



DISTRISERVICIOS ESP
INGENIERIA, DISEÑO Y CONSTRUCCION

Sistema de Gestión de Calidad

Manual de Construcción de Instalaciones Internas para Gas Combustible

Código: CO-MA-01
Versión 01

Proceso: Construcción
Fecha: 2022-10-07



Contenido

1. Objeto	5
2. Alcance	5
3. Definiciones	5
4. Condiciones Generales.....	17
5. Contenido	17
5.1. Construcción de instalación residencial y comercial.....	17
5.2. Instalación tubería.....	17
6. Generalidades.....	18
6.2. Especificaciones para suministro de materiales	25
6.2.1. Especificaciones técnicas de los materiales a emplear para la construcción de instalaciones.	25
6.3. Tuberías	26
6.3.1. Tubería de Acero-Carbón.....	26
6.3.2. Tubería de Cobre.....	26
6.3.3. Tubería de Polietileno	26
6.3.4. Tubería multicapa polietileno aluminio polietileno.....	26
6.3.5. Accesorios y Conexiones	27
6.3.6. Accesorios para Tubería de Acero	28
6.3.7. Accesorios para Tubería de Cobre	28
6.3.8. Accesorios para Tuberías de Polietileno	28
6.4. Otros Accesorios	28
6.4.1. Transiciones o Elevadores	28
6.4.2. Unión Universal.....	29
6.4.3. Válvulas.....	29
6.4.4. Reguladores.....	30
6.4.5. Medidores.....	30

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



6.4.6.	Sellantes.....	31
6.4.7.	Mangueras para Conexión de Artefactos.....	31
6.5.	Control de inventarios de materiales y almacenamiento.....	32
7.	Centro de medición	32
7.1.	Ubicación y protección de los centros de medición.....	33
7.2.	Ubicación de Válvula.....	34
7.3.	Válvula principal.....	35
7.4.	Válvula de acometida	35
7.5.	Válvula de corte	35
7.6.	Válvula de paso	35
7.7.	Ducto.....	37
7.8.	Ubicación de los reguladores	41
7.9.	Instalación de medidor.....	41
7.10.	Flauta de distribución.....	41
7.11.	Artefactos a gas.....	43
7.12.	Ubicación de los artefactos a gas combustible	44
7.13.	Ubicación de salidas de gas.	45
7.14.	Espacios confinados.....	46
7.15.	Espacio no confinado	46
7.16.	Especificaciones para la construcción de celosías, rejillas y conductos para la ventilación de recintos internos.....	53
7.17.	Pruebas y ensayos de la instalación.....	54
7.18.	Adaptación, calibración y servicio.....	55
7.19.	Instalación de gasodomésticos empotrados	55
7.20.	Cuidados con la calibración del equipo	56
8.	Especificaciones para dimensionamiento, construcción y montaje (instalación) de sistemas de evacuación	57
9.	Anexos.....	59

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



9.1. Herramienta para multicapa PE-AL-PE y construcción de instalaciones.....	59
9.2. Marco normativo.....	65

Listado de Figuras

Ilustración 2. Zona de trazado de instalaciones de tuberías embebidas.....	20
Ilustración 3. Detalle de la instalación de tuberías embebidas	21
Ilustración 4. Distancia mínima entre las tuberías que conducen gas instaladas a la vista o embebidas y tuberías de otros servicios.....	24
Ilustración 5. Herramientas para manejo de tuberías multicapa PE-AL-PE.....	27
Ilustración 6. Elevador	29
Ilustración 7. Válvula de cierre	29
Ilustración 8. Centro de medición.....	32
Ilustración 9. Esquema de ubicación de válvulas en las líneas de servicio para suministro de gas.....	36
Ilustración 10. Ubicación de válvulas de corte y de paso	37
Ilustración 11. Tuberías por conducto	39
Ilustración 12. Protección mecánica de tubería que conducen gas mediante camisas y conductos.....	40
Ilustración 13. Flauta de distribución	42
Ilustración 15. Ventilación de espacios confinados	47
Ilustración 16. Ventilación de espacios confinados	49
Ilustración 17. Ventilación de espacios confinados	50
Ilustración 18. Ventilación de espacios confinados.....	51

Listado de Tablas

Tabla 1. Distanciamiento para dispositivos de anclaje.....	19
Tabla 2. Distancias entre tuberías que conducen gas y otros servicios.....	24
Tabla 3. Longitud de ductos.....	34
Tabla 4 Presiones de ensayo de hermeticidad.....	54
Tabla 5. Diámetros de brocas para calibración de gasodomésticos.....	56

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



1. Objeto

El manual de construcción de instalaciones describe las actividades y requerimientos técnicos normativos mínimos exigidos por la resolución 90902 del 24 de octubre de 2013, a fin de establecer las especificaciones técnicas que se deben cumplir en la ejecución de instalaciones residenciales y comerciales.

2. Alcance

Este manual aplica para el proceso de construcción en instalaciones residenciales y comerciales para el suministro de gas combustible GLP, lo estipulado en este documento es responsabilidad del ingeniero residente.

3. Definiciones

Resolución 90902 del 24 de octubre de 2013: Reglamento técnico al que se deben sujetar las instalaciones para suministro de gas combustible en edificaciones residenciales, comerciales e industriales y tiene como objeto establecer los requisitos que se deben cumplir en las etapas de diseño, construcción y mantenimiento de las instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a uso residencial, comercial e industrial en orden de prevención de la vida y la salud; y, establecer las obligaciones de los organismos de certificación acreditados y de los organismos de inspección acreditados con respecto a los distribuidores en las actividades de certificación de estas instalaciones.

NTC 2505 del 2006-05-24 cuarta actualización: Instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales. Como objeto establece los requisitos que se deben cumplir en el diseño y construcción de instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales, así como las pruebas a que se deben someter dichas instalaciones para verificar su operación confiable y segura.

NTC 3631 del 2011-12-14 segunda Actualización: Ventilación de recintos interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



industrial. Como objeto define los requisitos y establece los métodos para la ventilación de los recintos interiores donde se instalan artefactos a gas para uso doméstico, comercial e industrial.

NTC 3833 del 2003-03-11 primera actualización: Dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación de los sistemas para la evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos que funcionan con gas, como objeto aplica al dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación de los requisitos básicos de funcionamiento de sistemas colectivos e individuales para la evacuación hacia la atmósfera exterior de los productos de combustión generados por los artefactos tipo B1, tipo B2 o tipo C, que funcionan con gas en aplicaciones de uso doméstico y comercial, instalados en recintos interiores.

El tipo de clasificación a que corresponde un artefacto de gas, de acuerdo con el método que se emplee para la evacuación de los productos de combustión, lo debe determinar directamente su fabricante, con base en las especificaciones de construcción y funcionamiento que establezcan las normas técnicas particulares aplicables a ese tipo de artefactos. Tal característica la debe destacar claramente el fabricante en el manual de instrucciones de uso e instalación del respectivo artefacto de gas.

La instalación de los artefactos clasificados como Tipo A, deben cumplir los requisitos establecidos en el numeral 3 de la presente NTC.

No se cubren las actividades de dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación para artefactos de tipo industrial.

NTC 3838 del 2007-10-24 tercera actualización: Presiones de operación permisibles para el transporte, distribución y suministro de gases combustibles. Tiene como objeto establecer las presiones de operación, distribución y suministro de gases combustibles, en aplicaciones de uso residencial, comercial e industrial bajo condiciones normales de servicio, de acuerdo con las características particulares de construcción y funcionamiento de tales sistemas, para salvaguardar de la seguridad en el uso y manejo de estos combustibles.

NTC 4282 del 2003-12-19 primera actualización: Instalaciones para suministro de gas destinadas a usos industriales. Como objeto establece los requisitos que se deben cumplir

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



en el diseño y construcción de instalaciones para suministro de gas combustible destinadas a usos industriales, así como las pruebas a que se deben someter dichas instalaciones para verificar su operación confiable y segura.

NTC 3949 del 2002-12-13 primera actualización: Gasoductos, estaciones de regulación de presión para líneas de transporte y redes de distribución de gas combustible. Cómo objeto establece los requisitos mínimos que deben cumplir las estaciones de regulación de presión abastecidas de líneas de transporte y líneas primarias de redes de distribución de gas combustible (en estado gaseoso) en cuanto al diseño, construcción, ensayo, operación y mantenimiento se refiere.

Resolución 90708 de 30 de agosto de 2013 que expide el reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE.

Accesorios: Elementos utilizados para empalmar las tuberías para conducción de gas. Forman parte de ellos los usados para hacer cambios de dirección, de nivel, ramificaciones, reducciones o acoples de tramos de tuberías.

Anillo de distribución: Parte de las líneas secundarias conformada por accesorios y tuberías que forman mallas o anillos.

Áreas comunes: Partes de la edificación que pertenece a los copropietarios o que están afectadas por una servidumbre.

Áreas privadas: Partes de una edificación multifamiliar que están destinadas para fines de habitación (vivienda). En el caso de edificaciones comerciales, son aquellas partes de la construcción destinadas al desarrollo de la actividad comercial.

Armario, local, caseta o nicho de medidores: Recinto debidamente ventilado donde se ubican uno o varios medidores.

Artefactos a gas: Son aquellos en los cuales se desarrolla la reacción de combustión, utilizando la energía química de los combustibles gaseosos que es transformada en calor, luz u otra forma.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Cabeza de ensayo: Elemento conformado por un instrumento de medición y por accesorios que permiten el registro y verificación de la presión suministrada a una instalación en un instante determinado.

Camisas: Tubos que alojan en su interior una tubería de conducción de gas.

Capacidad instalada: Máxima potencia expresada en Kw, (Btu/h) que puede suministrar una instalación, la cual depende de las especificaciones de diseño de la misma.

Centro de medición: Conformado por los equipos y los elementos requeridos para efectuar la regulación, control y medición del suministro del servicio de gas para uno o varios usuarios.

Centro de medición colectivo: Conformado por los medidores, reguladores, válvulas de corte del suministro y accesorios necesarios para el control de gas a varios usuarios.

Centro de medición individual: Conformado por el medidor, el regulador, la válvula de corte del suministro y los accesorios para el control de gas a una sola vivienda.

Conductos: Espacio destinado para alojar una o varias tuberías para conducción de gas.

Conducto de evacuación: Destinado a la conducción hacia el exterior de la edificación de los productos generados en el proceso de combustión del gas.

Conexión abocinada: Es aquella donde la hermeticidad se obtiene por la compresión entre las paredes cónicas y esféricas de dos metales en contacto.

Conexión roscada: Es aquella donde la hermeticidad se logra en los filetes de la rosca de la unión.

Consumo de gas de los artefactos: Cantidad de gas utilizado por un artefacto en la unidad de tiempo.

Detector de gas combustible: Equipo que permite verificar la presencia de gas combustible en la atmósfera.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



Distribuidor de gas combustible por redes (distribuidor) : Quien presta el servicio público domiciliario de distribución de gas combustible.

Edificación: Cualquier construcción para uso residencial o comercial. En el caso de uso residencial puede ser unifamiliar o multifamiliar.

Elevador: Elemento mecánico que permite la transición entre tubería plástica y metálica o viceversa.

Empaque: Elemento elástico de determinadas características fisicoquímicas, que al ser comprimido entre dos Piezas metálicas debe producir condiciones de hermeticidad al sistema.

Factor de coincidencia: Relación existente entre la máxima demanda probable y la máxima demanda potencial de gas.

Familias de gases combustibles: Clasificación de los gases en función del índice de Wobbe de acuerdo con lo establecido en la NTC 3527.

Gas o gases combustibles: Gases de la segunda o tercera familia aptos para uso como combustible en aplicaciones de tipo doméstico, comercial o industrial, suministrados a los usuarios a través de uno o varios sistemas de tuberías. Los tipos comunes de estos gases que se distribuyen comercialmente en la República de Colombia son el gas natural (GN), y los gases licuados del petróleo (GLP) en estado de vapor mediante vaporización natural o forzada, con o sin la mezcla de aire propelente.

Gasificación: Proceso mediante el cual se desplaza el aire o gas inerte existente en una tubería, reemplazándolo por gas combustible.

Gas tóxico: Es aquél constituido por elementos nocivos para la salud, como el monóxido de carbono, generado por la combustión incompleta del gas.

Instalación para suministro de gas: Conjunto de tuberías, equipos y accesorios requeridos para el suministro de gas a edificaciones; está comprendida entre la salida de la válvula de

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



corte en la acometida y los puntos de salida para conexión de los Gasodomésticos o equipos para uso comercial que funcionan con gas.

Juntas mecánicas por compresión: Elementos de unión donde la hermeticidad se consigue aplicando presión sobre las paredes de la tubería y los componentes de la unión, mediante un elemento de material plástico.

Línea de acometida o acometida: Derivación de la línea secundaria que llega hasta la válvula de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta la válvula de corte general.

