



INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE
GAS COMBUSTIBLE

DESTINADO A USOS RESIDENCIALES Y COMERCIALES

**MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
INSTALACIONES INTERNAS DE GAS NATURAL EN
PROYECTOS MULTIFAMILIARES**



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

**CHRISTIAN FABÍAN CASTRO JOYA
JONATHAN FIERRO
INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
2023**

OBJETIVO

El propósito de este manual es entender el paso a paso de cómo se realizan las instalaciones internas y sus funcionamientos. A través de un tablero didáctico, donde se explicará detalladamente cómo se construye una instalación interna, validando el comportamiento desde su entrada del nicho del domicilio, comercio e industria. Este manual también abordará la interacción y el control del sistema mediante los reguladores implementados en el tablero didáctico, proporcionando ejemplos prácticos que facilitarán la comprensión de los conceptos clave. Además, se incluirán recomendaciones para optimizar la eficiencia de las instalaciones y asegurar su correcto funcionamiento, promoviendo la seguridad y el cumplimiento de normativas vigentes.



GUÍA DE CONDICIONES

1

SOLICITUD DE FACTIBILIDAD

Antes de iniciar el proyecto multifamiliar, el cliente constructor debe solicitar a Vanti la factibilidad del servicio de distribución de gas. Vanti responderá en un plazo de 15 días hábiles.

SOLICITUD DE COTIZACIÓN

2

- El cliente constructor debe solicitar la cotización de la instalación domiciliaria de gas con anticipación y previa a la construcción de pisos y muros. Para esto, debe enviar una comunicación escrita. Los planos, previa aprobación, pueden incluir una propuesta del trazado de las instalaciones internas y ubicación del centro de medición.
- Una vez verificada la información, Vanti efectuará la cotización de la instalación domiciliaria y derechos de conexión a la red de gas, presentándola al cliente constructor en un plazo de 15 días hábiles desde la solicitud, con previa aprobación de los diseños presentados. La aprobación de los planos es un requisito para formalizar un contrato y el inicio de la construcción.



- El contratista de obra de Vanti inicia los procesos constructivos siguiendo estrictamente las normas técnicas y especificaciones establecidas en esta guía.
- Designa un coordinador responsable de asistir durante la etapa de construcción. Este coordinador se encargará de resolver cualquier inconveniente técnico que surja en la obra.
- Durante la construcción, se llevarán a cabo pruebas de hermeticidad en las instalaciones internas y en la línea matriz (si existe), con la presencia del representante del cliente constructor.
- Si los resultados de las pruebas no garantizan la hermeticidad, el contratista de obra de Vanti realizará las correcciones necesarias y repetirá las pruebas hasta obtener resultados satisfactorios.
- Una vez que se han realizado y aprobado las pruebas de hermeticidad, el contratista entregará la obra al cliente o constructor.
- Tras la entrega, el interventor levantará un acta de aprobación de la instalación interna, la cual será emitida a solicitud del cliente constructor. Esta aprobación es un requisito indispensable para la venta del derecho de conexión.

- Con su firma, el cliente constructor da por recibida y conforme las instalaciones de gas sin la conexión del servicio. Vanti entregará al cliente constructor planos as-built de las instalaciones internas y línea matriz, dentro de los 30 días calendario, una vez el cliente constructor los solicite, entregando los planos arquitectónicos.

6

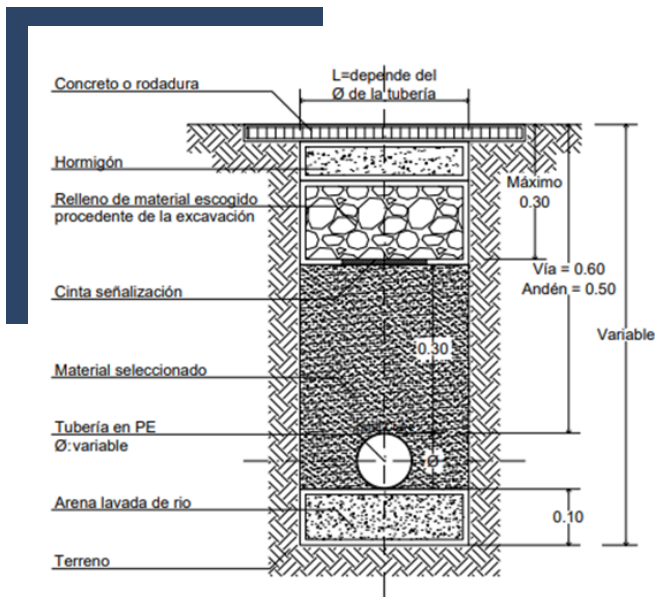
CONEXIÓN DEL SERVICIO DE GAS NATURAL

- Una vez cumplido el requisito del acta de aprobación de instalación, el cliente constructor debe solicitar por escrito la conexión del servicio con al menos 30 días hábiles de antelación a la fecha en que se requiere la conexión del servicio.
- En dicha solicitud, el cliente constructor informará el nombre del titular del servicio de gas de cada inmueble a conectar, con su número de cédula o NIT. Para llevar a cabo la conexión del servicio, es indispensable que los apartamentos o viviendas a conectar cuenten con al menos un artefacto a gas.



- Se debe cumplir con lo estipulado en la Resolución 14471 de la SIC y la Resolución 1509 y 0936 del MCIT, relacionadas con la certificación de la instalación interna y la conexión del servicio por un organismo acreditado, quien verificará el cumplimiento de los requisitos exigidos a las instalaciones de cada inmueble y diligenciará el Acta de entrega de instalaciones, que se constituye en el certificado de la instalación interna. Este certificado es un requisito para el cliente constructor para el pago del derecho de conexión del servicio. Se entregará una copia al usuario que ocupe el inmueble o al representante de este.

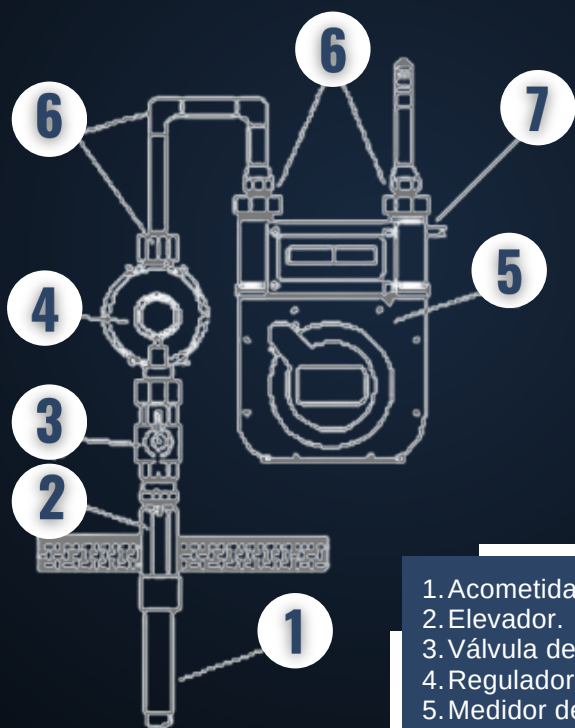
Nota: Este manual proporciona una guía detallada para la construcción de instalaciones internas de gas natural en proyectos multifamiliares, asegurando el cumplimiento de normativas y estándares de seguridad. En secciones posteriores, se incluirán diagramas, imágenes y cuadros para mejorar la comprensión del contenido.



Detalle tubería de Polietileno enterrada

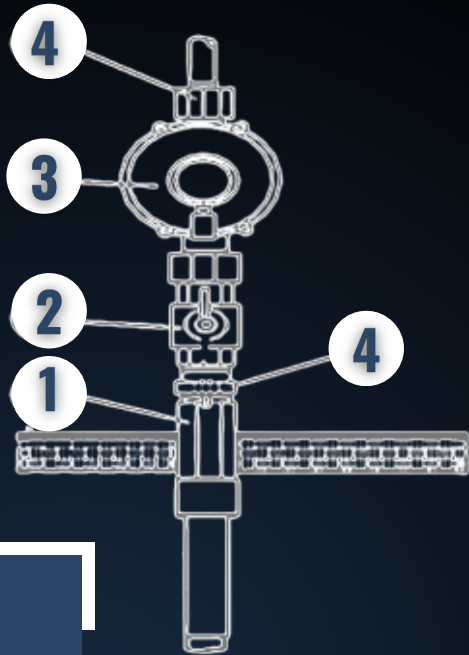
CENTROS DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN

El centro de medición deriva de la acometida, la cual deriva de la red secundaria de distribución de gas natural, que su material utilizado es polietileno la cual opera a unas 60 libras de presión , el cual va desde la línea secundaria de gas mediante una acometida en un diámetro de $\frac{1}{2}$ a un nicho ubicado en la fachada del domicilio este contiene un elevador, una Válvula de corte, un Regulador de presión, un Medidor de consumo, una instalación interna ya sea con tubería roscada o lisa y un Dispositivo para la toma de presiones.



1. Acometida.
2. Elevador.
3. Válvula de corte.
4. Regulador de presión.
5. Medidor de consumo.
6. Conexiones.
7. Dispositivo para la toma de presión.

Composición básica de un centro de medición. Gas Natural Fenosa



1. Acometida.
2. Válvula de corte.
3. Regulador de presión.
4. Conexiones.

Composición básica de un centro de regulación.

