6.5 Protección contra la corrosión en tuberías de acero:

6.6.5.1 El control de la corrosión externa en sistemas de tuberías de acero que estén enterradas, sumergidas, o expuestas a la intemperie, se debe realizar por medio de los siguientes métodos:

- a) Recubrimiento anticorrosivo: Las tuberías metálicas superficiales se deben proteger contra la corrosión ocasionada por el medio ambiente utilizando recubrimientos anticorrosivos adecuados al entorno ambiental.
- b) Protección anticorrosiva: Las tuberías de acero, sus conexiones y accesorios, así como los componentes del sistema de distribución alojados en el subsuelo,

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

se deben proteger contra la corrosión mediante recubrimientos. Para la selección del recubrimiento se tomará en cuenta la agresividad del medio y las condiciones de operación a las que se someterá la tubería, y

- c) Protección catódica: El sistema de tuberías de acero enterradas se debe proteger catódicamente, de acuerdo con los criterios de la práctica recomendada NACE RP-0169, Sección 6.

6.6.5.2 El recubrimiento aplicado como protección mecánica para evitar la corrosión externa debe cumplir con lo siguiente:

- a) Ser aplicado sobre una superficie previamente acondicionada, libre de suciedad como óxidos, polvo, barnices, pintura o cualquier otra sustancia;
- b) Tener una adecuada adherencia a la superficie metálica y ser impermeable, a fin de evitar la humedad bajo el recubrimiento
- c) Tener ductilidad adecuada para resistir agrietamientos
- d) Tener resistencia mecánica suficiente para evitar daños debidos al manejo y a las tensiones provocadas por el terreno
- e) Tener propiedades compatibles con la protección catódica
- f) Tener alto poder dieléctrico y
- g) El recubrimiento no debe ser nocivo para la salud y al medio ambiente durante su preparación y aplicación.

6.6.5.3 El recubrimiento se debe inspeccionar utilizando un detector de continuidad eléctrica que indique fallas del recubrimiento, las fallas detectadas se deben reparar.

6.6.5.4 En la Memoria de Diseño, el Distribuidor debe indicar el tipo de elementos utilizados para lograr la protección catódica. Asimismo, debe colocar puntos de verificación de potenciales de la tubería a lo largo de la trayectoria del sistema protegido.

6.7 Consideraciones adicionales para la instalación de tubería de polietileno

En el lugar de trabajo, cada rollo o tramo de tubería de polietileno se debe de revisar visualmente para verificar que no tenga defectos que puedan afectar sus propiedades funcionales, la tubería se debe revisar antes de bajarla a la zanja para su instalación final.

6.7.1 Conexiones de polietileno:

6.7.1.1 Los procedimientos que se deben utilizar para efectuar las uniones de la tubería de polietileno con las conexiones son termofusión y electrofusión.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

6.7.1.2 No se debe unir tubería de polietileno por medio de uniones roscadas o fusión por flama abierta. Las uniones en tuberías de polietileno deben resistir las fuerzas longitudinales causadas por la contracción de las tuberías o por tensión provocada por cargas externas.

6.7.1.3 Para los sistemas de distribución de GLP en operación, no se permite realizar uniones por termofusión a tope.

6.7.2 Doblez de la tubería:

El radio mínimo de doblez de la tubería de polietileno debe ser mínimo 18 veces el diámetro exterior de la tubería, siempre y cuando no existan uniones.

6.7.3 Capacitación.

6.7.3.1 Los operarios que ejecuten tareas de unión de tuberías plásticas deben ser calificados por el distribuidor de acuerdo con un procedimiento que él deberá establecer, teniendo en cuenta: capacitación, pruebas y ensayos sobre los procedimientos aplicados y las recomendaciones de los fabricantes de tuberías y accesorios en relación con estos trabajos.

6.7.3.2 Una vez calificado el operario, la empresa mantendrá un registro de las labores realizadas por él, que incluirá los períodos en los que no trabajó en tareas de unión de tuberías plásticas.

6.7.3.3 Un operario se debe recalificar en los siguientes eventos:

- a) Si no ha realizado ninguna unión en los seis meses anteriores
- b) Tenga tres fallas consecutivas que resulten inaceptables, o
- c) Mínimo cada dos años como procedimiento normal de reclasificación

6.8 Verificación y pruebas:

Todas las redes destinadas a la distribución de gas natural y GLP por redes, deben ser ensayadas al término de su construcción y antes de ser puestas en servicio, con el propósito de verificar su resistencia mecánica y hermeticidad al flujo de gas. Para ello deberá efectuarse la Verificación y Prueba de tuberías contenida en el numeral 6 de la Norma Técnica Colombiana NTC 3728 del 2001-11-28.