Línea individual: Sistema de tuberías internas o externas a la edificación que permiten la conducción de gas hacia los distintos artefactos de consumo de un mismo usuario. Está comprendida entre la salida de los centros de medición (o los reguladores de presión para el caso de instalaciones para suministro de gas sin medidor) y los puntos de salida para la conexión de los artefactos de consumo.

Líneas matrices: Sistemas de tuberías exteriores o interiores a la edificación (en este último caso, ubicadas en las áreas comunes de la edificación), que forman parte de la instalación para suministro de gas donde resulte imprescindible ingresar a las edificaciones multiusuario con el objeto de acceder a los centros de medición. Están comprendidas entre la salida de la válvula de corte en la acometida de la respectiva edificación multiusuario y los correspondientes medidores individuales de consumo.

NOTA: En el caso de instalaciones de uso comercial, a criterio de la compañía distribuidora por consideraciones de diseño, la línea individual puede ser considerada como línea matriz hasta los puntos de salida para la conexión de los equipos, inclusive.

Material auto extingible: Material que sometido a una fuente de ignición arde pero que una vez retirada ésta no mantiene la ignición y se extinguen las llamas.

Material dieléctrico: Elemento que aísla eléctricamente dos metales.

Mecanismo de alivio: Dispositivo instalado en un sistema presurizado de tuberías para gas con el objeto de prevenir que la presión dentro del sistema exceda un límite predeterminado, bien sea mediante el venteo hacia la atmósfera exterior del gas excedente

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



o desviándolo hacia sistemas alternos de menor presión que puedan absorberlo sin exceder sus propios límites de seguridad.

Medidor de consumo: Instrumento de medición que registra el volumen de gas suministrado a un usuario para su consumo interno.

Paramento de la edificación:

Delimitación del área permitida para construcción, de conformidad con las reglamentaciones Legales vigentes.

Patio de ventilación: Espacio ubicado dentro de una edificación, en comunicación directa con el medio exterior.

Persona competente: Aquella que ha sido entrenada, tiene experiencia y posee certificado de competencia laboral para realizar actividades referentes a la instalación de gas.

NOTA: El certificado de competencia laboral se debe ajustar a la reglamentación vigente en el país.

Presión de servicio de los Gasodomésticos: Presión del gas medida en la conexión de entrada al Gasodoméstico cuando este se encuentra en funcionamiento.

Presión normal de suministro: Es la presión que deben entregar y mantener las empresas distribuidoras en el punto de entrada de la instalación para suministro de gas.

Productos de combustión: Conjunto de gases, partículas sólidas y vapor de agua que resultan en el proceso de combustión.

Purga: Procedimiento para sacar de una tubería de gas el aire, el gas o una mezcla de ambos.

Red interna: Es el conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio de gas al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



Regulación de la presión: Proceso que permite reducir y controlar la presión del gas en un sistema de tuberías hasta una presión especificada para el suministro. La regulación puede efectuarse en una o en varias etapas.

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

Riesgo Mecánico: Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que puedan dar lugar a una afectación de la tubería que modifique sustancialmente su diámetro o su funcionalidad, por la acción mecánica de elementos o materiales sólidos.

Sellante: Sustancias o elementos destinados a garantizar la hermeticidad en montajes mecánicos.

Semisótano: Entrepiso de una edificación, ubicado parcialmente por debajo del nivel del terreno.

Soldadura blanda capilar: Aquella soldadura en la que la temperatura de fusión del metal de aporte es inferior a 500 °C.

Soldadura fuerte capilar: Aquella soldadura en la que la temperatura de fusión del metal del aporte es igual o superior a 500 °C.

Sótano: Entrepiso de una edificación, ubicado por debajo del nivel del terreno.

Trazado: Recorrido de un sistema de tuberías para suministro de gas dentro o fuera de una edificación.

Tubería a la vista: Tuberías sobre la cual hay percepción visual directa.

Tubería de venteo: Tuberías conectadas al orificio de alivio del regulador de presión usadas para conducir a la atmósfera o a sitios ventilados el gas expulsado por el regulador en caso de una sobrepresión en el sistema o una ruptura en el diafragma del regulador.

Tubería embebida: Tubería incrustada en una edificación cuyo acceso sólo puede lograrse mediante la remoción de parte de los muros o pisos del inmueble.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



Tubería enterrada: Tuberías instaladas dentro del suelo.

Tuberías ocultas: Son aquellas tuberías sobre las cuales no hay una percepción visual directa. Pueden ser: embebidas, enterradas o por un conducto.

Tuberías por conducto: Tuberías instaladas en el interior de conductos o camisas.

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación del servicio de distribución de gas, bien como propietario del inmueble en donde se presta, o como receptor directo del servicio.

Unión a presión: Aquella en la cual la hermeticidad se obtiene usando una herramienta específica para comprimir un accesorio o ensanchar un tubo para permitir la formación de la unión.

NOTA: Este tipo de unión no puede ser desmontada o reutilizada.

Unión mecánica: Empalme entre dos tuberías mediante accesorios o elementos que proporcionan hermeticidad sin que haya continuidad entre los materiales de las tuberías a diferencia de las uniones soldadas. Las uniones mecánicas pueden ser desmontables o no y son de diversos tipos: abocinado, roscado, de anillo de ajuste y acoples por compresión entre otros.

Vivienda: Parte de la edificación destinada para fines de habitación.

Aire circulante. Aire de enfriamiento, calefacción o ventilación distribuidos en los espacios habitables de una edificación.

Aire de combustión: Cantidad de aire necesaria para llevar a cabo la combustión completa del gas en el quemador de un artefacto. Se entiende por combustión la rápida oxidación de los gases combustibles, acompañada por la producción de calor o de luz y calor.

La combustión completa del gas, sólo es posible en presencia de un suministro adecuado de oxígeno. Si el suministro de oxígeno es insuficiente, la combustión será incompleta y se fomentará la producción de monóxido de carbono.

Aire de dilución: Cantidad de aire que entra al contrarios o regulador de tiro de un artefacto, mezclándose con los productos de la combustión del gas, o cantidad de aire necesaria para diluir hasta niveles seguros las concentraciones de productos de combustión

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



que no sean evacuados hacia la atmósfera exterior, o ambos que quedan atrapados dentro del recinto donde está instalado el artefacto.

Aire de renovación: Cantidad de aire necesario para renovar o reponer el aire consumido por la combustión del gas de un artefacto instalado en un recinto interior.

Espacio confinado: Recinto cuyo volumen es menor de 3,4 m³ por cada kilovatio de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos de gas instalados en ese recinto.

Espacio no confinado: Recinto interior cuyo volumen es mayor o igual a 3,4 m³ por cada kilovatio de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos de gas instalados en ese recinto. Se consideran parte integral del espacio no confinado. Uno o varios recintos adyacentes que se comunican en forma directa con el recinto donde están instalados los artefactos a través de aberturas permanentes de circulación peatonal o de tamaño comparable (tales como corredores y pasadizos), que no disponen de puertas o elementos análogos que permitan interrumpir dicha comunicación directa.

Monoespacios: Recinto que no tiene muro estructural en su interior y que la división la hacen los mismos muebles.

Infiltración de aire: Proceso natural de renovación del aire circulante dentro de un recinto interior.

Potencial nominal: Cantidad total de energía calórica por unidad de tiempo, producida por un artefacto de gas y declarada por el fabricante del artefacto. Para los efectos de esta norma, la potencia nominal es equivalente a la tasa nominal de suministro de energía calórica definida en el numeral 1.3.4.3 de NTC 3527. La potencia nominal se expresa en kilovatios (kw).

Recinto interior: Espacio comprendido dentro de la distribución de un edificio, cuyas características constructivas le impiden el contacto directo con la atmósfera exterior mediante cualquier tipo de separación arquitectónica temporal o permanente, tales como divisiones, paredes, puertas, ventanas, etc.

Regulador barométrico de tiro: Dispositivo compensador de presiones incorporado en un conducto, chimenea, conector o múltiple de escape para la evacuación de los productos de

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



la evacuación de la combustión del gas, que tiene por objeto controlar las condiciones de tiro en este tipo de sistema y proteger los quemadores de un artefacto de gas contra cualquier falla en el funcionamiento de los mismos.

Artefacto auto soportable: Artefacto que normalmente no tiene contacto directo con muebles o paredes adyacentes.

Artefacto para empotrar entre dos unidades de muebles: Artefacto que puede tener sus paneles laterales en contacto con unidades de muebles adyacentes. Una vez instalado, sólo puede estar en contacto con un mueble.

Artefacto para empotrar dentro de una unidad de muebles: Artefacto diseñado para ser instalado en un gabinete o unidad de muebles de cocina o en un alojamiento ubicado en una pared o bajo condiciones similares. Por esta razón, el artefacto no tiene que tener necesariamente una cubierta en todos sus lados.

Conector flexible: Elemento mecánico utilizado para la conexión de artefactos a gas, constituido por un conducto flexible provisto en cada extremo de un acople de rosca cónica normalizada.

Conector rígido: Elemento mecánico utilizado para la conexión de artefactos a gas, constituido por un conducto rígido provisto en cada extremo de un acople de rosca cónica normalizada.

Cocina de sobremesa: Artefacto para cocción diseñado para apoyarse en un soporte levantado o plataforma. Consta de: Una mesa de trabajo, Un horno posiblemente con gratinador.

Desprendimiento de la llama: Fenómeno que se caracteriza por el movimiento total o parcial de la base de la llama alejándose del puerto del quemador.

Estabilidad de la llama: Estado de las llamas en los puertos quemadores cuando no ocurren los fenómenos de desprendimiento y retroceso.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



Hollín: Fenómeno que aparece cuando hay combustión incompleta y se caracteriza por un depósito de carbón en las superficies que hacen contacto con las llamas o los productos de la combustión.

Horno: Compartimiento cerrado para preparar asados, repostería, etc.

Línea individual: Sistema de tuberías internas o externas a la edificación que permiten la conducción de gas hacia los distintos artefactos de consumo de un mismo usuario. Está comprendida entre la salida de los centros de medición (o los reguladores de presión para el caso de instalaciones para suministro de gas sin medidor) y los puntos de salida para la conexión de los artefactos de consumo.

Punto de salida de gas: Extremo terminal de una línea individual para suministro de gas, Donde está prevista la conexión de un Gasodoméstico.

Puntas amarillas: Fenómeno que se caracteriza por la aparición de una coloración amarilla en la punta del cono azul de una llama aireada.

Retroceso de la llama: Fenómeno que se caracteriza por el regreso de la llama al interior del cuerpo del quemador.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



4. Condiciones Generales

Esta manual establece los lineamientos que deben acatar los funcionarios de **Distriservicios ESP.** para la construcción de instalaciones residenciales y comerciales.

5. Contenido

5.1. Construcción de instalación residencial y comercial

La construcción de instalaciones internas residenciales y comerciales se basa en la resolución 90902 del 24 de octubre de 2013 y las establecidas en el presente Manual de construcción de instalaciones para el suministro de gas GLP, en caso de modificación actualización o cualquier norma, decreto, o ley que lo remplace se aplicará lo estipulado en este en la medida que es de carácter obligatorio y aplica para el territorio nacional.

Esta labor es realizada por técnicos instaladores con la respectiva competencia laboral para la construcción de instalaciones residenciales y comerciales con competencia para trabajos en alturas, que demuestre certificado expedido por un organismo evaluador de la conformidad en personas acreditado para tal fin.

5.2. Instalación tubería

Sistema de tuberías internas o externas a la edificación que permiten la conducción de gas hacia los distintos artefactos de consumo de un mismo usuario. Está comprendida entre la salida de los centros de medición y los puntos de salida para la conexión de los gasodomésticos.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



6. Generalidades

El ingeniero residente competente revisa, verifica y realiza el diseño con el formato CO-REG-006 "Diseño de Instalación", en instalaciones nuevas construidas por **Distriservicios ESP**, en caso de ser derechos de conexión la documentación anexada debe cumplir con lo exigido en la Resolución 059/2012 y 90902 del 2013.

El sistema de tuberías para suministro de gas a cada vivienda debe ser totalmente independiente, por ello no puede conectarse directa o indirectamente con otro sistema de gas diferente al que se esté suministrando.

Las instalaciones internas residenciales y comerciales se construyen con tubería multicapa de PE-AL-PE y deben cumplir con la norma ISO 17484-1 o AS 4176; También en cobre flexible y acero galvanizado Schedule 40 ajustado a las normas que apliquen.

Para la construcción de instalaciones residenciales y comerciales se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a. Se debe garantizar la seguridad, alineamiento y estabilidad mediante dispositivos de anclaje.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Tabla 1. Distanciamiento para dispositivos de anclaje.