INSTALACIÓN DE MEDIDORES Y REGULADORES EN CENTROS DE MEDICIÓN DE GAS NATURAL

La correcta instalación de medidores y reguladores en centros de medición de gas natural es esencial para garantizar un suministro seguro y eficiente. A continuación, se detallan las pautas a seguir.

UBICACIÓN Y ORIENTACIÓN DE MEDIDORES

1

- Los medidores no deben ubicarse a nivel del piso; la distancia mínima con respecto al suelo debe ser de 50 mm.
- La instalación de medidores debe ser vertical, nivelada y cada uno debe contar con una válvula de corte.
- Los centros de medición pueden proyectarse de forma vertical u horizontal y pueden ubicarse en el interior o exterior de la edificación, asegurando fácil acceso y una recirculación constante de aire desde el exterior.

2

ARMARIOS, O NICHOS HERMÉTICOS

- Si el nicho o armario se instala en el interior de la edificación, debe ser hermético hacia las áreas comunes, permitiendo la visibilidad de la lectura.
- Debe estar ventilado por los costados o la parte posterior, sin comprometer el área común. El aire necesario debe provenir de un recinto externo o un ducto exclusivo.



3

VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN

- El orificio de ventilación que comunica con el recinto externo o ducto debe cumplir con requisitos específicos.
- En caso de necesitar iluminación, se deben instalar lámparas a prueba de explosión, con el interruptor de encendido en el exterior.

DISEÑO Y REGULACIÓN

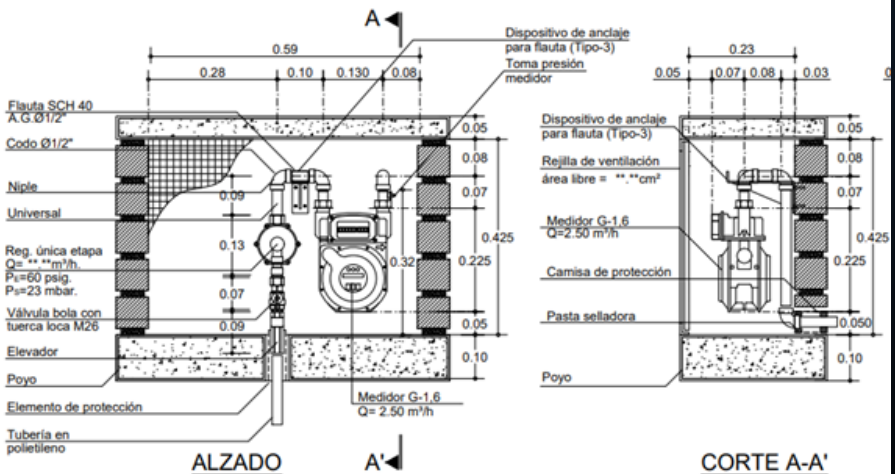
4

- Los criterios de regulación y diseño del centro de medición deben ser aprobados por la distribuidora antes de la construcción.
- El grado de gasificación se determina en el diseño y define el tipo de medidor a instalar según las necesidades de suministro.



- Se establecen diferentes tipos de regulación según la presión de suministro al inmueble, ubicando los reguladores en distintas etapas y lugares específicos.
- Se deben seguir parámetros específicos para cada tipo de regulación, garantizando la seguridad y eficiencia de la instalación.
- La selección de los tipos de regulación está determinada por la necesidad de reducir la presión de suministro al inmueble. A continuación, se describen los distintos tipos con sus parámetros correspondientes:

- **Regulación en Única Etapa:** Ubicada junto al medidor en el centro de medición. Único regulador utilizado en esta etapa.



Regulación única etapa

- 
- **Regulación en Primera Etapa:** El regulador se sitúa entre la línea secundaria y el exterior de la edificación.

- **Regulación en Dos Etapas:** En la primera etapa, el regulador se encuentra entre la línea secundaria y el exterior de la edificación. En la segunda etapa, puede instalarse en exteriores o áreas comunes ventiladas. En zonas no ventiladas, debe cumplir con parámetros específicos.

- **Regulación en Dos Etapas Líneas Individuales:** El regulador de segunda etapa puede ubicarse dentro de la vivienda, cumpliendo con requisitos de seguridad. Su venteo se conecta al exterior mediante tubería hermética roscada.

- **Regulación en Tres Etapas:** Se siguen las recomendaciones de regulación en primera y segunda etapa. En la tercera etapa, el regulador puede situarse dentro de la vivienda, con alivio de sobrepresión o mecanismo de evacuación hacia el exterior.

VÁLVULA DE CORTE Y ORIENTACIÓN DEL REGULADOR

6

- Antes del regulador, se debe instalar una válvula de corte.
- El regulador se instalará con el orificio del resorte hacia adelante para facilitar ajustes y mantenimiento.
- El venteo del regulador debe orientarse hacia abajo o lateralmente, protegido contra la entrada de agua e insectos.

7

VENTILACIÓN CONSTANTE Y NATURAL:

- El centro de regulación debe contar con una ventilación constante y natural, incorporando elementos específicos para garantizar su correcto funcionamiento.

MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES

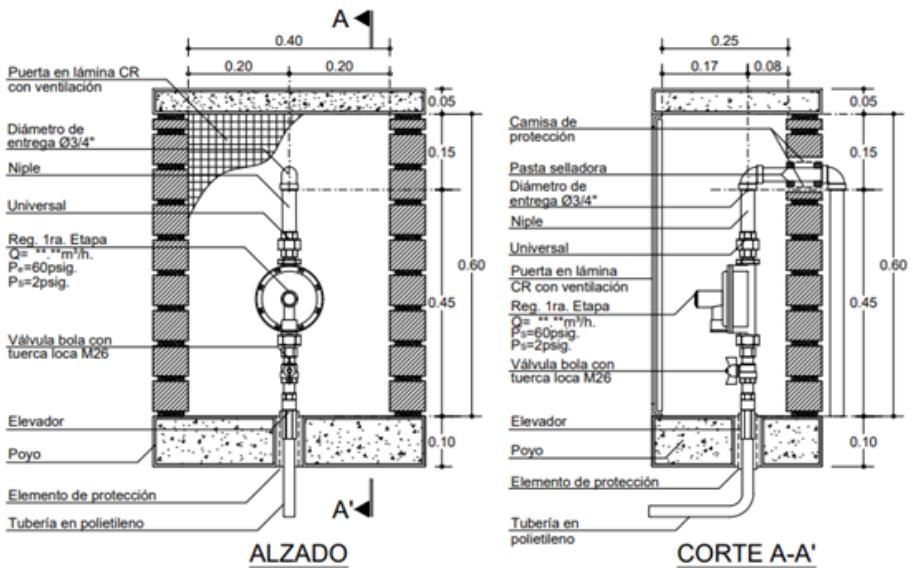
8

- Cualquier ampliación de la carga instalada debe someterse a un rediseño de la instalación, evaluando caudales, diámetros y solicitando la aprobación de la distribuidora.

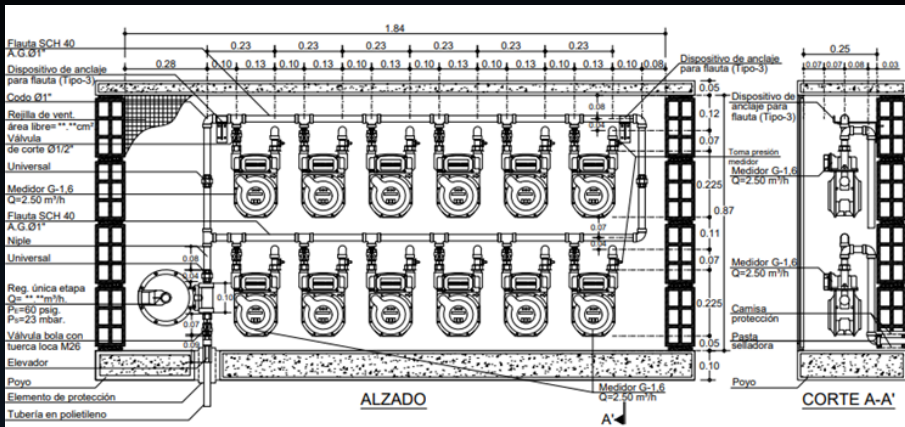
9

SEGURIDAD EN REGULADORES

- Todos los reguladores deben contar con mecanismos de sobrepresión para proteger los gasodomésticos y asegurar la presión adecuada en la instalación interna.
- Estas directrices buscan asegurar una instalación segura y eficiente, cumpliendo con normativas y estándares de calidad. Cualquier modificación debe seguir un proceso regulado y contar con la aprobación correspondiente de las autoridades competentes.



Centro de regulación



Centro de medición multifamiliar

MATERIALES

10

- Las tuberías deben resistir acciones corrosivas y químicas del gas y agentes externos.
- El material debe ser certificado y recibir protección contra corrosión y daño mecánico.

11

TUBERÍAS PLÁSTICAS

- Cumplen con NTC 1746 y se usan en instalaciones enterradas a cielo abierto.
- Presentación en rollos o tramos rectos, libres de defectos.
- Acoplamiento por fusión térmica o electrofusión de polietileno.

12

MÉTODOS DE ACOPLAMIENTO

- **Fusión térmica:** Calentamiento, retirada y unión con parámetros controlados.
- **Electrofusión:** Accesorio con resistencia, conectado a máquina para plastificar tubo y accesorio.