6.9 Gasificación y Purga de la red:

6.9.1 Gasificación

Puede realizarse usando gas combustible o un bache de gas inerte. Cuando se gasifique una línea, introduciendo gas combustible para desalojar el aire, se debe garantizar que al finalizar el procedimiento de gasificación no exista aire en el interior de la línea gasificada. Cuando se gasifique una línea, introduciendo un

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

bache de gas inerte, entre el gas combustible y el aire, se debe garantizar que al finalizar el procedimiento de gasificación no exista en el interior de la línea gasificada gas inerte ni aire.

6.9.2 Purga

Puede realizarse usando aire o un bache de gas inerte. Cuando se purgue una línea, introduciendo aire para desalojar el gas, se debe garantizar que al finalizar el procedimiento de purga no exista gas combustible en el interior de la línea purgada. Cuando se purgue una línea, introduciendo un bache de gas inerte, entre el gas combustible y el aire, se debe garantizar que al finalizar el procedimiento de purga no exista en el interior de la línea purgada gas combustible.

7. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCION

7.1 Documentación operativa

El Distribuidor debe contar con un manual documentado y detallado de los procedimientos de operación para labores normales, no rutinarias y de mantenimiento, que incluyan las condiciones y el método de hacerse de manera segura, y contemplando al menos los siguientes aspectos:

- a) Descripción de los procedimientos e instructivos de operación y mantenimiento del sistema de distribución durante el arranque, operación y parada para todos los equipos que puedan conducir a un escape de gas o una falla de su control, incluyendo las verificaciones requeridas para asegurar el funcionamiento apropiado, basado en una revisión sistemática de las amenazas potenciales del sistema.
- b) Procedimiento de cambio de la máxima presión de operación en caso de que contemple esta posibilidad.
- c) Identificación de las competencias laborales requeridas para el personal que realiza las actividades de operación y mantenimiento, de tal manera que le permita reconocer las condiciones que puedan potencialmente afectar la seguridad.
- d) Programa de inspecciones periódicas.
- e) Programa de mantenimiento preventivo que incluya los procedimientos y los resultados de las pruebas e inspecciones realizadas al sistema de distribución.
- f) Procedimiento de suspensión de operación por trabajos de mantenimiento.
- g) Revisión y actualización de los procedimientos, en caso de cambios de las condiciones de operación o métodos de trabajo.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

- h) El distribuidor debe establecer un plan de contingencias documentado, revisado periódicamente y puesto en práctica, que incluya:
- Posibilidad de ocurrencia de fallas en el sistema e impacto esperado sobre el entorno y la empresa,
 - Acciones a tomarse para prevenir la materialización de la falla,
 - Acciones a tomarse para responder a la contingencia, en caso que se materialice la falla. Se debe mantener personal entrenado directo o contratado, y organización de ayuda mutua con autoridades.
- i) El distribuidor debe realizar el registro y análisis de las fallas y accidentes, con el fin de determinar las causas y reducir la probabilidad que las mismas se presenten nuevamente.

7.2 Puesta en Servicio de la Tubería

Al concluir la construcción de un sistema de tuberías nuevo o una ampliación en líneas de operación, el distribuidor deberá emitir los dictámenes correspondientes de las pruebas, previa verificación, examen ocular de las instalaciones superficiales visibles y de documentos para la evaluación de la conformidad.

7.3 Programa de Monitoreo de Fugas

El distribuidor debe tener en su plan de operación y mantenimiento, disposiciones para la detección de fugas en el sistema, con los siguiente requisitos como mínimo:

- a) Cubrir el 100% del sistema
- b) Definición de la frecuencia. Para las redes primarias de distribución se deben inspeccionar por lo menos una vez cada año, y las redes secundarias por lo menos una vez cada 5 años
- c) Las revisiones se deben realizar con equipos de detección de gas combustible calibrados para gas natural y GLP en cada caso, que tengan la sensibilidad suficiente para que, cuando menos, detecten un quinto ($1/5$) del límite inferior de inflamabilidad del gas.
- d) Sistema de registro para clasificación de fugas y reparaciones

7.4 Retiro de Tuberías

El Distribuidor debe elaborar un procedimiento para el retiro de las tuberías que considere lo siguiente:

- a) Cada tubería desactivada se debe desconectar de la fuente de suministro de gas y purgarse.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

- b) Si se utiliza aire para el purgado, el Distribuidor se debe asegurar que no exista una mezcla combustible después del purgado
- c) La tubería se debe obturar utilizando bridas ciegas o tapones
- d) El Distribuidor debe mantener un registro de las tuberías desactivadas
- e) La tubería que vaya a ser reactivada se debe probar con el propósito de demostrar su integridad para el servicio que se requiera; en este caso, las tuberías de acero se deben haber mantenido protegidas contra la corrosión, y
- f) Cada registro de válvulas desactivado se debe llenar con un material compacto adecuado por ejemplo: Arena, tierra fina, entre otros.