Tamaño nominal de la tubería rígida (pulgadas)	Distancia entre soportes		Tamaño nominal de la tubería flexible (pulgadas)	Distancia entre soportes	
	m	pies		m	pies
1/2	1,85	6	1/2	1,25	4
3/4 o 1	2,45	8	5/8 o 3/4	1,85	6
1 1/4 o mayores (Horizontales)	3,0	10	7/8 o 1	2,45	8
1 1/4 o mayores (Verticales)	una en cada nivel o piso		1 o mayores (verticales)	una en cada nivel o piso	

Nota: NTC 2505(Cuarta actualización)

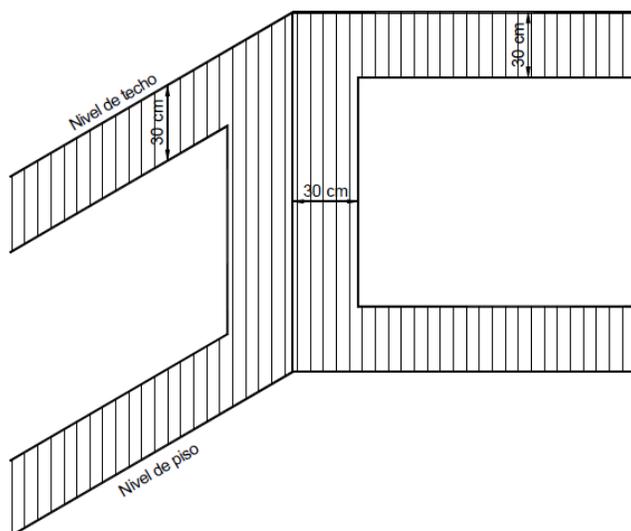
- b. Las tuberías aéreas se deben apoyar sobre elementos estables, rígidos y seguros de la edificación.
- c. La vivienda debe tener como mínimo techo, puertas y ventanas, que aseguren la integridad de la instalación, salvo proyectos constructores y autorizados previamente por el director de proyectos en conjunto con el usuario.
- d. La tubería se debe tender por sitios los cuales no quede expuestas a daños mecánicos, de lo contrario se debe encamisar o embeber.
- e. Las tuberías para suministro de gas domiciliario pueden instalarse en forma oculta (empotrada, enterradas o por ductos) o visibles.
- f. Cuando se realiza regata por pared para embeber la tubería, esta se debe realizar en una zona comprendida dentro de una franja de 30 cm medida desde el nivel de techo, la losa del piso o las esquinas del recinto, tal como se muestra en la ilustración 1.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Ilustración 1. Zona de trazado de instalaciones de tuberías embebidas.



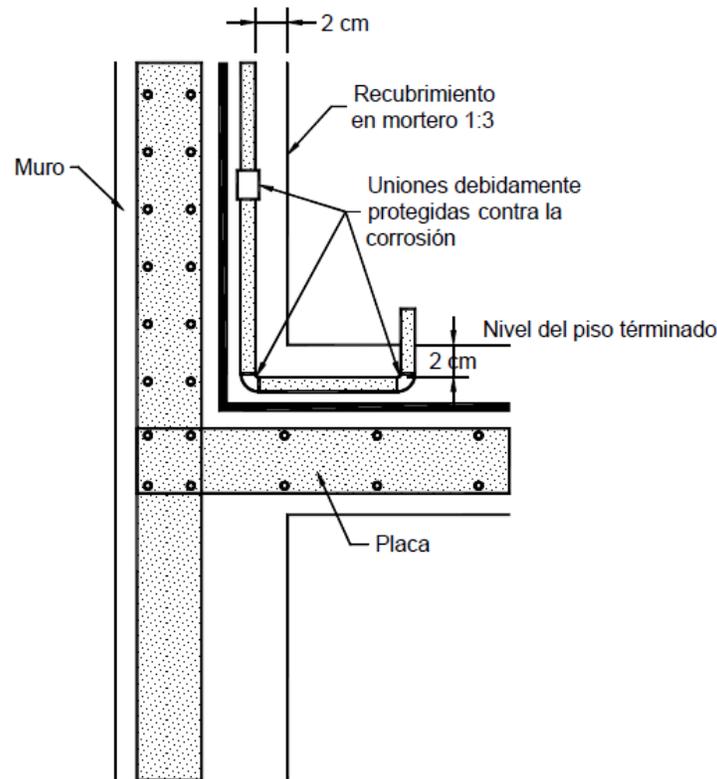
Nota: NTC 2505 (Cuarta actualización)

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Ilustración 2. Detalle de la instalación de tuberías embebidas



Nota. NTC 2505 (Cuarta actualización)

- Cuando la regata se realiza por el piso esta no tiene restricciones en cuanto al tendido de la tubería, pero se debe realizar preferiblemente por las esquinas (entre la pared y el piso).
- El trazado de las tuberías en ningún momento debe afectar los elementos estructurales de la edificación tales como vigas, columnas y cimientos.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



- Las tuberías rígidas no deben doblarse y para los cambios de dirección se utilizarán conexiones adecuadas.
- La instalación individual de gas no debe pasar por dormitorios, baños, ductos de aire, chimeneas, fosos de ascensores, sótanos y similares sin ventilación, ductos para instalaciones eléctricas y de basuras, en los cuales un escape de gas se pueda esparcir a través del edificio, ni por locales que contengan transformadores o recipientes de combustibles líquidos ya sea en el interior, en las paredes o en el suelo de los mismos
- El diámetro interior mínimo permisible para curvatura en tubería de cobre flexible es de 2 veces su diámetro exterior y debe realizarse con dobladores y sin efectuar calentamiento del material. Todos los dobleces deben ser suaves y libres de arrugas, aplastamientos, fracturas o cualquier otra evidencia de daño mecánico.
- Cuando por la naturaleza de la edificación resulte imprescindible la entrada de las tuberías para suministro de gas a través de sótanos o semisótanos, se exige la instalación de una válvula de cierre rápido, de fácil acceso en el exterior del sótano y cumplir adicionalmente como mínimo con las siguientes condiciones de ventilación:
 - El sótano debe tener superficies de entrada y salida de aire en comunicación directa con el exterior, ubicadas en paredes opuestas y con una separación mínima entre sí de 2 m, tanto vertical como horizontalmente y a una distancia mínima de 30 cm del techo.
 - El área de entrada y salida de aire en cm² debe ser igual a diez veces la superficie en planta del recinto en m². Cuando el área de ventilación resulte superior a 200 cm² debe subdividirse en superficies de 200 cm² como mínimo. Si el área es rectangular, el lado de dimensión mínima debe ser igual a 10 cm.
 - En el caso en que las características constructivas de las edificaciones no proporcionen la ventilación adecuada, se permite la instalación de tuberías por sótano únicamente bajo las siguientes modalidades:

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



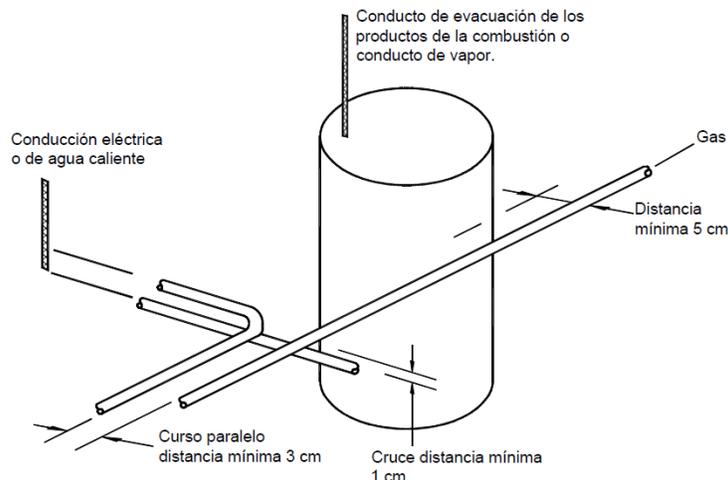
- Si la línea matriz presenta derivaciones, se requieren uniones de tipo soldado.
- La tubería puede ser instalada con conexiones roscadas, pero debe alojarse en una camisa metálica rígida, abierta por ambos extremos y que sobresalga hacia el exterior del sótano. Los extremos de la camisa deben distanciarse como mínimo 3 m. de cualquier abertura de ventilación del sótano.
- Cuando sea imprescindible instalar tuberías con uniones mecánicas por encima de los cielos falsos, éstas no podrán apoyarse en la estructura que los conforman. El cielo falso debe ser fácilmente removible y el espacio entre el cielo falso y el techo debe contar con un área de ventilación calculado así:
 - Cuando la zona que conforma el cielo falso posea aberturas que estén comunicadas directamente con el exterior, el área de entrada y salida de aire (s), expresadas en cm² debe ser mayor o igual a 10 veces la superficie en planta (A), expresada en m², del cielo falso a ventilar:
$$S \text{ (cm}^2\text{)} \geq 10 \cdot A \text{ (m}^2\text{)}$$
 - Cuando las aberturas del cielo falso se encuentren comunicadas con un recinto ventilado, el área efectiva de comunicación entre los dos espacios debe ser mayor o igual a 50 veces la superficie en planta (A) en m² del cielo falso.
- Se permite el trazado de tubería por encima de cielos falsos sin tener en cuenta las consideraciones de ventilación del literal r anterior, siempre y cuando el tramo sea continuo o las uniones sean del tipo soldado.
- La separación mínima de las tuberías que conducen gas combustible respecto a otros servicios es la siguiente:

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Ilustración 3. Distancia mínima entre las tuberías que conducen gas instaladas a la vista o embebidas y tuberías de otros servicios



Nota. NTC 2505 (Cuarta actualización)

Tabla 2. Distancias entre tuberías que conducen gas y otros servicios.

Tubería de otros servicios	Curso paralelo	Cruce
Conducción agua caliente	3 cm	1 cm
Conducción eléctrica	3 cm	1 cm
Conducción de vapor	5 cm	5 cm
Chimeneas	5 cm	5 cm

Nota. NTC 2505 (Cuarta actualización)

- El único tipo de tubería que se puede instalar enterradas son las tuberías plásticas o tubería metálicas que cumplan los requisitos de los numerales 4.1.1 y 4.1.2 de la NTC 2505 y deben cumplir con las siguientes especificaciones: Debe instalarse por debajo del nivel del suelo, en una zanja con una profundidad mínima de 46 cm cuando la tubería pueda estar expuesta a cargas por tráfico vehicular o similar; y a 30 cm cuando el trazado sea por

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



jardines o donde no esté expuesta a cargas debidas a tráfico vehicular o similar.

- Cuando por razones justificadas no se pueda respetarse la profundidad antes indicada, debe construirse un sistema que brinde protección mecánica mediante alguna de las siguientes opciones: un conducto o camisa, una camisa de hormigón o una plancha metálica, de manera que reduzcan las cargas sobre la tubería.
- No se deben instalar tuberías por debajo de cimientos, zapatas y placas de cimentación, en caso que esto no se pueda cumplir las tuberías se deben encamisar.
- La separación de tuberías enterradas que conducen gas natural con respecto a las tuberías de otros servicios debe ser; 20 cm en paralelo y 10 cm en cruces respectivamente.
- En caso de utilización de tuberías galvanizadas o accesorios galvanizados se deberá proteger todas las uniones roscadas mediante aplicación de anticorrosivo a fin de evitar que estas se deterioren, ya sea en centro de medición, en la red matriz, flautas o en la instalación interna

6.2. Especificaciones para suministro de materiales

Los materiales utilizados en la construcción de instalaciones residenciales y comerciales para suministro de gas combustible deben cumplir con los requisitos de calidad exigidos la normatividad colombiana.

6.2.1. Especificaciones técnicas de los materiales a emplear para la construcción de instalaciones.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



6.3. Tuberías

Pueden utilizarse los siguientes tipos de tuberías:

6.3.1. Tubería de Acero-Carbón

Debe ser fabricada según los requerimientos de las normas técnicas colombianas con un espesor de pared mínimo equivalente a SCH 40. Dicha tubería debe tener un adecuado sistema de protección contra corrosión mediante un recubrimiento con zinc de acuerdo con las especificaciones técnicas.

6.3.2. Tubería de Cobre

Debe ser fabricada según de las normas técnicas colombianas. Si la tubería es rígida, Su instalación debe ser llevada a cabo por soldadores debidamente calificados, quienes deben tener la respectiva certificación.

6.3.3. Tubería de Polietileno

Se utilizará únicamente en instalaciones exteriores subterráneas y su fabricación se registrará de las normas técnicas colombianas. La utilización de tuberías de polietileno para transiciones dentro de un inmueble, debe ser autorizada por el Ingeniero residente de **Distriservicios ESP**, con su respectiva sustentación técnica.

El transporte, almacenamiento y manejo de la tubería debe llevarse a cabo conforme a las especificaciones descritas en el manual de construcción.

6.3.4. Tubería multicapa polietileno aluminio polietileno.

Debe ser fabricada según los requerimientos de las normas técnicas colombianas. En la utilización se debe tener en cuenta el resorte para doblar la tubería cuando el radio de giro sea mínimo, así se evita fatiga de este.