TIPOS DE UNIONES

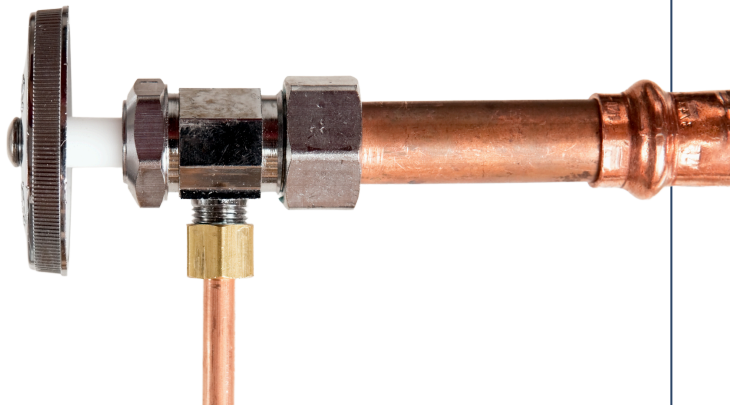
13

- Tope, Socket y Silleta para diversas conexiones.

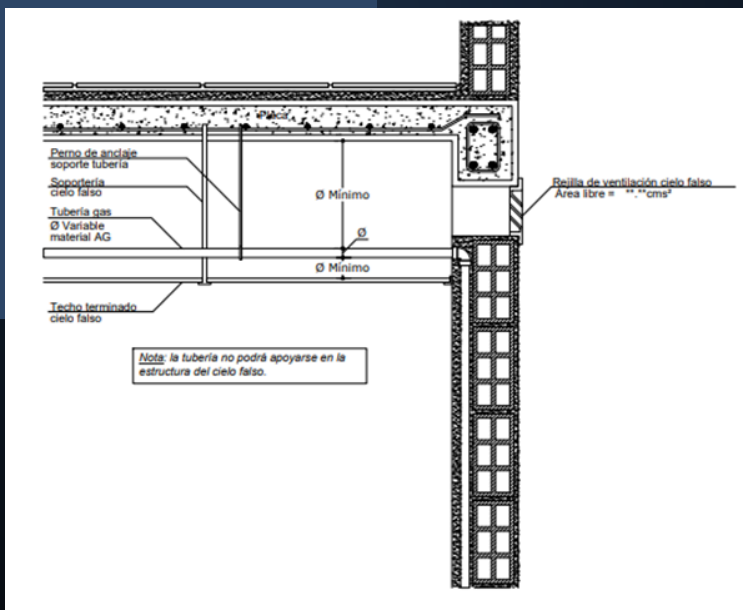
14

TIPOS DE TUBERÍAS METÁLICAS PERMITIDAS

- Tubería roscada g(mínimo cédula 40), Flexiblecorrugada (uso exterior), Cobre (rígida y flexible), Aluminio(interno), Multicapas (PE AL PE, PE-X AL PE-X).



- Instalación oculta o visible, protección contra corrosión y agentes.
- Evitar paso por ciertos espacios sin ventilación y proteger tuberías flexibles.
- Requisitos específicos para uniones mecánicas y cielos falsos.
- Ventilación adecuada entre cielo falso y techo según comunicación con exterior o recinto interno ventilado.



Detalle tubería por cielo falso

TUBERÍAS SOLDADAS Y ENTERRADAS, Y REQUISITOS ESPECÍFICOS

1 TUBERÍA SOLDADA (COBRE TIPO L) EN CIELO FALSO

- No se requiere ventilación en cielo falso si la tubería soldada es continua, encamisada y sin uniones en el recorrido.
- Para tuberías en sótanos y semisótanos, se debe proporcionar acceso de aire, calculando el área para entrada y salida según el tipo de tubería.

SALIDAS DE GAS

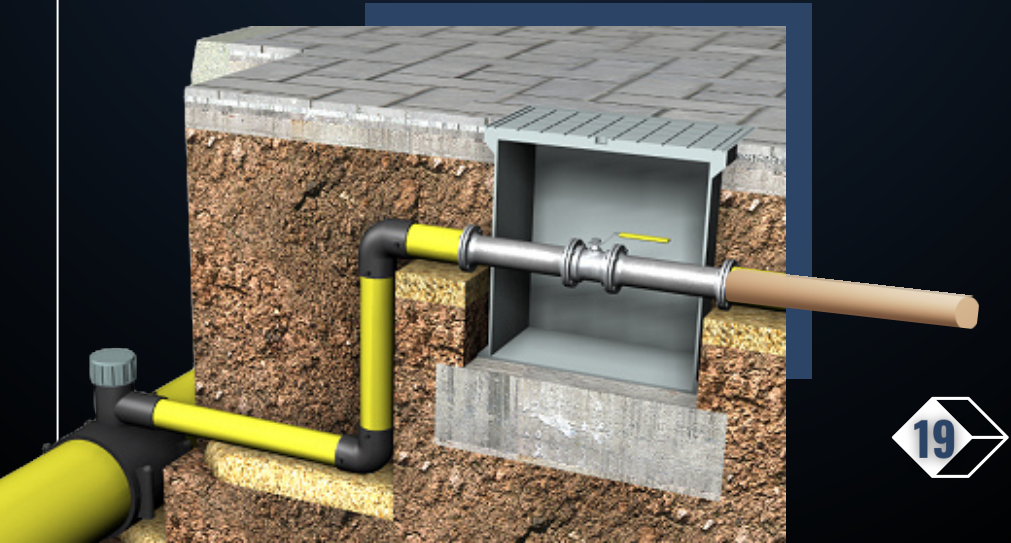
2

- Todas deben contar con un tapón metálico, usando sellante hasta la conexión del artefacto. No se permite el uso de otros materiales para el taponamiento



- Profundidad mínima de 1,0 m en áreas expuestas a tráfico vehicular o cruces de vía y 60 cm en áreas sin tráfico vehicular, detrás de tope llanta o en zonas peatonales
- En casos excepcionales, se debe construir sistema de protección como conductos, cárcamos losas de hormigón, ladrillo con mortero e.t.c
- Evitar instalación bajo cimientos, zapatas y placas de cimentación.
- Mantener distancias entre otros servicios mínimo 0,25 m y, si no es posible, aislar tuberías con placas de fibrocemento u otro material dieléctrico
- Instalación sobre lecho libre de piedras y capa de arena, de 0,30 cm sin compactar si el material excavado es apto para el tape se realizara con ese mismo debe tener una señalización con cinta de prevención y compactación adecuada.

Ilustración sacada de internet



4

TUBERÍAS EMBEBIDAS

- Protección contra daño mecánico con encamisado rígido de mínimo 1.5 mm de espesor.
- Evitar contacto con elementos estructurales, varillas de refuerzo o conductores eléctricos.
- Instalación en zona no mayor a 30 cm desde los vértices del techo, la losa del piso o las esquinas del recinto.
- Recubrimiento en mortero mezcla 1:3 con espesor mínimo de 20 mm alrededor de la tubería.

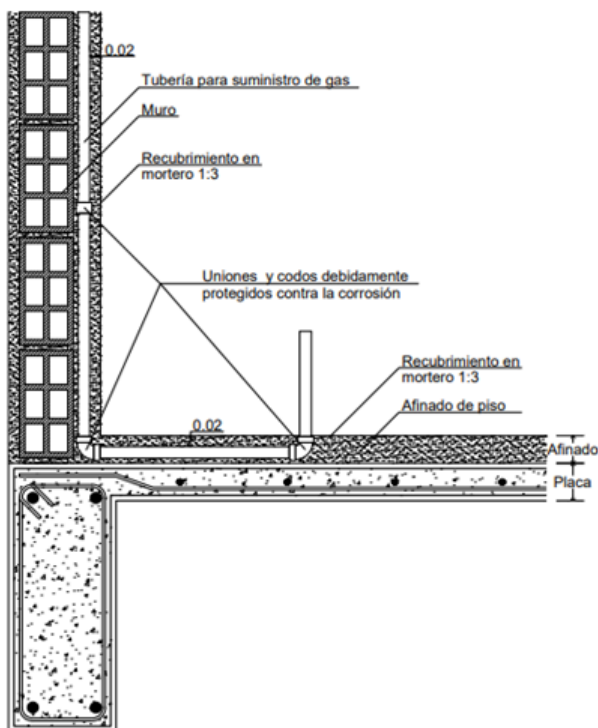


Ilustración sacada de internet

TUBERÍA ROSCADA EMBEBIDA Y DISPOSICIONES EN PISOS Y CONDUCTOS

PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

1

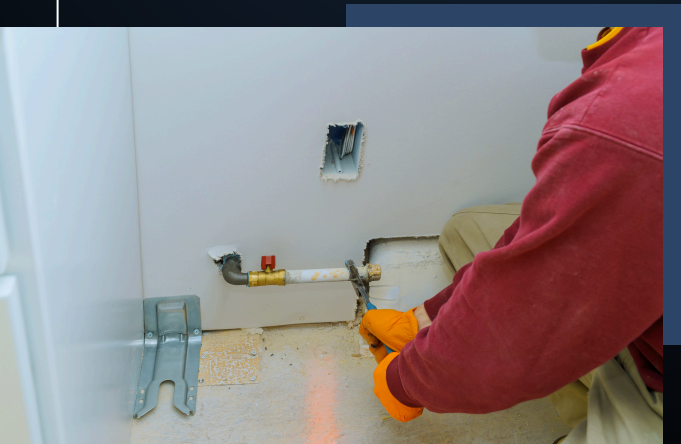
- Tuberías roscadas embebidas deben contar con protección contra la corrosión cuando están en contacto con rocas.
- El concreto usado no debe contener acelerantes, agregados de escoria, productos amoniacales, cloruros, sulfatos y nitratos, ya que estos pueden causar daño a los metales.