7.5 Control de la Corrosión

7.5.1 Para el caso de estructuras metálicas enterradas o sumergidas, el distribuidor debe contar con procedimientos adecuados de control de la corrosión, para asegurar la integridad del metal, que garantice la operación segura y económica de la red.

7.5.2 Los procedimientos de diseño, instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de protección contra la corrosión, deben llevarse a cabo bajo la dirección de personal calificado, mediante la experiencia y el entrenamiento en métodos de control de la corrosión, utilizando una norma o procedimiento aceptado internacionalmente.

TITULO III

PROCEDIMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD DEL REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL Y GLP

8. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD

La Entidad de Vigilancia y Control debe realizar la revisión de la información documental y la verificación en campo de los aspectos descritos en el Reglamento Técnico, los cuales se resumen en la Tabla 5.

En los aspectos no previstos en este Reglamento que puedan llegar a comprometer la seguridad de un sistema de distribución, la Entidad de Vigilancia y Control deberá remitirse a las normas técnicas internacionales o prácticas internacionalmente reconocidas.

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

Tabla 5.- Resumen de requisitos mínimos establecidos en el Reglamento Técnico para la evaluación de la conformidad del sistema de distribución de gas

	DESCRIPCION	REFERENCIAS
		REGLAMENTO TECNICO
1.	Diseño	Numeral
	Validar la información de campo con un Plano de Diseño y Especificaciones, aprobado para construcción por la empresa distribuidora. Se debe identificar el documento, su fecha de emisión y contener el nombre y la firma del ingeniero responsable de su aprobación	4.2.1
	Diseños tipo y específicos de la obra	4.2.2
2.	Personal y procedimientos calificados	
	Ingeniero de Diseño	4.1
	Soldadores de polietileno calificados	6.7.3
	Soldadores de acero calificados	6.6.4.2
	Procedimiento para las uniones de Polietileno	6.7.1
	Procedimiento para las uniones soldadas en tuberías de acero	6.6.4.1
	Procedimiento para limpieza interior de tuberías de acero	6.6.3
	Procedimiento pruebas de hermeticidad en tuberías de polietileno	6.8
	Procedimiento pruebas de hermeticidad y resistencia en tuberías de acero	6.8
	Procedimiento de Protección contra la corrosión	6.6.5
	Procedimiento de purga y de gasificación	6.9
3.	Materiales, Equipos y Accesorios	Numeral
	Verificar los Certificados de Conformidad de los materiales	5.1.3
	Validación de la información de diseño con los materiales utilizados	5.1.1
4.	Construcción del Sistema de Distribución	Numeral
	Estaciones de Regulación	6.1
	Válvulas y Cajas de Inspección	6.2 y 6.3
	Líneas Primarias, secundarias y Acometidas	6.4
	Profundidad de la Tubería	6.4.1
	Separación de Tuberías	6.4.2
	Excavación y relleno de zanjas	6.4.3
	Señalización de Tuberías	6.4.4
	Construcción de Obras Especiales	6.5
	Tendido tubería de acero	6.6.1
	Doblado tubería de acero	6.6.2
	Limpieza Tubería de acero	6.6.3
	Registro de las uniones de polietileno	6.7.1
	Registro de las uniones en acero	6.6.4.1

Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Distribución de Gas Natural y Gas Licuado del Petróleo -GLP- por red

	DESCRIPCION	REFERENCIAS
		REGLAMENTO TECNICO
	Operación Y mantenimiento de la red de distribución	7
	Documentación Operativa	7.1
	Puesta en servicio de la tubería	7.2
	Programa de monitoreo de fugas	7.3
	Retiro de tuberías	7.4
	Control de Corrosión	7.5

TITULO IV

VIGILANCIA Y CONTROL DEL REGLAMENTO TECNICO

9. ENTIDAD DE VIGILANCIA Y CONTROL:

Compete a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios ejercer las tareas de vigilancia y control del presente Reglamento Técnico, de acuerdo con lo establecido en el artículo 79 de la Ley 142 de 1994.

10. REGIMEN SANCIONATORIO:

El incumplimiento de lo establecido en el presente Reglamento Técnico, dará lugar a las sanciones previstas en el artículo 81 de la Ley 142 de 1994 y demás disposiciones legales aplicables.

TITULO V

OTRAS DISPOSICIONES

11. REVISION Y ACTUALIZACION:

Con el fin de mantener actualizadas las disposiciones de este Reglamento Técnico, el Ministerio de Minas y Energía lo revisará en un término no mayor a 5 años contados a partir de la fecha de su entrada en vigencia, o antes, si se detecta que las causas que motivaron su expedición fueron modificadas o desaparecieron o, si una de las normas en las que está basado, es actualizada o modificada y esa actualización o modificación afecta los requisitos establecidos por el Reglamento Técnico.