- Se deberá desensamblar el accesorio con sus partes (tuerca, anillo partido y racor con empaque y/o ring).
- Inserte la tuerca y luego el anillo partido en la tubería multicapa PE-AL-PE antes de biselar los extremos.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



- biselar los extremos de la tubería.
- Insertar la tubería hasta el fondo del racor con empaque luego deslizar el anillo partido hasta el tope con este y finalmente apretar la tuerca.

La tubería multicapa PE-AL-PE puede ser instalada detrás de los paneles de DRYWALL, encima de cielos falsos. Puede ser fijado horizontal o verticalmente cada 3 metros pues su rigidez y coeficiente de expansión térmica similar a la del cobre lo permiten. La tubería multicapa PE-AL-PE puede ser encamisado, enterrado o embebido directamente pues su cubierta externa de polietileno lo protege de la corrosión y la conducción eléctrica.

Ilustración 4. Herramientas para manejo de tuberías multicapa PE-AL-PE



Nota. Elaborado por Extrucol (Colombiana de Extrusión S.A.)

6.3.5. Accesorios y Conexiones

Todas las conexiones, a excepción de los elevadores o transiciones, deben ser del mismo material y con las mismas especificaciones que las indicadas para las tuberías donde se utilicen. Todas las conexiones deben permitir un suministro de gas en óptimas condiciones de hermeticidad, por lo cual el fabricante certificará la prueba individual de cada accesorio a fin de garantizar que se encuentren libres de poros o micro poros.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



6.3.6. Accesorios para Tubería de Acero

El material de los accesorios debe cumplir con los requerimientos de las normas técnicas colombianas. Adicionalmente, la fabricación de los accesorios debe cumplir con las propiedades mecánicas y composición química descritas según los requerimientos de las normas técnicas colombianas. Para el ensamble y derivaciones del sistema de tuberías, se requieren accesorios fabricados para una presión de trabajo no inferior a 200 psi.

Los extremos de las conexiones deben tener roscas del tipo NPT.

Los accesorios utilizados al igual que la tubería, estarán protegidos contra corrosión mediante un recubrimiento de zinc aplicado por proceso de inmersión en caliente según los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

6.3.7. Accesorios para Tubería de Cobre

Los accesorios pueden ser de cobre, bronce o latón fabricados de acuerdo con el Manual de Selección y Adquisición de Materiales.

Las uniones en tubería de cobre flexible, al igual que las utilizadas en las transiciones a tubería rígida de hierro, deben efectuarse con conexiones del tipo abocinado.

6.3.8. Accesorios para Tuberías de Polietileno

Los accesorios utilizados deben ser fabricados de conformidad con los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

6.4. Otros Accesorios

6.4.1. Transiciones o Elevadores

El elevador es el accesorio mecánico, diseñado para permitir la conexión entre la tubería de polietileno y la tubería metálica. Debe cumplir con las especificaciones y los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

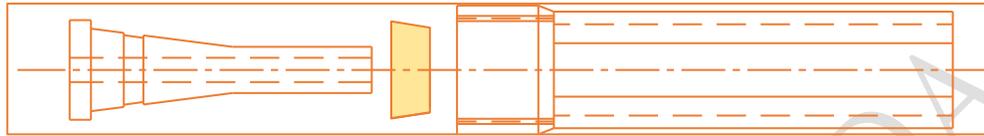
La transición debe efectuarse incrustando la tubería de polietileno dentro de un tubo metálico. El elevador garantizará un anclaje seguro al terreno evitando la transmisión de esfuerzos mecánicos a la tubería de polietileno.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Ilustración 5. Elevador



Nota: Elaboración propia

6.4.2. Unión Universal

Es el accesorio que permite el montaje y acoplamiento de tramos de tubería, facilitando posteriormente su desarme en caso de que éste se requiera.

El sellamiento de los dos cuerpos que integran la unión universal se efectuará con empaques planos de neopreno o buna-n.

No está permitido bajo ninguna circunstancia el uso de uniones universales con asiento cónico. El proceso de fabricación de las uniones universales, al igual que el sistema de protección contra corrosión, debe cumplir con los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

6.4.3. Válvulas

Este elemento debe proporcionar mediante una rápida operación manual el bloqueo total del paso de gas o el flujo del mismo en el instante en que se requiera.

Las válvulas utilizadas deben ser de cierre esférico, con asientos de teflón, o buna-n, para garantizar un cierre hermético.

El cuerpo de la válvula debe ser de acero, bronce u otro material maleable, forjado o estampado en caliente y preferiblemente de una sola pieza. En ningún caso se aceptará la instalación de válvulas fundidas.

La esfera de la válvula debe ser en acero inoxidable o bronce cromado.

El maneral será de aluminio o plástico de tal forma que fácilmente permita la operación de la válvula mediante un giro de 90 grados.

Para el caso de las válvulas de corte (centro de medición) deben cumplir con los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

La fabricación de las válvulas utilizadas en las instalaciones internas (válvulas de paso), debe cumplir los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

Ilustración 6. Válvula de cierre

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Nota. Elaborado por Extrucol (Colombiana de Extrusión S.A.)

6.4.4. Reguladores

La capacidad del regulador se determinará para el máximo consumo cuando todos los artefactos funcionen en forma simultánea.

Los reguladores utilizados para las instalaciones residenciales serán del tipo diafragma, de fácil ajuste, con respuesta rápida a los cambios de presión y equipados con válvula de seguridad con venteo directo a la atmósfera y con orificio pre-calibrado.

Las conexiones de entrada y salida deben ser del tipo NPT.

Los reguladores de presión para uso residencial deben cumplir lo estipulado en los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

La capacidad mínima del regulador domiciliario para uso residencial será de **2,5 m³/hora**, con una presión de salida de 7 pulgadas columna de agua para suministro con gas natural.

Por ningún motivo los reguladores pueden ser maniobrados por el operario. En caso de revisar presiones diferentes a las establecidas, el regulador debe ser cambiado por los técnicos de operación y mantenimiento y ser entregado a jefe directo para su respectiva revisión.

Distriservicios ESP suministrará los reguladores de acuerdo con las especificaciones anteriormente definidas, para cada uno de los proyectos.

6.4.5. Medidores

los medidores serán suministrados al personal técnico por Distriservicios ESP.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Para tal efecto todas las especificaciones de fabricación, deben cumplir los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

6.4.6. Sellantes

En las uniones o conexiones roscadas se utilizarán Sellantes del tipo anaeróbico (trabas químicas) que cumplan los requerimientos de las normas técnicas colombianas.

No se acepta el uso de cinta de teflón para las conexiones roscadas, a menos que cumpla con los requerimientos de la Norma AGA 3226.

Está prohibido el uso de cáñamo y pinturas para el sellamiento de las conexiones roscadas.

Dependiendo del grado de remoción de los elementos, se requiere la utilización de un Sellante de alto torque para aquellas piezas que presentan poca o ninguna sustitución como es el caso de codos, tees y uniones, y Sellante de mediano torque para la conexión de elementos removibles tales como válvulas, reguladores, tapones, etc.

6.4.7. Mangueras para Conexión de Artefactos

Las mangueras utilizadas para esta aplicación deben ser fabricadas en nitrilo butadieno, buna-n (NBR) que cumplan con los requerimientos de las normas técnicas colombianas.; Algunas de estas son:

Resistencia química a la acción de derivados del petróleo, tales como gasolinas, alquitranes, metano, etano, propano y butano.

Resistencia altas temperaturas.

Resistencia al fuego.

Resistencia al medio ambiente y en especial a compuestos como el dióxido de carbono y al ozono.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Las conexiones de los extremos deben asegurarse mediante grapas o abrazaderas. Dichos conectores pueden ser fabricados en acero carbón o latón. Uno de los extremos del conector debe ser giratorio.

Los conectores flexibles deben cumplir con lo estipulado *NTC 3632*.

6.5. Control de inventarios de materiales y almacenamiento

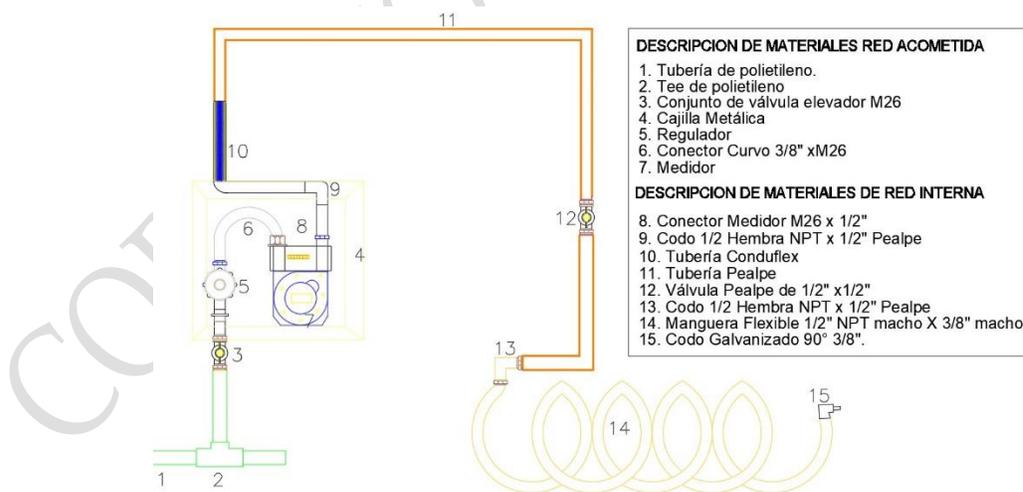
El almacenista deberá realizar inventario y verificar el estado de los materiales, para ello se programarán visitas con el propósito de verificar el estado de los materiales y su almacenamiento.

El almacenamiento de tuberías de polietileno, transporte y tendido de tubería se debe realizar de acuerdo a las especificaciones establecidas por el proveedor.

Los daños o pérdidas debidos a descuido, mal manejo, mal almacenamiento o cualquier otra causa imputable al empleado, serán a cargo de éste, sin que el tiempo utilizado en su reposición sea causal de incremento en el plazo de ejecución del contrato.

7. Centro de medición

Ilustración 7. Centro de medición.



Nota. Centro de medición

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



Está conformado por los accesorios y los elementos requeridos para efectuar el control, regulación y medición del suministro del servicio de gas combustible para uno o varios usuarios.

7.1. Ubicación y protección de los centros de medición

El lugar destinado para la ubicación de los centros de medición debe cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

- a. Su localización debe ser en el exterior de las viviendas o en áreas comunes ventiladas, con facilidad de acceso para su lectura y de dimensiones tales que permitan la realización de trabajos de mantenimiento, control, inspección, reparación y reposición.
- b. En el caso de localizar el centro de medición en áreas comunes no ventiladas dentro de la edificación, debe realizarse en armarios o nichos que cumplan los siguientes requisitos:
 1. Armario o nicho debe ser hermético hacia el área común.
 2. El armario o nicho debe cumplir las siguientes condiciones de ventilación siempre y cuando esta ventilación no se dé hacia el área común:
 - a) El área de entrada y salida de aire (S) del armario en cm² debe ser mayor o igual a diez veces la superficie en planta de dicho armario (A) en m², siendo el área mínima 20 cm².

$$S \text{ (cm}^2\text{)} \geq 10 A \text{ (m}^2\text{)}$$

Dónde:

S = superficie de entrada y salida de aire (cm²). Es igual 1500 cm²

A = área del recinto (m²). es igual a 0.15 m²

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



La superficie mínima de ventilación será de 1.5 m²

b) Si no es posible proporcionar al armario ventilación natural, esta debe efectuarse mediante un conducto cuya sección transversal sea igual al área calculada anteriormente, afectándola por un factor en función de la longitud del conducto, así:

Tabla 3. Longitud de ductos

Longitud (m)	Factor
$3 \leq L \leq 10$	1,5
$10 < L \leq 26$	2,0
$26 < L \leq 50$	2,5

Nota: NTC 2505 (Cuarta actualización)

El centro de medición debe aislarse de interruptores, motores u otros artefactos eléctricos que puedan producir chispa. Está totalmente prohibido el almacenamiento de materiales combustibles en los alrededores del centro de medición.

- c. Los medidores no se deben ubicar a nivel de piso; la mínima distancia que se permite con respecto a éste, es de 50 mm. Se entenderá como piso parte inferior de la cajilla.
- d. Los medidores se deben instalar en forma vertical y nivelada.
- e. Los centros de medición deben disponer de válvulas individuales que permitan el suministro o suspensión del servicio.

7.2. Ubicación de Válvula

Con el propósito de seccionar las instalaciones domiciliarias para suministro de gas, se requiere la ubicación de las válvulas como mínimo en los siguientes puntos.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



7.3. Válvula principal

Localizada en el paramento de la propiedad, accesible desde el exterior, debidamente identificada y señalizada, debe permitir la interrupción el flujo de gas a la instalación común de la edificación.