2

TUBERÍAS PLÁSTICAS

- Las tuberías embebidas en el piso deben estar instaladas al menos 20 mm por debajo del nivel del piso terminado.

Ilustración sacada de internet

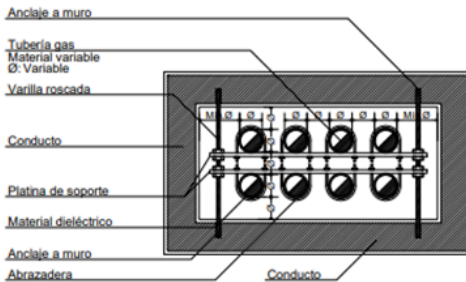


DISPOSICIÓN EN CONDUCTOS

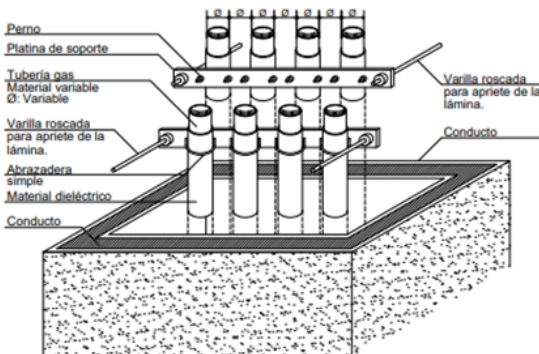
1

SI SE DISPONEN TUBERÍAS POR CONDUCTOS

- El recorrido del conducto debe ser continuo.
- El conducto debe tener aberturas en su parte inferior y superior, abiertas permanentemente.
- Estas aberturas deben ubicarse a máximo 30 cm de los extremos del conducto.
- La disposición de aberturas tiene como objetivo facilitar la migración de escapes que puedan ocurrir.



PLANTA



ISOMÉTRICO

Detalle tubería vertical por conducto.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS A LA VISTA

SEGURIDAD Y ESTABILIDAD

1

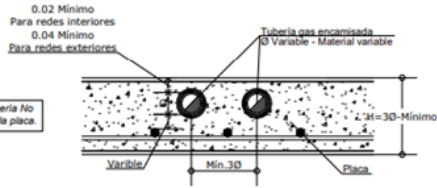
- Se requiere garantizar la seguridad, estabilidad y alineamiento de las tuberías a la vista mediante mecanismos de amarre o anclaje, ya sea en ubicaciones aéreas o adosadas a muros en posición vertical u horizontal.

2

PROTECCIÓN MECÁNICA

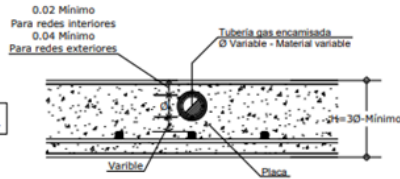
- Las tuberías deben estar protegidas contra daño mecánico.
- El encamisado debe ser rígido, con un espesor mínimo de 1.5 mm.
- No debe afectar elementos estructurales ni entrar en contacto con elementos o agentes corrosivos.



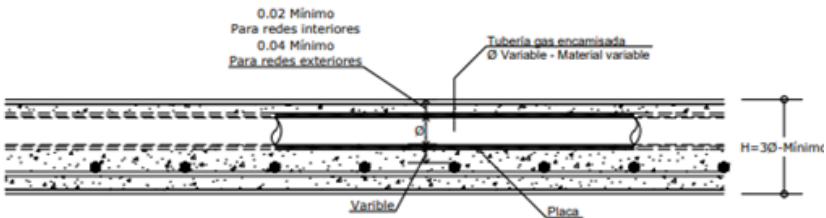


Nota: El diámetro externo de la tubería No puede exceder 1/3 del espesor de la placa.

Nota: Esta propuesta de diseño debe ser aprobada por el Ingeniero estructural del proyecto. Debe cumplir con el Capítulo C6 numeral 3 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10.



Nota: El diámetro externo de la tubería No puede exceder 1/3 del espesor de la placa.



Detalle tubería embebida en placa

3

DISTANCIAMIENTOS

- Los distanciamientos entre las tuberías que transportan gas, ya sea instaladas a la vista o embebidas, con respecto a otros servicios, deben cumplir con las pautas establecidas en la tabla.



TUBERÍAS 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

Distancias mínimas entre tuberías que conducen gas instaladas a la vista o embebidas y tuberías de otros servicios

DISPOSITIVOS DE ANCLAJE

INSTALACIÓN

1

- Los dispositivos de anclaje deben colocarse de acuerdo con las especificaciones de la tabla 8.



2

ABRAZADERAS METÁLICAS

Si se emplean abrazaderas metálicas, se debe interponer un material dieléctrico entre el tubo y la abrazadera para evitar el contacto directo entre los dos metales.

ESTABILIDAD CERCA DE VÁLVULAS

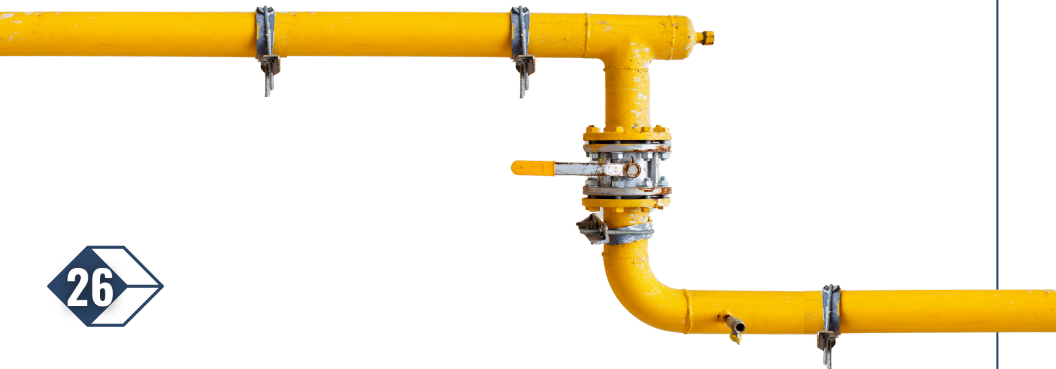
3

Cerca de las válvulas de paso de cada artefacto, es necesario instalar dispositivos de anclaje para garantizar la estabilidad de la tubería.

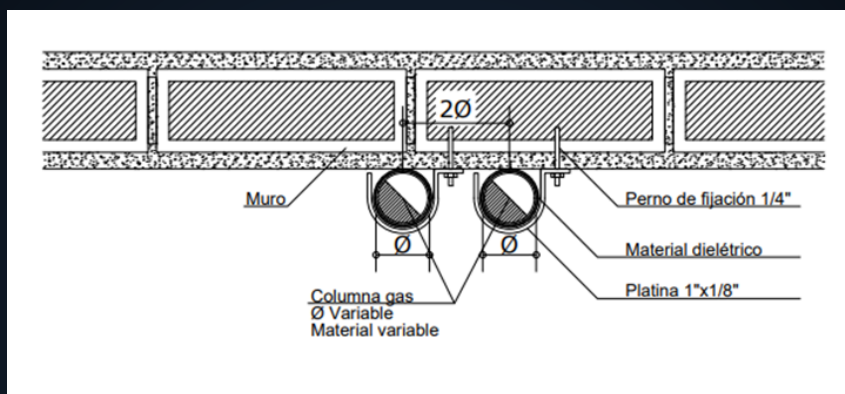
4

UBICACIÓN EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN

En cambios de dirección, los dispositivos de anclaje deben situarse a una distancia máxima de 15 cm de los vértices.



Se permite el uso de dispositivos de material plástico, y en este caso, no se requiere aislamiento con respecto a la tubería.



Distancia para dispositivos de anclaje tubería rígida

Ø	Distancia anclaje	Posición tubería
1/2"	1,85 m	Horizontal y vertical
3/4"	2,45 m	Horizontal y vertical
≥1.1/4"	3,00 m	Horizontal
≥1.1/4"	Una en cada nivel	Vertical

Detalle soporte tubería vertical

ACCESORIOS

1

PROTECCIÓN CONTRA CORROSIÓN

- Todos los accesorios deben estar protegidos contra la corrosión mediante la inserción en plástico, tubería plástica, corrugada o mediante pintura con película anticorrosiva.

COMPATIBILIDAD DE ACCESORIOS

2

- Los accesorios utilizados para las conexiones deben permitir un suministro de gas hermético y ser compatibles con el tipo de tubería empleado.

3

TIPOS DE ACCESORIOS

- Se utilizan diversos accesorios, como codos 90°, tapones, tees, tees reducidas, uniones, válvulas, uniones reducidas, y sillas (polietileno).



- Los empaques para accesorios deben ser de vitón, neopreno, butano, u otro material con características similares o superiores.

5**VÁLVULAS DE CORTE**

- Deben cerrarse rápidamente con un giro de un cuarto de vuelta.
- Deben estar ubicadas en la acometida, antes del regulador, antes de cada gasodoméstico y antes de todo regulador colectivo.
- Deben ser de fácil acceso y operación, evitando su colocación dentro de la zona de cocción.

SELLANTES**6**

- Se utilizan en uniones roscadas y deben ser de tipo anaeróbico (traba química).
- No se permite el uso de cáñamo y pintura para el sellado de conexiones roscadas para tuberías de gas.