7.4. Válvula de acometida

Ubicada en el centro de medición, de fácil acceso, debe permitir la interrupción del flujo al mismo número de usuarios al que sirve dicho centro. Cuando el suministro de gas se efectúa en una sola etapa de regulación, la válvula de acometida desempeña las mismas funciones de la válvula principal.

7.5. Válvula de corte

Ubicada en la entrada del medidor del gas de cada usuario de tal manera que permita el control del suministro de gas a cada instalación individual esta aplicara para redes matrices.

7.6. Válvula de paso

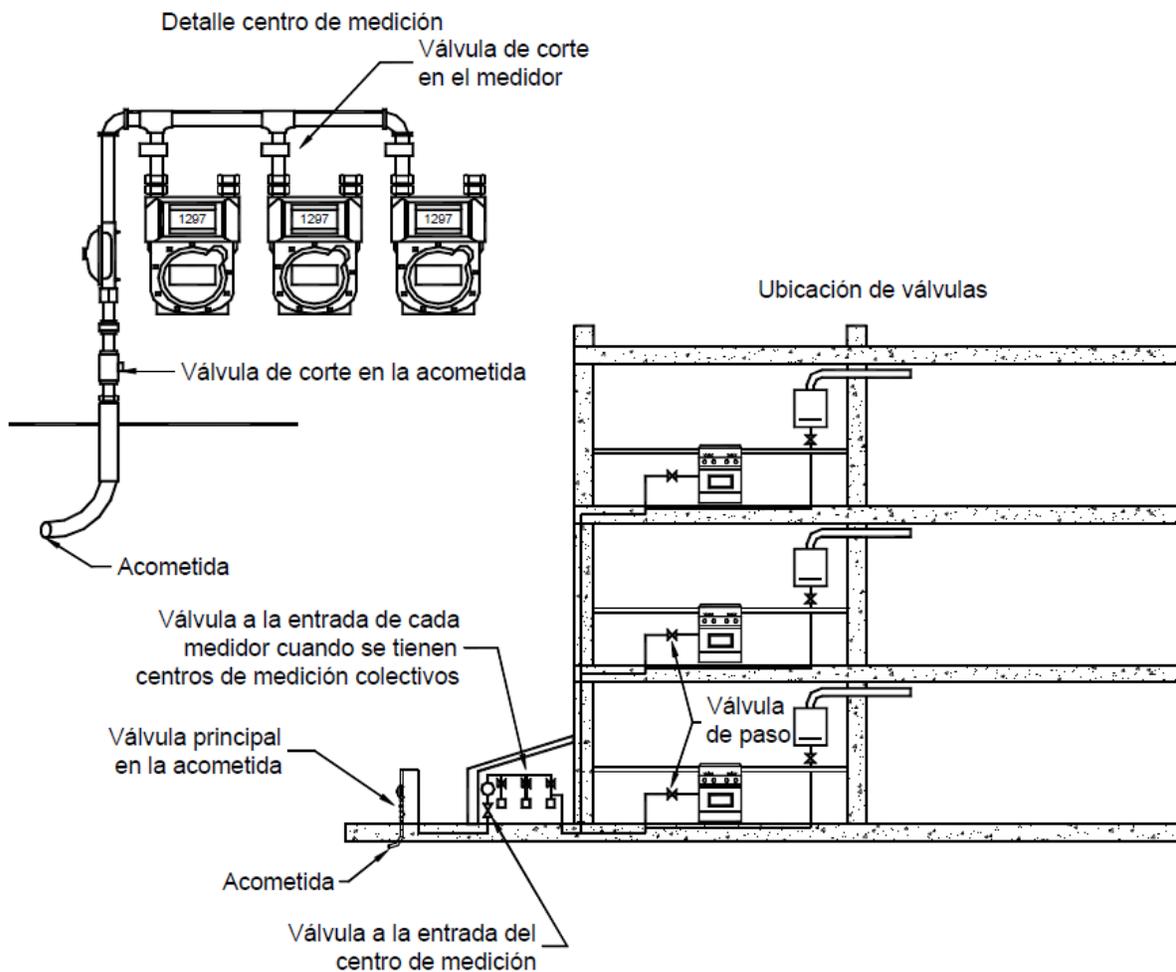
Ubicada en cada una de las salidas de gas de la instalación individual de tal manera que permita el flujo o suspensión del servicio a cada artefacto de consumo. En el caso de estufas se evitará que el accionamiento de la válvula se realice sobre la zona de cocción.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Ilustración 8. Esquema de ubicación de válvulas en las líneas de servicio para suministro de gas



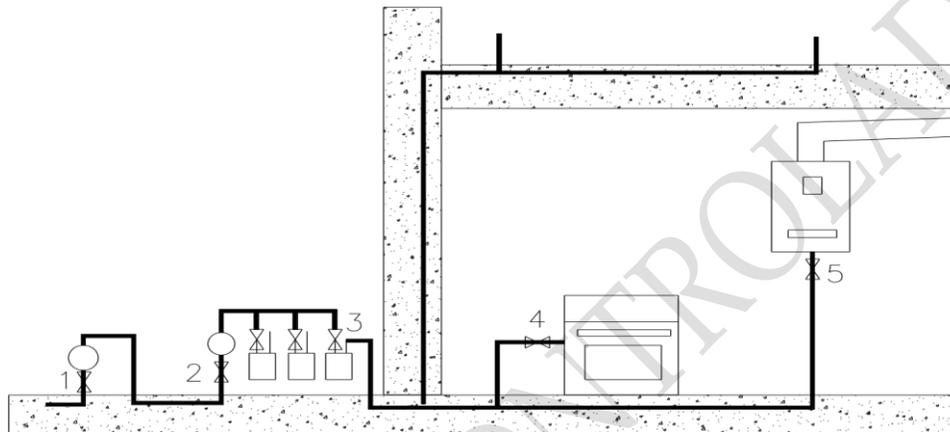
Nota: NTC 2505 (Cuarta actualización)

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Ilustración 9. Ubicación de válvulas de corte y de paso



Nota. Elaboración propia

7.7. Ducto

Es el espacio cerrado destinado exclusivamente para alojar una o varias tuberías para suministro de gas. La separación mínima entre las tuberías de suministro de gas que van por el ducto al igual que el distanciamiento entre éstas y las paredes interiores del ducto debe ser como mínimo de 2 cm.

Los materiales utilizados para la construcción del ducto deben ser los siguientes:

Ductos metálicos en acero o aluminio, con un espesor de pared, mínimo de 0,15 cm.

Ductos en mampostería con paredes construidas de 5 cm de espesor como mínimo.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Los ductos y camisas deben disponer de rejillas de ventilación en sus extremos, para la evacuación de las eventuales fugas que puedan ocasionarse en las tuberías alojadas en su interior. La superficie exterior de los ductos y camisas metálicas debe estar recubierta de pintura anticorrosiva.

No puede existir contacto físico entre los ductos y/o camisas metálicas con las estructuras metálicas de la edificación ni con cualquier otra tubería de este tipo.

En los siguientes casos Distriservicios exigirá la utilización de camisas y/o ductos para protección mecánica de las tuberías de suministro de gas:

- a. Cuando las tuberías están localizadas en sitios susceptibles de recibir golpes.
- b. Cuando las tuberías pasan sobre el mesón de la cocina a una altura igual o inferior a 30 cm.
- c. En tuberías horizontales que se instalen a menos de 1 m del nivel del piso.
- d. En tuberías instaladas en garajes o zonas de parqueo.

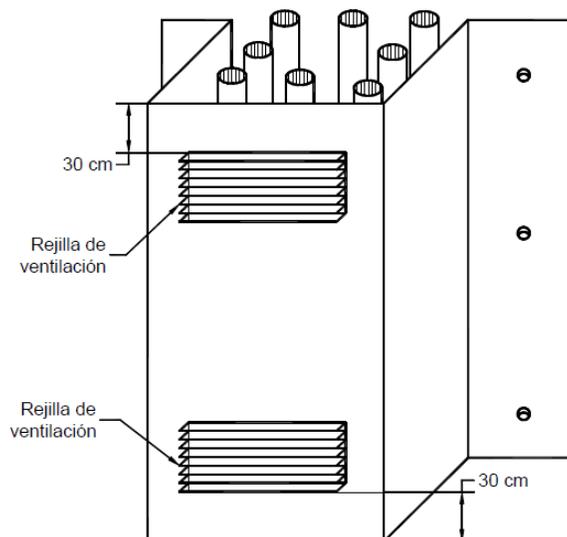
Se permite el trazado de tuberías sin ducto por encima de cielorrasos falsos, siempre que el tramo no presente uniones roscadas en su recorrido.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Ilustración 10. Tuberías por conducto



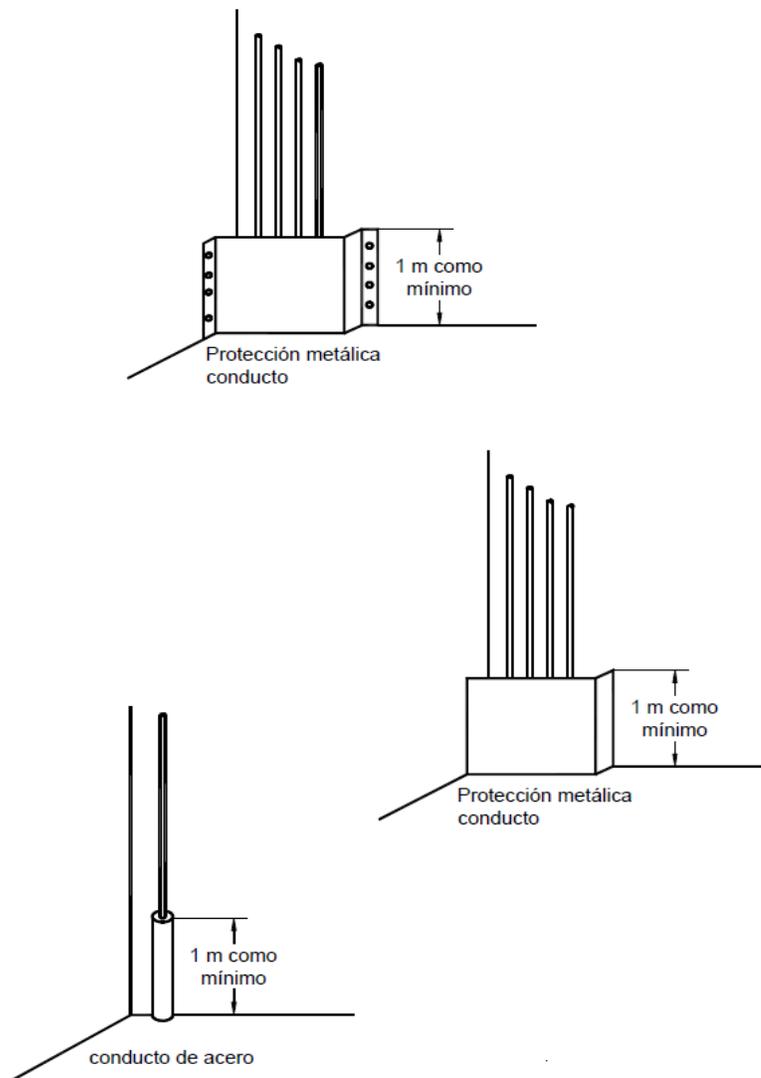
Nota. NTC 2505 (cuarta actualización)

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Ilustración 11. Protección mecánica de tubería que conducen gas mediante camisas y conductos.



Nota. NTC 2505 (Cuarta actualización)

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



7.8. Ubicación de los reguladores

Antes de instalar el regulador se debe realizar una purga a la acometida para evitar que le ingresen elementos extraños al interior del regulador y afectar su buen funcionamiento. No se podrá utilizar sellador en las uniones abocinadas, están deben generar hermeticidad sin ayuda de trabas químicas.

Los reguladores deben cumplir con lo estipulado en la NTC 3838 y además de lo estipulado para medidores debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Debe instalarse una válvula de corte antes del regulador.
- Cuando el regulador de presión, provisto de válvula de alivio, este localizado en un lugar en donde una falla del mismo pueda generar condiciones de riesgo, se requiere la instalación de una tubería de venteo (del mismo diámetro del orificio del regulador y para uso de gas) hacia el exterior del recinto con capacidad para evacuar el volumen del gas previsto.

7.9. Instalación de medidor

El medidor deberá quedar nivelado tanto horizontal como verticalmente. Se deberá instalar a una altura mínima de la rasante del piso de la cajilla o nicho de cinco (5) centímetros. El técnico instalador verificará el correcto accionar del medidor haciendo circular gas y comprobando el registro de este en el odómetro del medidor.

7.10. Flauta de distribución

En caso que se estén instalando centros de medición múltiple, para edificios o multifamiliar, se deberá construir la flauta de distribución para el montaje de la totalidad de los medidores que comprenda la instalación. La Flauta de Distribución comprende las tuberías y

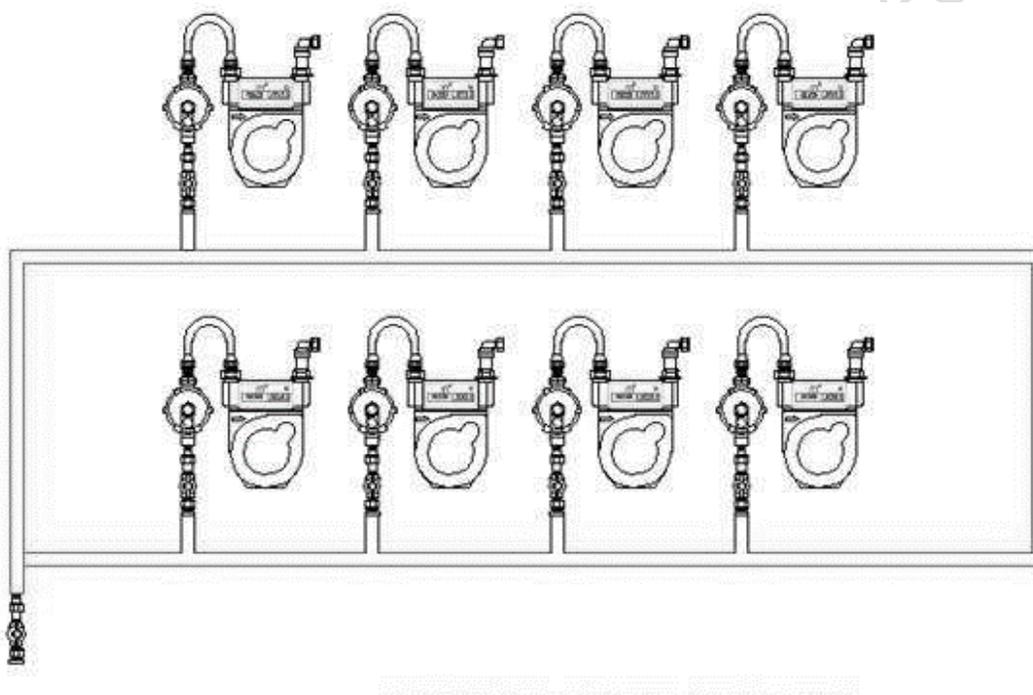
	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



accesorios que permiten en un momento determinado la conexión de un nuevo usuario sin necesidad de desmontar o suspender el servicio a los usuarios conectados previamente. Se deberá garantizar la hermeticidad de la flauta de distribución mediante prueba neumática, la cual se realizará a 15 PSI durante 30 minutos con gas inerte. Esta actividad se reconocerá por unidad de acuerdo al número de medidores para el cual fue diseñada la flauta.

Ilustración 12. Flauta de distribución



Nota. Elaboración propia

En el caso de venta de derechos de conexión donde el usuario hace su instalación por su cuenta o con un tercero, las redes matrices y/o flautas deben ser diseñadas y construidas por quien diseñe y construyen las instalaciones internas, pues estas forman parte de la de lo que se ha definido como instalación interna (según numerales 2.2.7, 2.29 y 2.31 de la norma NTC 2505) y además porque estos costos y

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



valores no están incluidos dentro de precio de derechos de conexión que vende la empresa en estos casos particulares, si se quieren incluir, se deberá realizar presupuesto de modificación de interna y su ejecución debe ser aprobado por el Coordinador de Construcciones.

7.11. Artefactos a gas.

Los artefactos y/o Gasodomésticos más comunes que emplean combustibles gaseosos para su funcionamiento se encuentran: cocinas, estufas, hornos, calentadores de agua (de paso y de acumulación), secadoras de ropa, equipos de aire acondicionado, neveras, asadores, chimeneas, etc.

La capacidad de estos artefactos y su localización dentro de las edificaciones, además de su importancia en el cálculo de la red, tiene aspectos muy significativos con respecto a la seguridad de los usuarios, tales como la ventilación y la evacuación de los productos de la combustión generados por estos.

Para efectos de diseño y cálculo de ventilación se deben tomar los datos de capacidad y potencia directamente de la placa del equipo. De no disponer de este, se utilizará las tablas de potencias de Gasodomésticos.

Todos los artefactos a gas que se instalen deben cumplir con las NTC correspondientes y los Reglamentos Técnicos emitidos por la autoridad competente; en este último caso deberán disponer del respectivo certificado de conformidad.

Los tipos de artefactos se clasifican de acuerdo al requerimiento de sistema de evacuación y este debe cumplirse en todos los casos:

➤ Artefactos de gas del tipo A

Artefactos que, de acuerdo con lo determinado por el fabricante, con base en las especificaciones de construcción y funcionamiento no requieren ser acoplados a sistemas de evacuación de los productos de la combustión.

➤ Artefactos de gas del tipo B1

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Artefactos dotados de disipadores de tiro revertido o corta-tiros, diseñados para acoplar a sistemas de evacuación que operen por tiro natural bajo presión estática no positiva.

- Artefactos de gas del tipo B2

Artefactos diseñados para acoplar a sistemas mecánicos de evacuación que operen por tiro mecánico inducido (bajo presión estática no positiva) o forzado (bajo presión estática positiva).

- Artefactos de gas del tipo C

Artefactos con circuitos de combustión sellados al ambiente interior o de cámara hermética, diseñados para ser conectados directamente con la atmósfera exterior mediante sistemas de admisión de aire y tubo de escape de flujo balanceado.

NOTA: En ciudades cuya altura sea igual o mayor a los 2000 metros sobre el nivel del mar no se instalará calentadores especiales (Tipo A de 5.5 Litros) en cumplimiento a los estipulado en la Resolución 0936 de 2008.

NOTA: Si se va a realizar la instalación de campana se debe colocar a una distancia mínima de 65 cm medidos a partir de la base del gasodoméstico o tener en cuenta las especificaciones del fabricante.

7.12. Ubicación de los artefactos a gas combustible

Los artefactos a gas instalados en recintos interiores deben localizarse de tal forma que no interfiera con la circulación libre y espontánea del aire de combustión, renovación y dilución.

- **Aire de combustión:** Es el aire necesario para llevar a cabo la combustión completa del gas en el quemador de un artefacto. Se entiende por combustión

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



la rápida oxidación de los gases combustibles, acompañada por la producción de calor o de luz y calor.

- **Aire de renovación:** Es el aire necesario para renovar o reponer el aire consumido por la combustión del gas de un artefacto instalado en un recinto.
- **Aire de dilución:** Aire que entra al corta tiros o regulador de tiro de un artefacto, mezclándose con los productos de combustión del gas, o cantidad de aire necesaria para diluir hasta niveles seguros las concentraciones de productos de combustión que no sean evacuados hacia la atmosfera exterior, o ambos que quedan atrapados dentro del recinto donde está instalado el artefacto.

Los recintos destinados como dormitorios y los recintos de baño o ducha, no deben contener artefactos de circuito abierto. En este tipo de recinto solo se puede instalar artefactos a gas de circuito estanco, tipo C, de acuerdo con lo establecido en las normas particulares de instalación.

7.13. Ubicación de salidas de gas.

Todas las salidas de gas previstas para la conexión de los artefactos de consumo, deben estar ubicados en sitios que garanticen el fácil acceso y operación de las válvulas de corté que requieran instalarse.

Las válvulas de corte o de paso pueden estar ubicadas tanto en tramos de tubería horizontal como vertical, siempre y cuando se trate de tuberías a la vista; en caso contrario, las válvulas deben estar instaladas en tramos horizontales con el fin de garantizar que el cierre de las mismas se efectúe con el maneral en posición vertical.

En el caso de los equipos de cocción la válvula debe instalarse de tal manera que el accionamiento de las mismas no se realice sobre la zona de cocción, ubicando para tal efecto la válvula a una distancia mínima desde el borde del equipo que permita su operación en caso de una emergencia.

Todas las salidas de gas deben permitir la localización de los artefactos, de forma que no estén expuestos a corrientes de aire.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Cada salida debe estar provista de un tapón metálico, utilizando el Sellante especificado y su remoción solo debe realizarse cuando se efectúe la conexión del artefacto. No está permitido el uso de tapones de madera, corcho u otro material inadecuado.

Nota: No deben ubicar válvulas en cielos falsos o entre techos.

7.14. Espacios confinados

Recinto interior cuyo volumen es menor de 3.4 m^3 por cada kilovatio de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados, según la NTC 3631 (Segunda actualización).

7.15. Espacio no confinado

Recinto interior cuyo volumen es Mayor o igual a 3.4 m^3 por cada kilovatio de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados.

Se considera parte integral del espacio no confinado, uno o varios recintos adyacentes que se comunican en forma directa con el recinto donde están instalados los artefactos a través de aberturas permanentes de circulación peatonal o de tamaño comparable (tales como corredores y pasadizos), que no disponen de puertas o elementos análogos que permitan interrumpir dicha comunicación directa.

En caso que el recinto sea confinado hay varias alternativas de solución como, por ejemplo:

a. Combinación de espacios en el mismo piso

Cuando el aire proveniente sea de un mismo recinto de la edificación, el espacio confinado deberá dotarse de dos aberturas permanentes que comuniquen en forma directa con uno o más recintos aledaños, cada abertura deberá tener un área libre mínima igual al valor entre 645 cm^2 o 22 cm^2 por

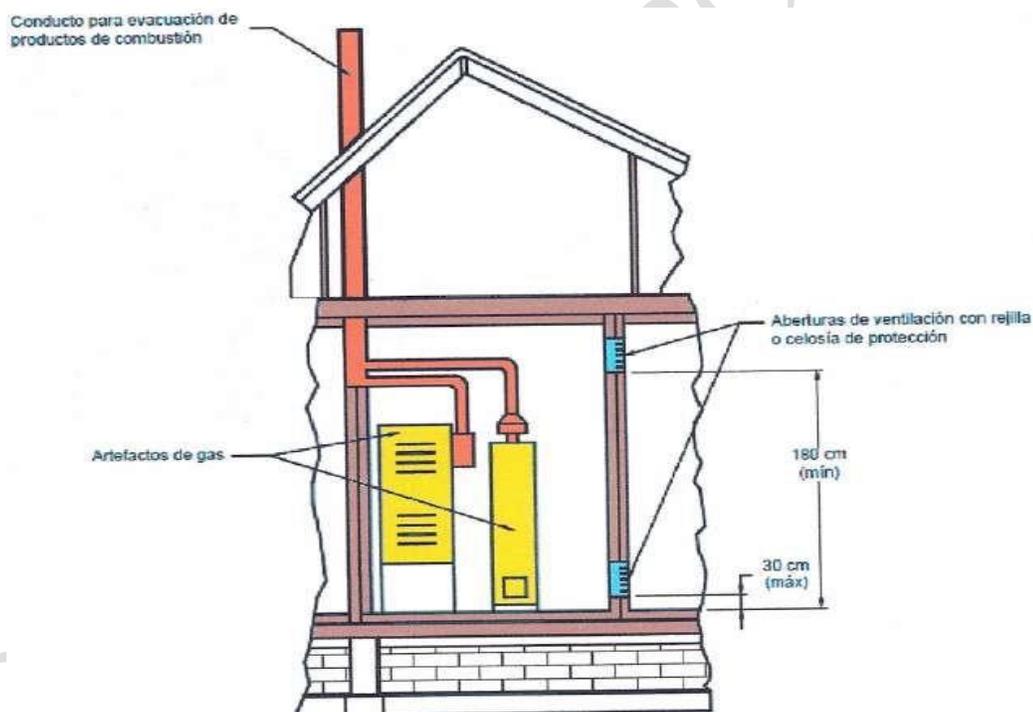
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



cada kilovatio de potencia nominal agregada o conjunta. La abertura superior deberá comenzar a una distancia no menor a 180 cm del piso medida en sentido vertical ascendente, y la inferior deberá comenzar a una distancia no mayor de 30 cm del suelo, medida en sentido vertical ascendente. La dimensión menor de tales aberturas no deberá ser inferior a 8 cm.

Ilustración 13. Ventilación de espacios confinados



Nota: NTC 3631 (Segunda actualización) Todo el aire proveniente de otros recintos dentro de la edificación

b. Combinación de espacios en diferentes pisos.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



Los volúmenes de espacios en diferentes pisos se deben considerar como espacios comunicados cuando tales espacios están conectados con una o más aberturas localizadas en puertas o pisos que tengan un área libre mínima o igual a 44 cm² por cada kilowatios de potencial nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados en el espacio confinado.

c. Aire proveniente del exterior.

El aire proveniente del exterior debe ser provisto mediante abertura (S) comunicados directamente por el exterior de acuerdo con los métodos 1 o 2. La dimensión mínima de las aberturas de ventilación no debe ser mayor de 8 cm. En caso de que se utilicen conductos, estos deben tener el área de la sección transversal igual a área libre de las aberturas a las cuales son conectados.

d. Monoespacios

Para el caso de recitos de con esta característica se debe tener en cuenta que el gasodoméstico se encuentre como mínimo a dos metros del área destina a dormitorio, además deberán tener rejillas de ventilación permanente al exterior teniendo en cuenta las características del inmueble y la potencia del gasodoméstico.