7

CONECTORES

- Permiten la continuidad del gas desde el punto final de la instalación interna hasta la entrada de gas en el gasodoméstico.
- Los conectores flexibles deben ser utilizados para presiones de trabajo que no excedan los 5 kPa (50 mbar).

SISTEMAS DE VENTILACIÓN

8

- Los artefactos instalados en recintos interiores no deben interferir con la circulación libre y espontánea del aire de combustión, renovación y dilución.
- Cálculos deben realizarse para determinar si el volumen de aire en el recinto es suficiente para suplir las necesidades de aire de combustión, renovación y dilución.

Volumen recinto $m^3 = \text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Alto}$
Volumen necesario $m^3 = \Sigma (\text{kW}) * 3.4 \text{ m}^3/\text{kW}$ instalado

Donde:

$\Sigma (\text{kW}) =$ Sumatoria de las potencias en Kw/h instaladas en el recinto

- Si el Volumen del recinto $>$ volumen necesario para aire de combustión, renovación y dilución recinto = no confinado.
- Si el Volumen del recinto $<$ volumen necesario para aire de combustión, renovación y dilución recinto = confinado.

MÉTODOS DE VENTILACIÓN Y CLASES DE VENTILACIÓN

1

MÉTODO 1 (DOS ABERTURAS PERMANENTES)

- En recintos confinados, se requieren dos aberturas permanentes: una superior y otra inferior.
- La abertura superior debe ubicarse a una distancia mínima de 1.80 m desde el piso, y la inferior a una distancia máxima de 30 cm desde el piso.
- Ambas aberturas deben tener un lado mínimo de 8 cm.
- Conductos conectados a estas aberturas deben tener área igual al área libre de las aberturas.
- No se permite un solo conducto vertical que conecte ambas aberturas.
- Los conductos deben protegerse para evitar obstrucciones y deben mantenerse separados hasta la atmósfera exterior.

2

MÉTODO 2 (UNA ABERTURA PERMANENTE)

- Se requiere una abertura superior, ubicada a una distancia mínima de 1.80 m desde el piso.
- Este método es permitido en recintos donde los gasodomésticos tienen separaciones específicas.
- La abertura debe comunicar con la atmósfera exterior directamente o mediante ductos.
- Cálculo de ventilación: Área Interna Libre (cm²) = Σ (kW) x 11 cm² / 1kW.

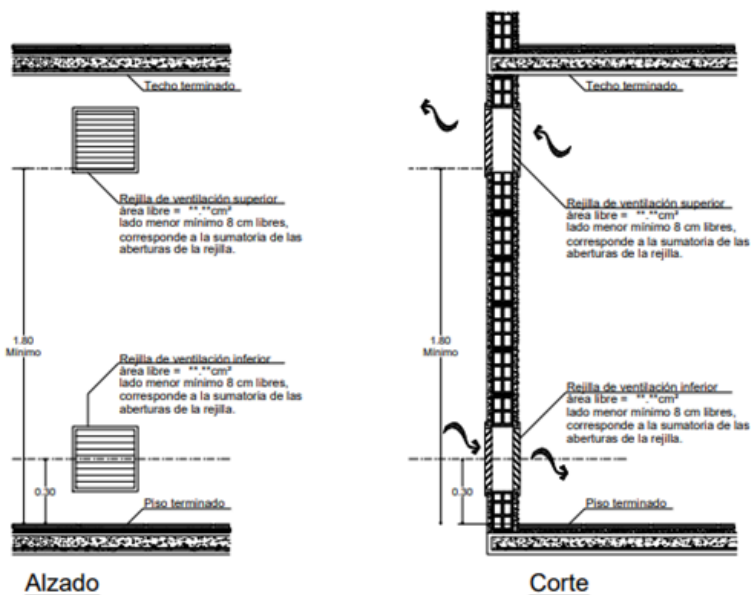
CLASES DE VENTILACIÓN

VENTILACIÓN DIRECTA

1

- Comunicación directa con la atmósfera exterior.
- Cálculo de ventilación: Área Interna Libre (cm²) = Σ (kW) x 6 cm² / 1kW.





Detalle ventilación superior e inferior en muro, directas a fachada

VENTILACIÓN INDIRECTA O POR ARRASTRE

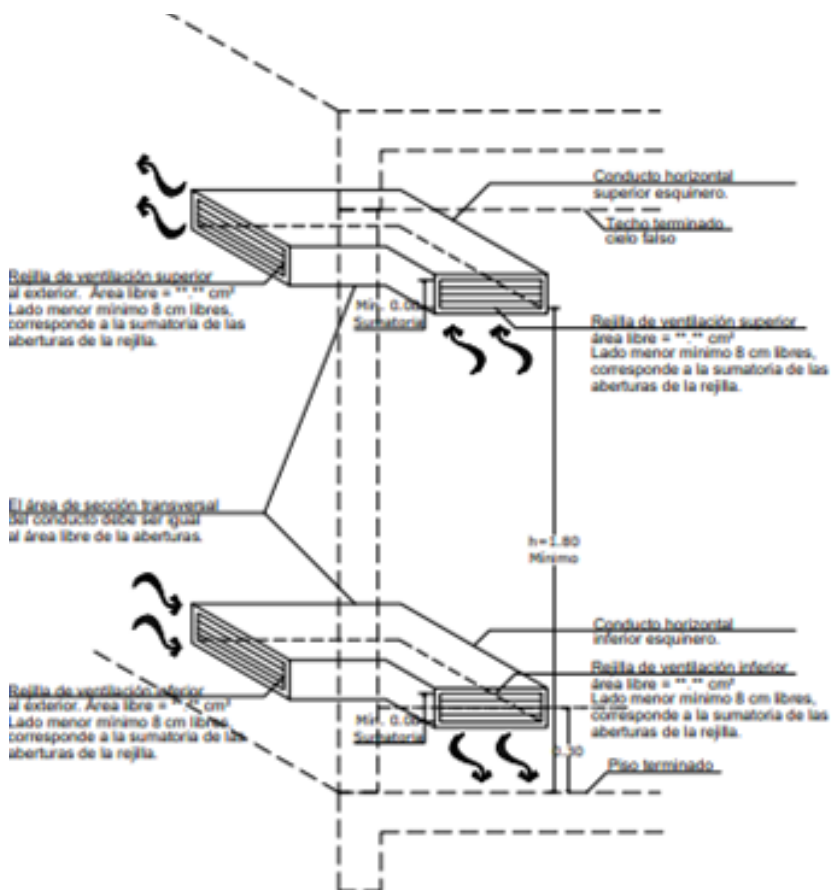
2

- Por combinación de espacios en un mismo piso.
- Cálculo: Área Interna Libre (cm²) = Σ (kW) x 22 cm² / 1kW.
- Por combinación de espacios en diferentes pisos.
- Cálculo: Área Interna Libre (cm²) = Σ (kW) x 44 cm² / 1kW.

3

VENTILACIÓN POR DUCTOS HORIZONTALES

- Comunicación directa con la atmósfera exterior.
- Cálculo: Área Interna Libre (cm²) = Σ (kW) x 11 cm² / 1kW.

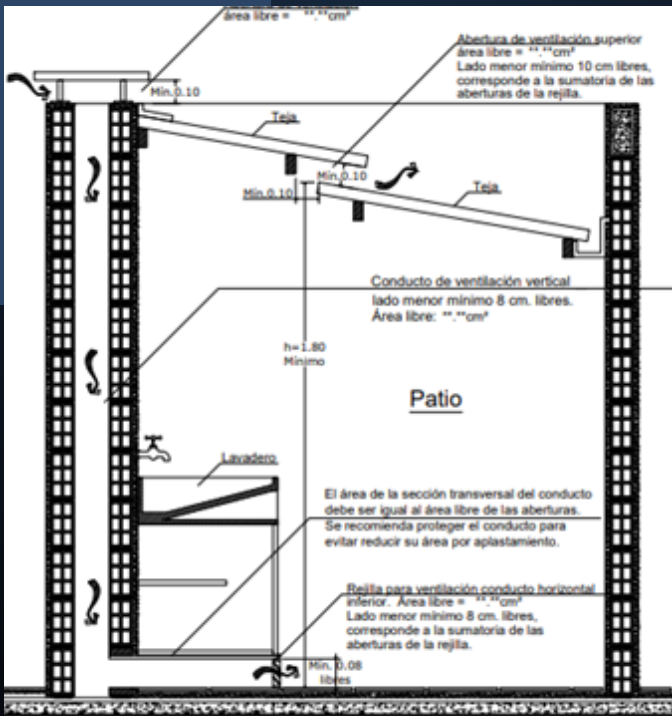


Isométrico
Sin escala

Detalle ventilación superior e inferior por conducto horizontal

- Implica la comunicación del recinto con la atmósfera exterior mediante ductos verticales.
- Cálculo de la ventilación: Área Interna Libre (cm²) = $\Sigma (kW) \times 6 \text{ cm}^2 / 1kW$.

Este método se utiliza para garantizar la circulación de aire necesario para la combustión, renovación y dilución en recintos interiores donde se instalan gasodomésticos. La fórmula proporciona la cantidad de área libre necesaria en los ductos verticales para mantener condiciones seguras y adecuadas de ventilación.