Método 1

Dos aberturas permanentes, la superior debe comenzar a una distancia no menor a 180 cm del piso, medida en sentido vertical ascendente y la inferior, a una distancia no mayor de 30 cm del suelo, medidos en sentido vertical ascendente. Cada una de estas aberturas debe comunicar el espacio confinado con la atmósfera exterior, bien sea en forma directa o a través de conductos de ventilación.

- a) Cuando el espacio se comunica directamente con el exterior o cuando se comunica con el exterior mediante conductos verticales (véase la Figura 27 y 28),

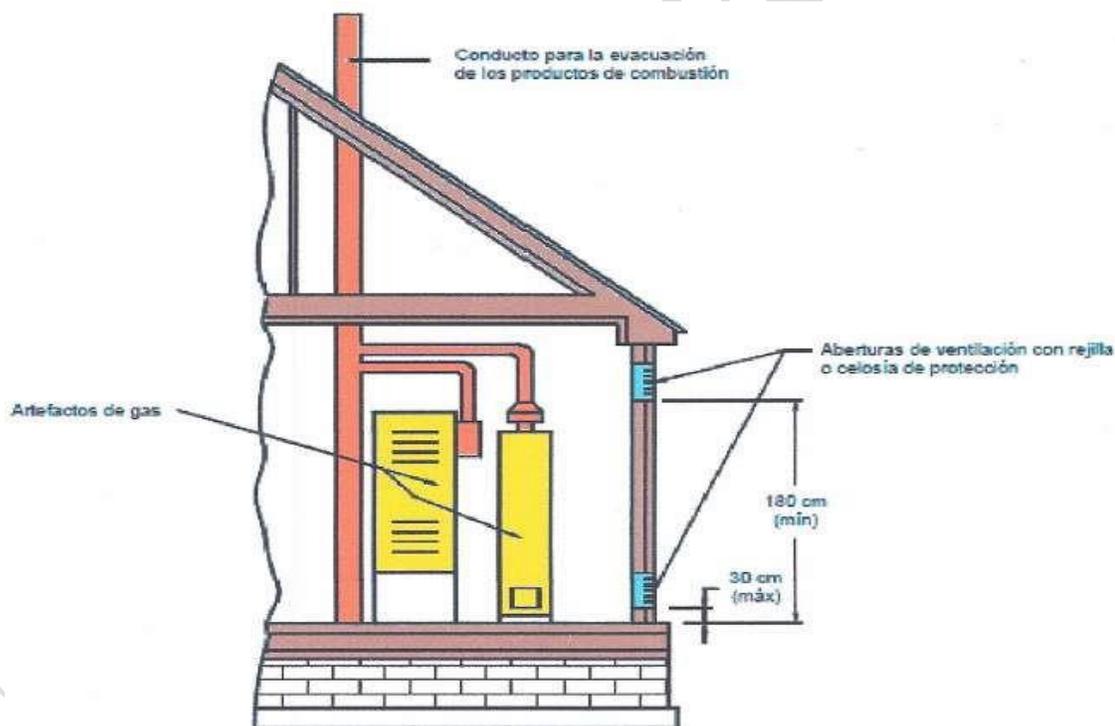
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



cada abertura debe tener un área libre mínima de 6 cm² por cada kilovatio de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados en el espacio confinado.

Ilustración 14. Ventilación de espacios confinados



Nota: NTC 3631 (Segunda actualización) aberturas permanentes que comunican en forma directa con la atmósfera exterior.

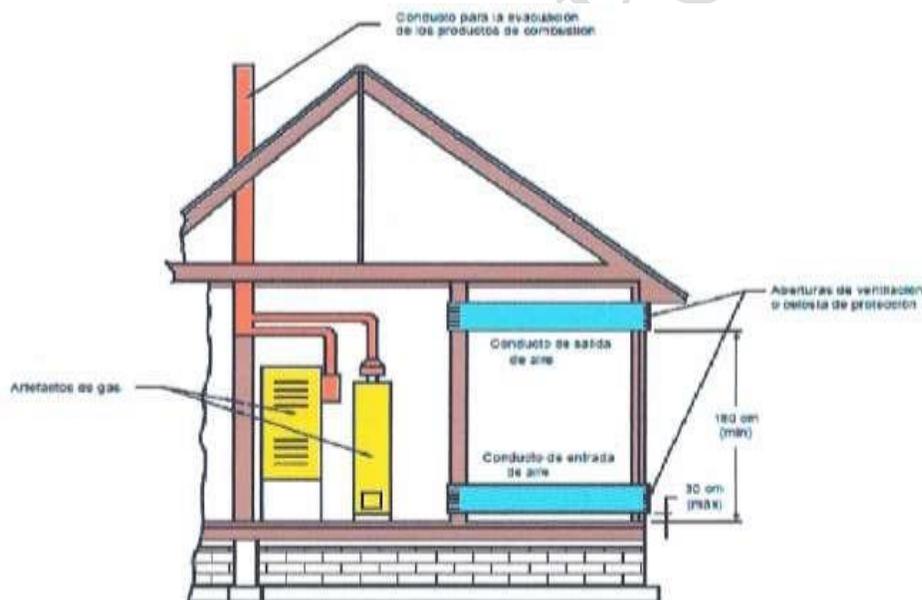
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:			
Nombre:			
Cargo:			

Fecha de Aprobación: _____



b) Cuando el espacio se comunica con el exterior mediante conductos horizontales (véase la Figura 29), cada abertura debe tener un área libre no menor de 11 cm² por cada kilovatio de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados en el espacio confinado.

Ilustración 15. Ventilación de espacios confinados



Nota. NTC 3631 (Segunda actualización) aberturas permanentes que comunican con la atmósfera exterior mediante conductos horizontales.

c) Cuando el espacio se comunica con el exterior mediante conductos colectivos distribuidos en varias plantas o niveles de una misma edificación, las aberturas permanentes a que se refiere el numeral 4.2.2.1 literal b) podrán comunicarse entre sí a través de dos conductos colectivos verticales independientes, uno para el

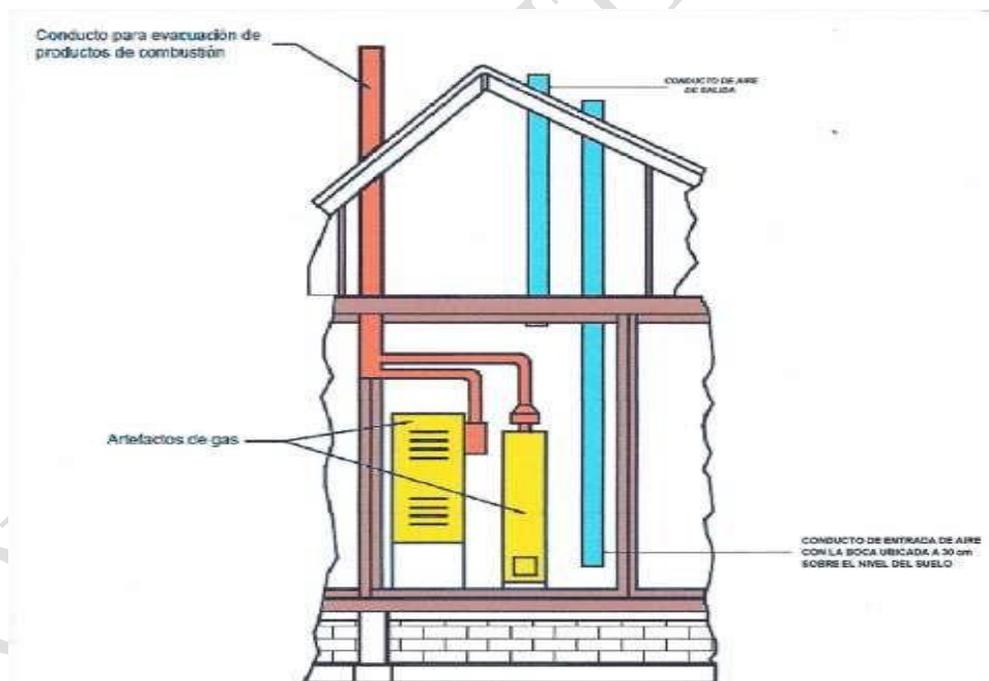
	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



desalajo del aire viciado y el otro para la admisión de aire de combustión, renovación y dilución, requerido para todos los artefactos a gas instalados en los espacios confinados que se intercomunican mediante tales conductos verticales colectivos de ventilación.

Ilustración 16. Ventilación de espacios confinados.



Nota. NTC 3631 (Segunda actualización) aberturas permanentes que comunican con la atmósfera exterior mediante conductos verticales.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



Los conductos verticales colectivos de ventilación deben tener una área de sección interior acorde con la potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados en los espacios confinados que se comunican entre sí de conformidad con los criterios para dimensiones establecidos en el numeral 4.2.2.1 literal a) Los conductos colectivos para el desalojo de aire viciado deben llevar a su vez, dos aberturas permanentes con un área libre igual al área de la sección interior del respectivo conducto: una en el extremo inferior y la otra en el extremo superior o terminal, recubiertas con rejillas o celosías de protección.

Los conductos colectivos para la admisión de aire de combustión, renovación y dilución deben llevar una abertura permanente en el extremo inferior recubierta con rejillas o celosías de protección cuya área libre sea igual al área de la sección interior del respectivo conducto. Las aberturas permanentes que comunican los conductos colectivos de ventilación en cada espacio confinado deben ubicarse y ajustarse a los criterios para dimensiones establecidos en el numeral 4.2.2.1 literal a), para la potencia nominal agregada conjunta de todos los artefactos a gas instalados en cada espacio confinado en particular.

En ningún caso podrá emplearse un sólo conducto colectivo vertical de ventilación que sirva simultáneamente para el desalojo de aire viciado y para la admisión del aire de combustión, renovación y dilución.

Para el caso de gases más densos que el aire únicamente se debe emplear el Método 1.

Método 2

Una abertura permanente, la cual debe comenzar a una distancia no menor a 180 cm del piso, medida en sentido vertical ascendente. Este método se permite en espacios donde los artefactos a gas tienen una separación al menos de 2,5 cm a sus lados y en su parte posterior y de 16 cm del frente del artefacto. La abertura debe comunicar el espacio confinado con la atmósfera exterior, bien sea en forma directa o a través de un conducto individual, vertical u horizontal, y debe tener un área libre mínima igual al mayor de los siguientes valores:

a) 11 cm² por cada kilovatio de potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos a gas instalados en el espacio confinado y,

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



- b) La suma de las áreas de los conectores de todos los artefactos instalados en el espacio confinado, según sea aplicable.

7.16. Especificaciones para la construcción de celosías, rejillas y conductos para la ventilación de recintos internos

Las aberturas permanentes a las que se refiere el numeral 4.2 deben protegerse en forma adecuada para impedir el acceso de material extraño lluvia o granizo, que pueden obstaculizar el flujo de aire hacia los recintos interiores.

Las celosías y rejillas dispuestas sobre las aberturas permanentes para su protección, así como los conductos de ventilación (individuales o colectivos) podrán construirse de cualquier tipo de material que ofrezca una resistencia mecánica equivalente a una lámina delgada de acero galvanizado de 0,86 mm de espesor.

Al efectuar los cálculos para la determinación de las áreas libres mínimas de las aberturas permanentes se debe tener en cuenta el efecto obstaculizador del flujo de aire de celosías, y rejillas, así como el grado de inclinación de los listones de estas con respecto a la horizontal. Si se desconoce el área interior libre de una rejilla o celosía utilizada para recubrir aberturas permanentes de ventilación de un espacio confinado, debe determinarse que sólo el 60 % del área total de cada abertura es espacio libre, en el caso que se utilicen celosías y rejillas metálicas; o el 20 % del área total de cada abertura, para el caso en que se utilicen celosías y rejillas de madera.

Si las aberturas permanentes se recubren de malla, la dimensión menor de los espacios libres de la urdimbre de hilos no debe ser inferior a 6,3 mm.

Los listones de las celosías y rejillas de ventilación deben bloquearse en una posición fija de apertura, o conectarse con los artefactos a gas en tal forma que se abran automáticamente cuando uno de ellos se encienda. En estos casos se deben proporcionar dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de los artefactos cuando las celosías o persianas se encuentren en posición cerrada.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



7.17. Pruebas y ensayos de la instalación

Los ensayos de la instalación serán ejecutados por el organismo de inspección acreditado que la compañía asigne, el técnico instalador deberá realizar las pruebas que consideren pertinentes a fin que cuando sea inspeccionado por el organismo de inspección, se minimice las dificultades y se eviten las no conformidades que tienen carácter sancionatorio.