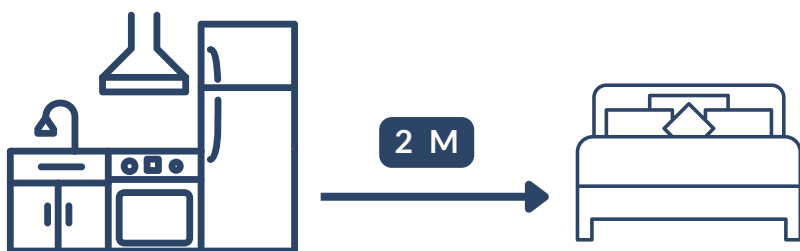


Detalle ventilación superior e inferior por conducto vertical

5

MONOESPACIOS

- Son espacios de una sola planta sin muros internos, cuyas divisiones son establecidas por muebles.
- Artefactos de gas en monoespacios deben ubicarse fuera del área de dormitorio, delimitada por los bordes exteriores de la cama si no hay una división física.
- Artefactos Tipo A en monoespacios deben tener al menos 2 m de distancia respecto al límite del dormitorio.
- Distanciamiento mínimo de 40 cm entre gasodomésticos y materiales combustibles.
- Permitida la instalación de chimeneas y calefactores Tipo
- C. Para secadoras y calentadores Tipo B, se sigue un cálculo establecido.
- La instalación está sujeta a cálculos para determinar la potencia máxima permitida en monoespacios.



- Proveer el recinto con dos aberturas permanentes según cálculos establecidos para ventilación directa.
- Aberturas deben comunicar con la atmósfera exterior y no pueden estar en el área designada como dormitorio.
- Para monoespacios sobre vacíos internos, deben cumplir parámetros establecidos, a menos que el vacío esté cubierto o techado.

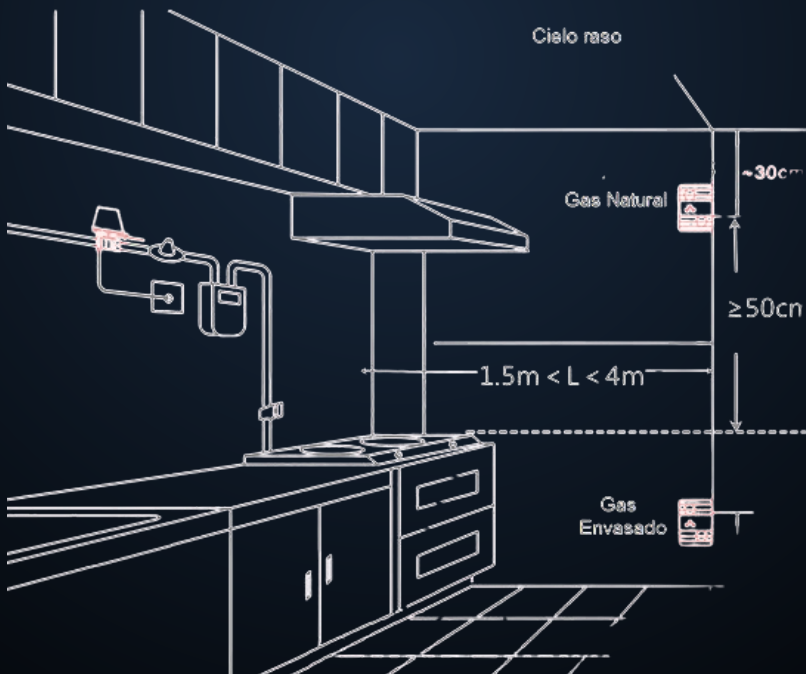
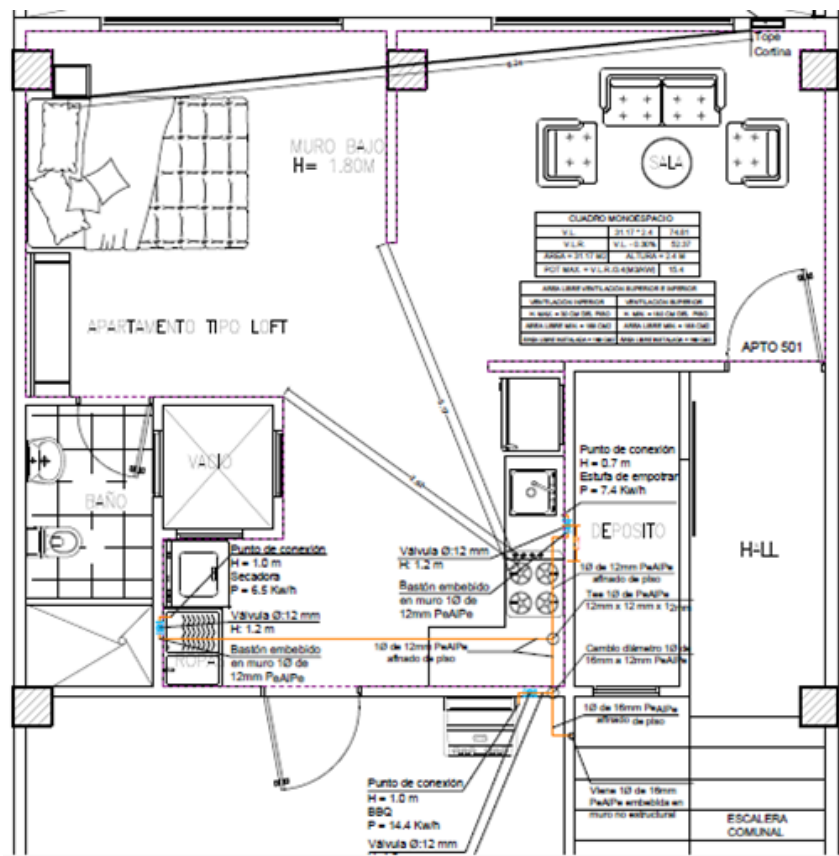


Ilustración sacada de internet



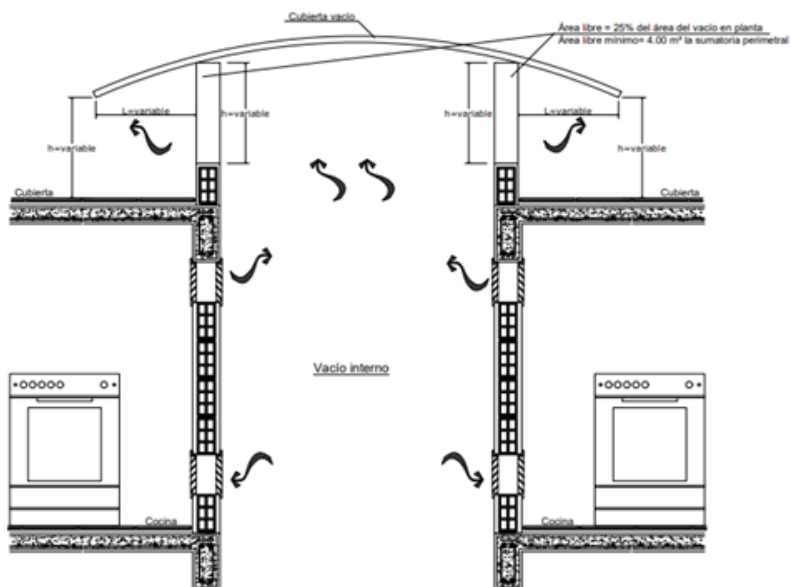
CUADRO MONOESPACIO		
V.L.	31.17 * 2.4	74.81
V.L.R.	V.L. - 0.30%	52.37
AREA = 31.17 M2	ALTURA = 2.4 M	
POT MAX. = V.L.R./3.4(M3/KW)	15.4	

ÁREA LIBRE VENTILACIÓN SUPERIOR E INFERIOR	
VENTILACIÓN INFERIOR	VENTILACIÓN SUPERIOR
H. MAX. = 30 CM DEL PISO	H. MIN. = 180 CM DEL PISO
ÁREA LIBRE MIN. = 168 CM2	ÁREA LIBRE MIN. = 168 CM2
ÁREA LIBRE INSTALADA = 168 CM2	ÁREA LIBRE INSTALADA = 168 CM2

Detalle ventilación superior e inferior por conducto vertical

- Vacío interno: espacio vertical continuo con comunicación directa al exterior en la parte superior.
- Condiciones físicas de los vacíos cubiertos (techados) deben seguir pautas específicas según la altura de la edificación.
- Para edificaciones de 1 a 6 pisos, se consideran sistemas de ventilación, evacuación o su combinación.
- En edificaciones de 7 o más pisos, se garantiza un aporte de aire en la base del vacío.
- El área en planta y otros parámetros varían según el propósito del vacío (ventilación, evacuación o combinación).





Detalle ventilación en cubierta curva de vacío interno

8

CÁLCULO DE APORTE DE AIRE EN LA BASE DEL VACÍO

- Se asegura un aporte de aire en la base del vacío para la correcta disolución de productos de combustión.
- Ubicación debe ser inferior al nivel de evacuación del primer equipo Tipo B2 o Tipo C en sentido vertical ascendente.
- El cálculo del área mínima libre se basa en la potencia total de los artefactos Tipo B2 y C que evacúan al vacío.

GASODOMÉSTICOS

Gasodomésticos son artefactos para el hogar que funcionan con gas (GLP o Gas Natural), reduciendo el impacto ambiental y el consumo energético de los electrodomésticos tradicionales hasta en un 60%.

1

CLASIFICACIÓN SEGÚN CARACTERÍSTICAS DE USO

- **Doméstico:** Uso residencial para cocinar, calefacción y calentamiento de agua.
- **Colectivo:** Uso comercial e industrial, también para cocinar, calefacción y calentamiento de agua.