La prueba de hermeticidad es de carácter obligatorio para todas las instalaciones residenciales y comerciales que se construyan, sin importar la longitud de la tubería instalada. La ejecución de la prueba de hermeticidad es responsabilidad del inspector por ser quien representa al organismo de inspección y certificación y es verificada por el usuario o una persona mayor que habite en la residencia donde se construye la instalación. Esta prueba debe ser realizada teniendo en cuenta presiones de ensayo.

Se debe verificar que el manómetro utilizado para la prueba esté debidamente calibrado y que el rango del manómetro se ajuste al valor de prueba, de tal forma que la presión del ensayo corresponda a un valor que oscile entre el 25% y el 75% del rango del manómetro.

Según la NTC 2505 (Cuarta actualización) dependiendo de la presión de operación para instalaciones comerciales, así mismo debe ser la presión de ensayo:

Tabla 4 Presiones de ensayo de hermeticidad

Presión de operación en la tubería	Presión mínima de ensayo	Tiempo mínimo de ensayo
$P \leq 13,8 \text{ kPa}$ ($P \leq 2 \text{ psig}$)	34,5 kPa (5 psig)	15 min
$13,8 \text{ kPa} < P \leq 34,5 \text{ kPa}$ ($2 \text{ psig} < P \leq 5 \text{ psig}$)	207 kPa (30 psi)	1 h
$34,5 \text{ kPa} < P \leq 138 \text{ kPa}$ ($5 \text{ psi} < P \leq 20 \text{ psi}$)	414 kPa (60 psi)	1 h

Nota: NTC 2505 (Cuarta actualización)

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



7.18. Adaptación, calibración y servicio

Comprende la conexión de conector flexible al gasodoméstico y/o artefacto a gas, la adaptación del Gasodoméstico y/o artefacto a gas y la puesta en servicio de la instalación, en la cual se verifica que el gasodoméstico y/o artefacto a gas está funcionando correctamente con el gas GLP. Se debe tener en cuenta que el conector flexible debe quedar libre de daños mecánicos, no podrá quedar extendido sobre el mesón de la concina donde puede ser sometido a líquidos calientes o daño y no deberá quedar en contacto con partes calientes.

En caso que el usuario no requiera la conexión del gasodoméstico y/o artefacto a gas el técnico instalador deberá dejar la observación en el formato de diseño.

En todo caso y sin excepción, la instalación solo se podrá poner en servicio por primera vez si esta es inspeccionada y certificada por el inspector que pertenezca al organismo de inspección acreditado.

En caso de instalar y poner el servicio por primera vez sin cumplir con el requisito de contar con el certificado de conformidad, se acarrearán las sanciones establecidas por la ley y por la compañía, so pena de aplicación de las sanciones administrativa a que haya lugar.

7.19. Instalación de gasodomésticos empotrados

Se debe tener cuidado en la conexión e instalación de equipos o artefactos como hornos empotrados, que por su configuración de conexión e instalación, puedan quedar susceptibles de quedar en contacto con zonas calientes los conectores flexibles normales utilizados (tipo Flexco), en estos casos se deben instalar conectores flexo metálicos si hay disponibles, en caso de no existir, entonces es reemplazado por cobre flexible en configuración de espiral que facilite su instalación y/o retiro de los equipos del mueble donde se empotra.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



7.20. Cuidados con la calibración del equipo

Para la calibración del equipo, dependiendo a la altura del municipio con respecto al nivel del mar donde se instala, se debe seleccionar adecuadamente el diámetro de la broca:

A continuación, se muestra una tabla de referencia a manera de guía, para los municipios que están cerca a los intervalos se debe realizar una prueba con la broca para saber así cual es el diámetro ideal para adaptar los Gasodomésticos:

Tabla 5. Diámetros de brocas para calibración de gasodomésticos.

Altura Sobre el Nivel del Mar (metros)	Diámetro (Broca)
0 - 1.200	1.2 mm
1.201 - 1.700	1.1 mm
1.701 - 2.200	1.0 mm
2.201 - 2.700	0.9 mm
2.701 - 3.200	0.8 mm

Para mayor detalle sobre la selección del diámetro de la broca para ajustar la potencia del equipo, podrá consultar el anexo INCISO F.4 norma NFPA-54. En todo caso, es necesario que en primera instancia que se inicie la calibración con un diámetro de broca pequeño-esto es 0,8 mm e ir aumentando si la llama es pequeña, hasta lograr que la llama según la estufa sea la adecuada, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las llamas deben presentar un color azul manteniendo un aspecto vivo y estable.
- Las llamas vibrantes y de tono violeta indican exceso de aire primario, la aparición de puntas amarillas indica defecto de aire primario. En ambos casos debe efectuarse graduación del aire primario en el quemador.
- Se comprobará la correcta operación de las válvulas del Gasodoméstico de tal manera que controlen correctamente la llama en posición de máximo y mínimo consumo.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



- d. Se efectuarán mediciones de presión en la conexión de entrada del artefacto, de tal manera que se garantice el suministro de la mínima presión requerida para su correcto funcionamiento.
- e. Se comprobará el correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad en los Gasodomésticos de cocción que dispongan de ellos.

8. Especificaciones para dimensionamiento, construcción y montaje (instalación) de sistemas de evacuación

Para el dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación de los requisitos básicos de funcionamiento de sistemas colectivos e individuales para la evacuación hacia la atmósfera exterior de los productos de combustión generados por los artefactos Tipo B1, Tipo B2 o Tipo C, que funcionan con gas en aplicaciones de uso doméstico y comercial, instalados en recintos interiores.

El tipo de clasificación a que corresponde un artefacto de gas, de acuerdo con el método que se emplee para la evacuación de los productos de combustión, lo debe determinar directamente su fabricante, con base en las especificaciones de construcción y funcionamiento que establezcan las normas técnicas particulares aplicables a ese tipo de artefactos.

Tal característica la debe destacar claramente el fabricante en el manual de instrucciones de uso e instalación del respectivo artefacto de gas.

La instalación de los artefactos clasificados como Tipo A, deben cumplir los requisitos establecidos en el numeral 3 de la NTC 3833.

No se cubren las actividades de dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación para artefactos de tipo industrial.

Los sistemas de evacuación de productos de la combustión pueden diseñarse de acuerdo con las directrices prescritas en los numerales 4.1 ó 4.2 de la NTC 3833, siendo preferible el uso de la metodología especificada en el numeral 4.1 de la NTC 3833; cualquiera que sea el método seleccionado deben cumplirse la totalidad de las prescripciones allí indicadas y

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



debe efectuarse la verificación de su funcionamiento de acuerdo con lo prescrito en el numeral 5 de la NTC 3833. En general durante el diseño de los sistemas de evacuación de productos de la combustión deben observarse los siguientes requisitos:

- a) Los recintos interiores del edificio donde se instalen los artefactos de gas deben ventilarse adecuadamente, en forma proporcional a la potencia nominal agregada o conjunta de todos los artefactos de gas instalados dentro de cada recinto, de conformidad con las especificaciones y requisitos que se establecen en la NTC 3631, con todo el aire de combustión, renovación y dilución proviniendo directamente de la atmósfera exterior.
- b) Los sistemas de evacuación deben construirse de materiales no combustibles ni quebradizos, con una resistencia al fuego igual o superior a 2 h (1), y deben tener superficies interiores lisas o esmaltadas.
- c) Los sistemas de evacuación preferentemente tendrán una sección inferior de geometría circular. Sin embargo, podrán ser de geometría rectangular o cuadrada, siempre y cuando el área seccional interior sea equivalente al de uno circular incrementado en un 10 %; Para el caso de los sistemas rectangulares, la relación entre el lado mayor y el lado menor debe ser menor o igual a 1,5.
- d) Ninguna parte o componente de un sistema para la evacuación de los productos de combustión de gas debe extenderse o pasar a través de un sistema de ventilación y mucho menos desfogar en él.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



9. Anexos

9.1. Herramienta para multicapa PE-AL-PE y construcción de instalaciones.

CANTIDAD	EQUIPO/ HERRAMIENTA	OBSERVACIONES	IMÁGENES
1	Resorte o Dobra tubo PEALPE	Externos	
1	Resorte o Dobra tubo PEALPE	Interno	
1	Redondeador		
1	Dobra tubo o Herramienta de doblar 6 en 1		
1	Tijera cortatubos		

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



1	Taladro pasamuros (con broca de 3/4"x12" y de 1/4")		
1	Metro o Flexómetro de 5 m		
1	Martillo acero y de caucho.		
1	Brocas SDS plus	Brocas de 1/4" hasta 7/8"	
1	Destornillador de estría		

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



1	Destornillador de pala		
1	Puntero o cincel		
1	Dobla tubo para cobre de 1/2"		
1	Cortatubo	Para corte de tubería de cobre	

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



1	Cabeza de prueba de 30 psi seco con carátula de 2,5" mínimo	
1	Bomba manual	
1	Extensión 15 a 20 ML	
1	Escalera de tijera dieléctrica	

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



1	Broquero (con broca de 1,5 mm; 1,2 mm; 1,1 mm; 1,0 mm; 0,9 mm; 0,8 mm dependiendo del equipo y altitud de la ciudad donde esté trabajando)		
1	Cortatubo	Para corte de tubería galvanizada	
1	Juego de Tarraja	Dados desde 3/8" hasta 2"	
1	Prensa trípode		

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



1	Carnet de identificación y afiliación a seguridad social	ARL y EPS. SI NO SE TIENE ESTOS DOCUMENTOS, SE PUEDE SOPORTAR A TRAVES DE LA PLANILLA DE PAGOS DESCARGAR POR LA PAGINA	
1	Elementos de protección personal	Casco de seguridad industrial, gafas de seguridad industrial, guantes de seguridad industrial, camisa ignífuga, protector respiratorio para partículas pesadas, protector auditivo de copa y de inserción, botas de seguridad industrial.	

COPIA NO CONTROLADA

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



9.2. Marco normativo

Se toman todos los requisitos establecidos en las siguientes leyes, normas, resoluciones y demás normatividad vigente aplicable.

- Ley 142 de 1994
- Resolución SIC 14471 de 2002 Por la cual se exigen los requisitos mínimos de calidad e idoneidad.
- Resolución CREG 067 de 1995 “código de distribución”
- Resolución SIC 1023 del 25 de mayo de 2004 por el cual se expide el reglamento técnico para Gasodomésticos que funcionan con combustibles gaseosos.
- Resolución 936 21 de abril del 2008 por el cual se modifica la resolución 1023 del 25 de mayo de 2004
- NTC 2505, 2001. Instalaciones para suministro de gas destinadas a usos residenciales y comerciales.
- NTC 2505, 2006. Instalaciones para suministro de gas destinadas a usos residenciales y comerciales (para soluciones técnicas alternativas).
- Resolución 3673 de 2008
- NTC 3631, 2003 ventilación de recintos interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e industrial.
- NTC 3632 Gasodomésticos. Instalación de Gasodomésticos para cocción de alimentos NTC 3728 Gasoductos. Líneas de transporte y redes de distribución de gas.
- NTC 3833 dimensionamiento, construcción, montaje y evaluación de los sistemas para la evacuación de los productos de la combustión generados por los artefactos que funcionan con gas.
- NTC 3838 gasoductos. Presiones de operación permisibles para el transporte, distribución y suministro de gases combustibles.
- NTC 1746 plásticos. Tubos y accesorios termoplásticos para conducción de gases a presión. NTC 3470 tubos de acero soldados y sin costura, negros y recubiertos de cinc por inmersión en caliente.
- 3950 medidores de gas tipo diafragma características físicas,

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____



- NTC 3643 especificaciones para la instalación de artefactos a gas para la producción instantánea de agua caliente. Calentadores de paso continuo.
- NTC 3458 higiene y seguridad. Identificación de tuberías y servicios.
- NTC 5276 tuberías a presión compuesta de polietileno/aluminio/polietileno (pe/al/pe).
- NFPA-54 código nacional de gas combustible.
- NTC 3949. Gasoductos. Estaciones de regulación de presión para líneas de transporte y redes de distribución de gas combustible
- NTC 332. Tubería metálica. Roscas para tubería destinada a propósitos generales. -dimensiones en pulgada.
- NTC 3561. Especificaciones para tuberías flexibles no metálicas -mangueras- y conectores usados en instalaciones de artefactos a gas que utilicen glp -fase vapor-, aire con mezcla de gas propano o gas.
- ASTM Sociedad Americana de Ensayos y Materiales.
- ANSI Instituto Nacional Americano de Normalización.
- Resolución 90902 del 24/10/2013 Por medio de la cual se expide el Reglamento de instalaciones internas de gas combustible.

	<i>Elaborado por:</i>	<i>Revisado por:</i>	<i>Aprobado por:</i>
<i>Firma:</i>			
<i>Nombre:</i>			
<i>Cargo:</i>			

Fecha de Aprobación: _____