2

CLASIFICACIÓN SEGÚN MOVILIDAD

- Fijo: Montado en pared o fijado al piso en un recinto.
- Estacionario: Fijo sin contacto directo con muebles o paredes próximas.
- Portátil: Diseño permite desplazarlo, equipado con regulador, conexiones y cilindro de GLP incorporado.
- Para Empotrar: Destinado a instalarse en un mueble de cocina o dentro de la pared.
- Controlado Automáticamente: Equipado con encendido automático y dispositivo de corte de seguridad.



- **Tipo A:** No requieren conductos para evacuar productos de combustión, toman aire del recinto y evacúan al mismo.
- **Tipo B:** Necesitan conductos para evacuar productos de combustión hacia la atmósfera exterior.
 - **B1:** Operan por tiro natural.
 - **B2:** Operan por tiro mecánico.
- **Tipo C:** Tienen sistemas de combustión sellados, necesitan conductos para comunicarse directamente con la atmósfera exterior.
 - **C1:** Conectados mediante dos conductos concéntricos.
 - **C2:** Conectados mediante un solo conducto.
 - **C3:** Conectados mediante dos conductos independientes.



- Presentar al inspector una carpeta con los diseños aprobados y sellados por la distribuidora.
- Los planos deben ser claros y específicos, detallando el trazado de la red, líneas matrices, material, diámetros, accesorios, ventilaciones y detalles de gasodomésticos.
- Incluir certificados de productos y accesorios para cada material utilizado.
- Aportar certificados del instalador y firma instaladora, vigentes en cada competencia laboral.
- Cada competencia corresponde a una labor específica en la obra.
- Cumplir con exigencias de seguridad por parte del constructor y la interventoría.
- El inspector verifica el trazado, materiales, accesorios, pases de muros, anclajes y otras especificaciones según los planos.
- Acompañamiento a obra por parte del ente certificador avalado por ONAC y la distribuidora.
- Después de cada verificación, el inspector deja un comprobante con observaciones, defectos o aprobaciones.
- Si hay discrepancias entre planos y terreno, el inspector solicita modificaciones hasta la coincidencia total.

- Última inspección visual, verificando trazado de instalación interna, distanciamiento, materiales, sistemas de protección, anclajes y disposición de gasodomésticos.
- Verificar que los componentes coincidan con los planos aprobados.
- Inspección del diseño aprobado por la distribuidora, asegurando que reguladores y medidores cumplan con exigencias y especificaciones.
- Prueba de hermeticidad a la instalación interna y líneas matrices (si existen) usando gas inerte o aire.
- Prueba de concentración de monóxido en el ambiente después de la puesta en servicio.
- Verificación de presión de suministro, rango entre 23 mbar y 15.5 mbar para presión dinámica.
- Inspección del centro de medición y regulación con detector de fugas o agua jabonosa.
- Verificación del distanciamiento entre servicios y el trazado de la tubería.
- La tubería debe evitar fosos de ascensores o shut de basuras y, si es necesario, debe estar encamisada.
- Verificación de la ventilación del recinto según el diseño.
- El inspector emite el certificado de conformidad de la instalación al finalizar el procedimiento.



Un tablero didáctico de instalaciones internas de gas es una herramienta educativa diseñada para enseñar los principios y normas de seguridad en la instalación y manejo de sistemas de gas en edificaciones. Este tipo de tablero simula un entorno real, permitiendo a los estudiantes interactuar con los componentes de una instalación de gas y sus componentes

Componentes del Tablero:

- Tubería de acero roscado: esta tubería de acero fabricadas según (NTC 2249) de conexiones roscadas tipo cónico según especificaciones de la (NTC 2104)
- Tubería multicapas (PE / AL / PE): esta clase de tubería van bajo requisitos de norma ISO 17484-1 o AS 4176
- Conexiones: Representan las distintas partes de una instalación de gas, incluyendo tuberías de entrada, salida y conexiones a aparatos

- Válvulas de corte: estas deben cumplir con una especificación técnica de cierre rápido mediante el giro del maneral o mariposa un cuarto de vuelta, estas deben cumplir según lo decretado en la norma (NTC 3538)
- Reguladores: estos reguladores deben ser suministrado de acuerdo con el tipo de gas suministrado cuyas características de funcionamiento estén establecidas en la tabla 1 de (NTC 3727)
- Medidores: estos deben seleccionarse según su máxima y mínima presión de operación de acuerdo con su capacidad prevista en el sistema; lo más importante es que muestran cómo medir el consumo de gas y la importancia de la supervisión de este.
- Uniones roscadas: estas uniones deben de ser de tipo cónico NPT según la (NTC332)
- Conexiones (uniones) mecánicas: estas conexiones funcionan para tuberías flexibles o multicapa (PE / AL / PE) el cual su funcionamiento se basa en la conexión un anillo de acero de ajuste de hermeticidad al realizar una fuerza a la tuerca que comprime este mismo ajusta y da el cierre hermético conectando una tubería a otra, o un accesorio a otro.

FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento, del tablero es ver como va compuesto los diferentes objetos u o accesorios que va en una instalación interna desde su punto inicial que podemos identificar como el nicho de una vivienda y se divide de un elevador, una válvula de corte, un centro de medición con regulador, conectores, medidor y tubería interna.

El método para explicar a los alumnos es realizar unas pruebas de presión simulando la entrada de operación de la acometida que son unos 60 libras de presión (psi) donde se deriva un circuito de tuberías que van en acero roscado cónico, y tuberías multicapa (PE / AL / PE) y accesorios de conexión ya nombradas anterior mente, la idea es explicar cómo regula el gas en un sistema, de una instalación interna, comercial y residencial.



El proceso es llenar la entrada principal a 60 (PSI) tomando una lectura de llenado con un manómetro análogo, este cuenta con varias válvula de control que direcciona el flujo del gas inerte a un centro de medición comercial donde pasa por un regulador de 1ra etapa R50 PE de acción directa el cual su función es regular las 60 libras de presión a su entrada tenemos 14,5- 58(PSI) a su punto de salida 2,17 (PSI) con un caudal máximo de 60 m³ /hr, en la parte del centro de medición tenemos una válvula de control el cual podemos tomar lectura con un manómetro análogo la conversión que este realiza, luego pasa el gas inerte a un medidor comercial marca AMR digital METREX, después de tomar y verificar las lecturas, podemos simular como es tener una acometida para una obra de vivienda nueva el cual esta constituido por 10 medidores residenciales esta la podemos simular en el tablero tomando la presión por el siguiente circuito el cual tenemos un regulador de segunda etapa marca HUNCAR categoría R acción directa que en su punto de entrada tenemos 2-6 (PSI) y en su punto de salida de 0,27 (PSI) Para un caudal máximo 9 m³ /hr al igual tenemos una válvula de control donde podemos validar las presiones que tenemos de un regulador de 1ra etapa a el de 2etapa completando el proceso sigue a un regulador HUNCAR categoría R4 que reduce a 18 (mbr) o ½ (PSI) para el funcionamiento de un apartamento, estos reguladores también vienen regulados según el artefacto o especificación que solicite, por ultimo tenemos un centro de medidor residencial con un regulador HUNCAR R4 y un medidor residencial modelo G1,6 marca METREX que encontramos en todos los domicilios también su función es el mismo que lo comentado anteriormente, pero este tiene tres válvulas donde podemos emular un artefacto y tomar presiones para validar el comportamiento del circuito cuando esta en funcionamiento todo. Ya dependiendo de la practica podemos abrir el flujo a lo que queramos estudiar.

Beneficios

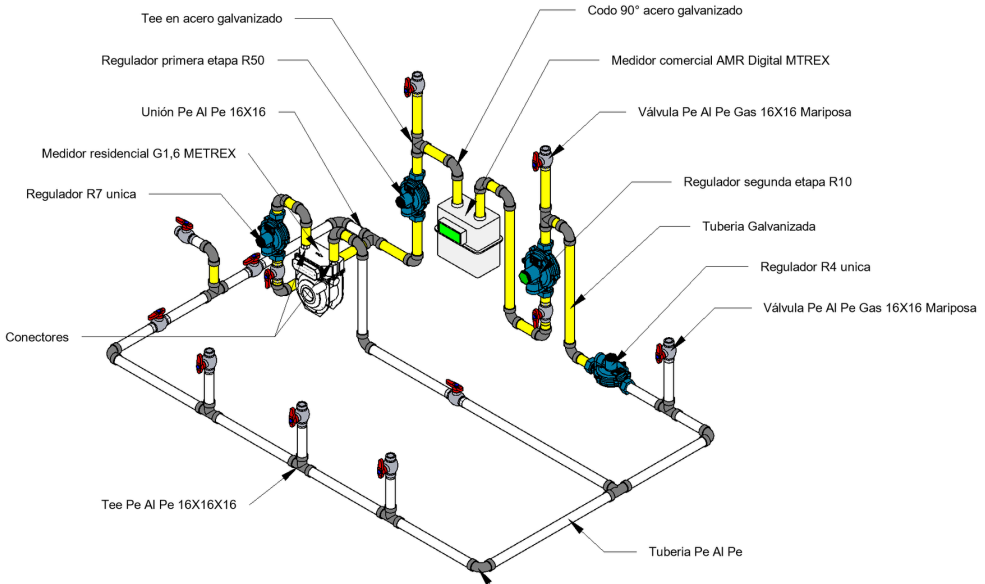
Aprendizaje Práctico: Los estudiantes adquieren experiencia práctica que complementa la teoría. **Conciencia de Seguridad:** Se refuerza la importancia de la seguridad en la manipulación de gas. **Preparación Profesional:** Facilita la preparación de los estudiantes para trabajar en el campo de instalaciones de gas.

En resumen, un tablero didáctico de instalaciones internas de gas es una herramienta valiosa para la formación técnica, que combina teoría y práctica de manera efectiva, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos en el mundo real.



8

ISOMETRICO DEL TABLERO DIDACTICO



CONCLUSIONES

·**Normativas Rigurosas:** El documento detalla normativas específicas y detalladas para la instalación de sistemas de gas en edificaciones, asegurando altos estándares de seguridad y eficiencia.

·**Enfoque en la Ventilación:** Se destaca la importancia de la ventilación en diversos escenarios, con métodos y cálculos detallados para garantizar una adecuada disipación de los productos de combustión.

·**Clasificación Detallada:** La clasificación de gasodomésticos se presenta de manera exhaustiva, considerando características de uso, movilidad y funcionamiento, proporcionando una guía completa para la instalación de estos dispositivos.

·**Proceso Constructivo Estructurado:** El procedimiento para inspecciones durante el proceso constructivo demuestra un enfoque sistemático, desde la aprobación de planos hasta la verificación in situ, asegurando la conformidad con los diseños y certificaciones.

·**Inspecciones Rigurosas:** La fase de puesta en servicio incluye inspecciones visuales, pruebas de hermeticidad y concentración de monóxido, garantizando la seguridad y funcionalidad del sistema de gas antes de su utilización.

·**Colaboración con Entidades Certificadoras:** Se destaca la importancia de la colaboración con entidades certificadoras avaladas, agregando un nivel adicional de garantía de calidad y conformidad con las normativas.

·**Énfasis en la Seguridad:** A lo largo de todo el documento, se hace hincapié en la seguridad, desde la elección de materiales hasta la correcta ubicación de los gasodomésticos y la implementación de sistemas de protección.

DEFINICIONES

- **Accesorios:** Elementos para conectar tuberías de gas, incluyendo piezas para cambios de dirección y reducciones.
- **Anillo de distribución:** Conjunto de accesorios y tuberías que forman mallas en las líneas secundarias.
- **Áreas comunes:** Espacios de una edificación que pertenecen a todos los copropietarios o están sujetos a servidumbre.
- **Áreas privadas:** Espacios destinados a vivienda en edificaciones multifamiliares o a actividades comerciales en edificaciones comerciales.
- **Armario de medidores:** Recinto ventilado donde se ubican los medidores de gas.
- **Artefactos a gas:** Equipos que utilizan combustibles gaseosos para generar calor o luz mediante combustión.
- **Cabeza de ensayo:** Dispositivo con instrumentos para medir y verificar la presión en una instalación de gas.
- **Camisas:** Tubos que alojan tuberías de gas.
- **Capacidad instalada:** Potencia máxima que puede suministrar una instalación, medida en kW o Btu/h.
- **Centro de medición:** Equipos y elementos para regular, controlar y medir el suministro de gas para uno o más usuarios.
- **Centro de medición colectivo:** Conjunto de medidores y reguladores para controlar el suministro de gas a varios usuarios.
- **Centro de medición individual:** Conjunto de medidores y reguladores para el control de gas en una sola vivienda.
- **Conductos:** Espacios que albergan tuberías de gas.
- **Conducto de evacuación:** Tubo que conduce productos de combustión al exterior de la edificación.
- **Conexión abocinada:** Hermeticidad lograda por compresión entre paredes cónicas y esféricas de dos metales en contacto.
- **Conexión roscada:** Hermeticidad conseguida en los filetes de la rosca de la unión.
- **Consumo de gas de los artefactos:** Cantidad de gas que un artefacto utiliza por unidad de tiempo.
- **Detector de gas combustible:** Dispositivo para verificar la presencia de gas combustible en el ambiente.
- **Distribuidor de gas combustible:** Entidad que proporciona el servicio de distribución de gas combustible.
- **Edificación:** Cualquier construcción destinada a uso residencial (unifamiliar o multifamiliar) o comercial.
- **Elevador:** Elemento mecánico que facilita la transición entre tuberías plásticas y metálicas.

DEFINICIONES

- **Empaque:** Elemento elástico que, al ser comprimido entre dos piezas metálicas, asegura hermeticidad.
- **Factor de coincidencia:** Relación entre la máxima demanda probable y la máxima demanda potencial de gas.
- **Familias de gases combustibles:** Clasificación de gases según el índice de Wobbe, de acuerdo a la NTC 3527.
- **Gas o gases combustibles:** Gases aptos para uso como combustible en aplicaciones domésticas, comerciales o industriales, incluyendo gas natural y GLP.
- **Gasificación:** Proceso de reemplazar aire o gas inerte en una tubería por gas combustible.
- **Gas tóxico:** Gases nocivos para la salud, como el monóxido de carbono, producidos por combustión incompleta.
- **Instalación para suministro de gas:** Conjunto de tuberías y equipos para el suministro de gas a edificaciones, desde la válvula de corte hasta los puntos de conexión.
- **Juntas mecánicas por compresión:** Uniones que logran hermeticidad aplicando presión en las paredes de la tubería y los componentes con material plástico.
- **Línea de acometida:** Derivación de la línea secundaria que llega hasta la válvula de corte del inmueble; en condominios, llega hasta la válvula de corte general.
- **Línea individual:** Sistema de tuberías que conduce gas a los artefactos de un solo usuario, desde los centros de medición hasta los puntos de conexión.
- **Líneas matrices:** Tuberías que permiten el acceso a los centros de medición en edificaciones multiusuario, desde la válvula de corte hasta los medidores individuales.
- **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 extinguido:** Material que arde al ser expuesto a fuego, pero se apaga al retirar la fuente de ignición.
- **Material dieléctrico:** Elemento que aísla eléctricamente dos metales.
- **Mecanismo de alivio:** Dispositivo que evita que la presión en un sistema de tuberías exceda un límite, ventando el gas excedente o desviándolo a sistemas de menor presión.
- **Medidor de consumo:** Instrumento que registra el volumen de gas utilizado por un usuario.
- **Paramento de la edificación:** Límites del área permitida para la construcción según regulaciones legales.

DEFINICIONES

- **Patio de ventilación:** Espacio dentro de una edificación con conexión directa al exterior.
- **Persona competente:** Individuo entrenado y certificado para realizar actividades de instalación de gas, conforme a la reglamentación vigente.
- **NOTA: El certificado de competencia laboralse debe ajustara la reglamentación vigente en el país.**
- **Presión de servicio de los gasodomésticos:** Presión del gas en la entrada de un gasodoméstico durante su funcionamiento.
- **Presión normal de suministro:** Presión que las empresas distribuidoras deben mantener en el punto de entrada de la instalación de gas.
- **Productos de combustión:** Gases, partículas sólidas y vapor de agua generados por la combustión.
- **Purga:** Procedimiento para eliminar aire, gas o una mezcla de ambos de una tubería de gas.
- **Red interna:** Conjunto de tuberías y equipos que suministran gas al inmueble desde el medidor, o desde el registro de corte general en edificios en propiedad horizontal.
- **Regulación de la presión:** Proceso de reducir y controlar la presión del gas en un sistema de tuberías a un nivel específico.
- **Regulador de presión:** Dispositivo que disminuye la presión de entrada y regula la presión de salida en un sistema de gas.
- **Sellante:** Sustancias que aseguran la hermeticidad en montajes mecánicos.
- **Semisótano:** Entrepiso parcialmente por debajo del nivel del terreno.
- **Soldadura blanda capilar:** Soldadura con un metal de aporte que funde a menos de 500 °C.
- **Soldadura fuerte capilar:** Soldadura con un metal de aporte que funde a 500 °C o más.
- **Sótano:** Entrepiso completamente por debajo del nivel del terreno.
- **Trazado:** Recorrido del sistema de tuberías de suministro de gas dentro o fuera de una edificación.
- **Tubería a la vista:** Tuberías visibles directamente.
- **Tubería de venteo:** Tuberías que conducen gas a la atmósfera desde el regulador en caso de sobrepresión.
- **Tubería embebida:** Tuberías incrustadas en una edificación, accesibles solo al remover muros o pisos.
- **Tubería enterrada:** Tuberías instaladas bajo el suelo.
- **Tuberías ocultas:** Tuberías no visibles, pueden ser embebidas, enterradas o en conductos.

DEFINICIONES

- **Tuberías por conducto:** Tuberías instaladas dentro de conductos o camisas.
- **Usuario:** Persona natural o jurídica que se beneficia del servicio de distribución de gas, ya sea como propietario o receptor directo del servicio.
- **Unión a presión:** Tipo de unión en la que la hermeticidad se logra mediante compresión de un accesorio o ensanchamiento del tubo, utilizando una herramienta específica. No se puede desmontar ni reutilizar.
- **NOTA: Este tipo de unión no puede ser desmontada o reutilizada.**
- **Unión mecánica:** Conexión entre dos tuberías con accesorios que proporcionan hermeticidad sin continuidad en los materiales, a diferencia de las uniones soldadas. Pueden ser desmontables o no, y hay varios tipos como abocinado, roscado, anillo de ajuste, entre otros.
- **Vivienda:** Parte de una edificación destinada a ser habitada.
- **Estas definiciones fueron sacadas de: NTC 2505, NTC 3631, NTC 3632, NTC 888, NTC 3643, NTC 3833, NTC 3561, NTC 3567, NTC5256**